



Санкт-Петербургский
государственный
университет
www.spbu.ru



Институт
Наук о Земле
earth.spbu.ru

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

УЧАСТНИКОВ XVII

БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ



ПОСВЯЩЕННОГО 195-ЛЕТИЮ СО ДНЯ НАЧАЛА
РОССИЙСКОГО КРУГОСВЕТНОГО ПУТЕШЕСТВИЯ
ПОД РУКОВОДСТВОМ
Ф.П. ЛИТКЕ (1826-1829 ГГ.)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021

УДК 91(082)
ББК 26.8я43
С 23

Под редакцией: Волков И.В.; к.г.н. Глебова А.Б.; Зиновьев А.С.; к.г.н. Каледин В.Н.; Костромина Н.А.; Краснова М.В.; к.г.н. Морачесвкая К.А.; Нестерова Н.В.; Осипенко Н.С.; к.г.н. Рубченя А.В.; к.э.н. Тестина Я.С.; Уразгильдеева А.В.; Чернышова А.В.

Отв. редактор: Краснов А. И.

Компьютерная верстка: Акулов Д.А.; Алексеева Е.А.; Биричева К.В.; Володченко А.О.; Куклина П.П.; Курохтин И.В.; Логвинов И.А.; Петухова Н.К.; Сагамонов С.Г.; Томилова Е.С.

Оригинал-макет: Лисенков С.А.

С 23 Сборник материалов участников XVII Большого географического фестиваля, посвященного 195-летию российского кругосветного путешествия Ф.П. Литке (1826-1829 гг.). — Санкт-Петербург: Свое издательство, 2021. — 910 с. [Электронное издание].

ISBN 978-5-4386-2045-7

В международном Большом географическом фестивале 2021, который прошел в дистанционном формате, приняли участие студенты, аспиранты и молодые ученые из 33 регионов России и зарубежных стран. Одним из центральных мероприятий БГФ стала международная научно-практическая конференция, целью которой является интенсификация межвузовских и международных научных контактов, развитие академической мобильности и проведение совместных научных исследований силами молодых ученых из различных ВУЗов и стран.

В работах участников рассматриваются проблемы естественной и общественной географии, геоэкологии, гидрометеорологии, картографии и ГИС; вопросы практического применения географических наук для решения актуальных проблем современного мира и способы применения в научной работе современных средств и методов исследования.

УДК 91(082) ББК 26.8я43

© Авторы статей, 2021



Сборник материалов
УЧАСТНИКОВ XVII
БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ФЕСТИВАЛЯ



посвященного 195-летию со дня начала
российского кругосветного
путешествия
под руководством
Ф.П. Литке (1826-1829 гг.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЕСТЕСТВЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ

ГЕОМОРФОЛОГИЯ, ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ	14
<i>Безгодова О.В.</i> МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ МАЛЫХ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА Р. ЕНГАРГА).....	14
<i>Васильева А.В.</i> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ГОЛОЦЕНЕ В РАЙОНЕ ОЗ. ЦАГА-3 (КОЛЬСКИЙ П-ОВ) ПО ДАННЫМ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА	18
<i>Иванова А.В.</i> ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ КОЛОНКИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА (SP0002).....	22
<i>Кочетков Д.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ЮРСКИХ АМОНИТОВ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ НА СЕВЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	24
<i>Морозенко А.В., Туманов Д.А.</i> О ТРЕНДЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЫПАДЕНИЙ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА РАСПАХИВАЕМЫХ СКЛОНОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ В БАССЕЙНЕ РЕКИ СУХАЯ ОРЛИЦА	29
<i>Новиков И.В.</i> ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ И РЕЛЬЕФ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ О. ЗАПАДНЫЙ ШПИЦБЕРГЕН НА ОСНОВЕ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	34
<i>Павленко Д.В.</i> СТРУКТУРА ОПАСНЫХ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЛАНДШАФТАХ КОЧУБЕЕВСКОГО РАЙОНА	39
<i>Фоменко А.П.</i> К ВОПРОСУ О РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОБСТАНОВКАХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ	44
<i>Хребтневский В.В.</i> О ВОЗРАСТЕ НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ МИКУЛИНСКОГО МЕЖЛЕДНИКОВЬЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ РАЗРЕЗА "НИЖНЯЯ БОЯРЩИНА" (РУССКАЯ РАВНИНА).....	47
<i>Юсубов С.В.</i> ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОВРАГОВ ЮГО-ВОСТОКА ЧУВАШИИ.....	51
ФИЗИЧЕСКАЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, БИОГЕОГРАФИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ	55
<i>Алексеева А.А.</i> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АНОМАЛИЙ ГОДОВЫХ ОСАДКОВ РАЗЛИЧНОГО МАСШТАБА В ЮЖНОЙ СИБИРИ	55
<i>Аркашев Д.Н.</i> МЕТОДИКА ОЦИФРОВКИ КАРТЫ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	60
<i>Бикузин Т.Ю., Ичетовкин И.А.</i> РОЛЬ ОБЩЕРАСПРОСТРАНЁННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТИИ	65
<i>Брыжина В.А., Арчаков Д.И.</i> ЗАВИСИМОСТЬ ВИДОВОГО СОСТАВА ПАУКОВ (ARANEI) ОТ БИОТОПИЧЕСКОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ К РАЗЛИЧНЫМ ПРИРОДНЫМ ЗОНАМ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	69
<i>Галимов А.Р.</i> ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ Г. ТУЙМАЗЫ И ЕГО ПРИГОРОДНЫХ ЗОН.....	74
<i>Зелихина С.В.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ.....	79
<i>Ильинова Н.В., Андреева А.П., Баталова В.А., Мусеев А.И., Подгорный О.М., Титов Г.С.</i> ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНЫХ ФУНКЦИЙ МАЛЫХ И КРУПНЫХ ГОРОДОВ НА ОСНОВЕ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ В ЦЕЛЯХ ОПТИМИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ТАРУСЫ, ТЮМЕНИ И ЛИПЕЦКА)	84
<i>Ковалева М.В.</i> ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ПРИРОДНОЕ НАСЛЕДИЕ БРАЗИЛИИ.....	89
<i>Лернер Е.Ф.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРОВИНЦИЙ ИСПАНИИ.....	94
<i>Малаев И.П.</i> ВЛИЯНИЕ ПАРКОВ КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ И РЕКРЕАЦИОННУЮ СИТУАЦИЮ НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА	97
<i>Малышева Д.И.</i> ЛАНДШАФТЫ БЕРТЕКСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ).....	101

ПОСВЯЩЕННОГО 195-ЛЕТИЮ РОССИЙСКОГО
КРУГОСВЕТНОГО ПУТЕШЕСТВИЯ Ф.П. ЛИТКЕ (1826-1829 ГГ.)

<i>Мурман А.С.</i> СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ МАТЫРО-ВОРОНЕЖСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ ТАМБОВСКОЙ РАВНИНЫ	106
<i>Нестерова К.А.</i> О НАХОЖДЕНИИ <i>CORALLORHIZA TRIFIDA</i> CHATEL. (ORCHIDACEAE) В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. КОСТОМУКША (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)	109
<i>Новиков Я.А., Новикова М.А., Новикова О.А.</i> ВЛИЯНИЕ РУБОК ЛЕСА НА СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ И ЕВРАЗИЙСКИХ ПТИЦ СЕМЕЙСТВА ТЕТЕРЕВИНЫЕ.....	112
<i>Обатнин В.А.</i> АНАЛИЗ СВЯЗИ МЕЖДУ ТИПАМИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И РАССЕЛЕНЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	117
<i>Пермяков М.А., Романова Е.П.</i> РОЛЬ РЕЧНОЙ СЕТИ В РАССЕЛЕНИИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	123
<i>Розулина А.И., Проказов М.Ю.</i> СТРУКТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ВОЛЖСКИХ ПОЙМЕННЫХ ОСТРОВОВ В РАЙОНЕ ГОРОДА САРАТОВА	126
<i>Рослов М.С.</i> ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НА СЛУЖБЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ БИОГЕОГРАФИИ	130
<i>Хайдаров Е.К.</i> ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БАССЕЙНА НИЖНЕГО ТОБОЛА.....	135
<i>Черненко В.А.</i> ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ЛЕСОПАРКОВ “ТАРХОВКА” И “РАЗЛИВ” (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)	140
<i>Эннс К.В.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЕДКИХ ВИДОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	144

ГИДРОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ

ГИДРОЛОГИЯ СУШИ, ОКЕАНОЛОГИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ МОРЕЙ И ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН	148
<i>Акилов Е.В.</i> РАЗРАБОТКА СУБД НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЗЕРНО-ГЛЯЦИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ	148
<i>Авдеевич Д.А.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ ПО СПУТНИКОВОМУ МОНИТОРИНГУ ПЛОЩАДИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА РАЗЛИЧНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО И ВРЕМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА РЕКИ КАМЧАТКИ	151
<i>Воробьев В.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ЛЕДНИКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ АНТАРКТИЧЕСКОГО ОАЗИСА ХОЛМЫ ЛАРСЕМАНН ПО ДАННЫМ СЪЕМКИ БПЛА	156
<i>Гинга М.С.</i> ОЦЕНКА СЕЗОННОГО СНЕГОНАКОПЛЕНИЯ ЛЕДНИКА ДЖАНКУАТ ПО ДАННЫМ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ	160
<i>Гусак Г.В., Киров В.М.</i> ПОТОКИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В КАРСКОМ МОРЕ В 2019 И 2020 ГОДАХ.....	164
<i>Иванов К.Д.</i> ГРИБОВИДНЫЕ ВИХРИ ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ НОРВЕЖСКОГО МОРЕЯ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ	167
<i>Казакова У.А.</i> ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЧНОГО СТОКА В КАРСКОМ МОРЕ	171
<i>Козоброд И.Д.</i> РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКОЙ ПРОХОДНОЙ СЕЛЬДИ.....	175
<i>Маховиков А.Д.</i> ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА НЕКОТОРЫХ АКВАТОРИЙ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЕЯ.....	179
<i>Попович А.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА	183
<i>Рогожин В.С.</i> ВЛИЯНИЕ СТОКА РЕКИ ЛЕНА НА ГИДРОХИМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ВОД МОРЕЯ ЛАПТЕВЫХ В ЛЕТНИЙ СЕЗОН.....	188
<i>Семенова А.В., Чернова М.А., Печагина Д.С.</i> ДИНАМИКА МАКСИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УРОВНЕЙ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ЦНЫ.....	191
<i>Сольянчук А.А.</i> ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ	195

Травкин В.С. ИЗМЕНЧИВОСТЬ КИНЕТИЧЕСКОЙ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ	198
Хайруллина Д.Н. ФАКТОРЫ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РЕЧНОГО СТОКА ХЛОРИД-ИОНОВ В ПРЕДЕЛАХ СЕВЕРА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ	200
Мохамед Я.Э. ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОТОКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА СЕВЕРНОМ СИНАЕ	205
Шапкин Б.С. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛОЩАДИ И ТОЛЩИНЫ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА В ЗАПАДНОМ СЕКТОРЕ АРКТИКИ.....	209
Якшев Т.Р. РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ ДОБЕГАНИЯ ПАВОДОЧНОЙ ВОЛНЫ ПО ХАРАКТЕРНЫМ ТОЧКАМ ГРАФИКА КОЛЕБАНИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ Р. ТАЗ	212
КЛИМАТОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ	217
Белокопытова М.А. СРАВНЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕАНАЛИЗОВ ERA-5, MERRA-2 И NCEP REANALYSIS DERIVED С ДАННЫМИ НАБЛЮДЕНИЙ.....	217
Богданович А.Ю. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН НА ПРИЗЕМНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МАЛЫХ АТМОСФЕРНЫХ ГАЗОВ В МОСКВЕ.....	221
Другоруб А.А. ОЦЕНКА ДОЛГОПЕРИОДНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ СУММАРНОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ И ОБЛАЧНОСТИ В ЗАПАДНОМ СЕКТОРЕ АРКТИКИ В 1985-2020 ГОДАХ.....	224
Зверько П.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЧЕРНОМОРСКОЙ БОРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕЗОМАСШТАБНОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ WRF-ARW	230
Иванова К.А. МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ТУНДРОСТЕПЕЙ НА ПЛОСКОГОРЬЕ УКОК (БЕРТЕКСКАЯ КОТЛОВИНА)	233
Исмагилова А.И., Камалова Р.Г. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	237
Капцова Е.И. АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА ВО ВРЕМЯ ВНЕЗАПНОГО СТРАТОСФЕРНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ 2015-2016 ГГ. В АРКТИКЕ.....	242
Кошкина А.С. ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РЕЖИМАХ ТЕМПЕРАТУРЫ, ОСАДКОВ И СНЕЖНОГО ПОКРОВА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СИБИРИ КАК ОТКЛИК ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ	247
Кузнецова О.Э. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ НА ФОНЕ НАБЛЮДАЕМЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ	250
Макарова Ю.К., Труханов А.Э. ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	254
Маратканова В.С. ПОВТОРЯЕМОСТЬ ДНЕЙ С ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ ПО ДАННЫМ СТ. ИЖЕВСК ЗА 2006-2019 ГГ.....	259
Наурызбаева Ж.К. ВЕТРОВОЙ РЕЖИМ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД	263
Нейштадт Я.А. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	266
Никишова В.Д. ВЛИЯНИЕ ЗАДЕРЖИВАЮЩИХ СЛОЕВ АТМОСФЕРЫ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г.УФА	271
Озерова Н.А. ИССЛЕДОВАНИЯ ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА.....	273
Попова В.Г. ВЛИЯНИЕ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА НА ПОГОДУ И КЛИМАТ МЕЗЕНСКОГО РАЙОНА	277
Попова Т.В. АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА АРХИПЕЛАГЕ ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА.....	280

*ПОСВЯЩЕННОГО 195-ЛЕТИЮ РОССИЙСКОГО
КРУГОСВЕТНОГО ПУТЕШЕСТВИЯ Ф.П. ЛИТКЕ (1826-1829 ГГ.)*

<i>Потапкина Ю.Н.</i> ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА И ПОЧВЫ В АГРОЛАНДШАФТАХ ИЛОВЛИНСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	284
<i>Романова А.В.</i> ОСОБЕННОСТИ СДВИГА ВЕТРА ПРИМОРСКОГО РАЙОНА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	286
<i>Руденко С.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МИРОВОГО ОКЕАНА, КАК СЛЕДСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	291
<i>Сатосина Е.М.</i> ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОТОКОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА, ЯВНОГО И СКРЫТОГО ТЕПЛА В ЛЕСНЫХ И БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ	294
<i>Сериков М.В.</i> МНОГОЛЕТНЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ ...	298
<i>Спиряхина А.А.</i> АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНОГО И РАДИАЦИОННОГО РЕЖИМА ВО ВРЕМЯ СОБЫТИЙ ЭЛЬ-НИНЬО ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ	302
<i>Суркова Я.В.</i> ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕЛИЧИН АЛЬБЕДО ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ	307
<i>Тараканова А.В.</i> ОЦЕНКА СУРОВОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДА САРАТОВА (НА ПРИМЕРЕ ИНДЕКСА БОДМАНА)	310
<i>Фомина А.С.</i> ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО СЕЗОНА НА ТЕРРИТОРИИ ПИНЕЖСКОГО РАЙОНА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	313
<i>Чересов А.А., Червяков М.Ю.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРЕБРИСТЫХ ОБЛАКОВ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ЛЕТНИЙ СЕЗОН 2020 ГОДА	317
<i>Шаркова С.А.</i> ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ОЗОНА И ЕГО СВЯЗЬ С ТРОПОПАУЗОЙ В АРКТИКЕ	320
<i>Шутова А.Е.</i> СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	325

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ГЕОЭКОЛОГИЯ: МОНИТОРИНГ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	330
<i>Аксаментова И.В.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ, ПРОВОДИМОЙ НА ТЕРРИТОРИИ БАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И СИХОТЭ-АЛИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМЕНИ К.Г. АБРАМОВА.....	330
<i>Акулов Д.А.</i> ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН ДЛЯ НОРИЛЬСКА.....	334
<i>Баландина Е.А.</i> УСТОЙЧИВЫЕ ГОРОДА И ИХ ПРИЗНАКИ. МОЖНО ЛИ СЧИТАТЬ КАЗАНЬ ТАКИМ ГОРОДОМ?	338
<i>Барруху С.Ф.</i> ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЕВРОПЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ.....	342
<i>Биричева К.В.</i> SARS-COV-2: ПРИРОДА, СТРАТИФИКАЦИЯ РИСКА И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ	346
<i>Бокарева Н.С.</i> СТОЛИЦЫ И ГОРОДА-МИЛЛИОНЕРЫ В РЕЙТИНГЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ	350
<i>Войновская Д.М.</i> «ГРИНВОШИНГ» КАК НЕДОБРОСОВЕСТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА	354
<i>Гнилицкий М.Ю., Севрюков М.С., Цыгулёв Е.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ПРОХОРОВСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	358
<i>Горелова Е.И.</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СИСТЕМЫ ЭКОСИСТЕМНОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	362
<i>Дегода Е.И.</i> ТЕХНОГЕННАЯ НАГРУЗКА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДАХ С РАЗНЫМИ ПРОФИЛЯМИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	365
<i>Домашев Д.А.</i> ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОКРОВА В ПРЕДЕЛАХ БАССЕЙНОВ РЕК КИЧЕРА И ВЕРХНЯЯ АНГАРА, ФОРМИРУЮЩИХ СОСОВОЕ ПРОСТРАНСТВО АНГАРСКОГО СОРА. 370	

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ
XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ

Замиусская Е.В. АВТОТРАНСПОРТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ КРУПНОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖА)	374
Кирилина Т.Г. АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ КРАСНОГВАРДЕЙСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ.....	379
Ковалев С.С. ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ВКЛАД В КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА.....	384
Кожухова В.Р. ИЗМЕНЕНИЕ ВЕКТОРА ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЯМИ: ОТ ПРОЕКТОВ «УСТОЙЧИВОГО» К «КОМПЛЕКСНОМУ» РАЗВИТИЮ ТЕРРИТОРИЙ	386
Конева Д.В. ЗАГРЯЗНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТАМИ РЕЧНЫХ СИСТЕМ ПО ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ «МОСКВА-КАЗАНЬ»	390
Коньшиев К.Е. ПОСТРОЕНИЕ БАЗ ГЕОДАННЫХ Postgre SQL В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ АЗОВСКОГО МОРЯ.....	394
Лутовинова Д.Д. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ	398
Лыков И.В., Дмитриева А.А. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	401
Мирзоева С. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КОСТОМУКШСКОГО РАЙОНА ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ	404
Мочалов М.М. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ОТДЕЛЬНЫХ ЕЁ СУБЪЕКТАХ.....	408
Назаров И.С. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ООПТ ГОРОДСКОГО ОКРУГА Г. ВОРОНЕЖ.....	412
Никишова Т.А. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ	415
Полячок Т.С. КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОГО ГЕОПОРТАЛА «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕНЬ КЛИМАТА»	418
Потиевская Н.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ МЗЫМТА ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ МАКРОЗООБЕНТОСА.....	422
Репняков К.К., Дремин Д.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СОКРАЩЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ И КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	425
Решетняк А.Н., Курмак К.А. НЕФТЕПРОДУКТЫ В ПОЧВАХ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ).....	429
Рысаева И.А., Рысаева М.А. ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР ВОДНЫХ КОНФЛИКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН.....	434
Саломатин А.А. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	439
Темиров В.В. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ СТЕПНОГО САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ.....	444
Трунова Е.О. ВЛИЯНИЕ НЕРАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ.....	448
Федорченко Л.Ю., Корнилов Д.А. ОБЗОР МИРОВЫХ ПРАКТИК БОРЬБЫ С ОПУСТЫНИВАНИЕМ.....	451
Харина А.М. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ООПТ ОРЕНБУРГСКОГО РЕГИОНА	455
Цапаева Д.А. О ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ ОБЪЕКТА ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ «ДЕВСТВЕННЫЕ ЛЕСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ».....	458
Цесарь Т.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОГЛОЩАЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ГОРОДАХ	461
Чулков Н.В. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ СРЕД АРХИПЕЛАГА ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА.....	463
Чуняева Е.О. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛАНДШАФТАХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОМБИНАТА «СЕВЕРНИКЕЛЬ».....	467

КАРТОГРАФИЯ, ГЕОИНФОРМАТИКА, ГЕОДЕЗИЯ И КАДАСТРЫ

ГЕОДЕЗИЯ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР. АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ФОТОГРАММЕТРИЯ.....	472
<i>Войтков А.Д., Щекутеев А.Е.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СФЕРИЧЕСКИХ КАМЕР ПРИ РЕШЕНИИ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	472
<i>Волкова А.В., Хворостухин Д.П.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	476
<i>Головацкая Д.А.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.....	481
<i>Горлышева С.А.</i> АЭРОФОТОСЪЕМКА С БВС В ЦЕЛЯХ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ	484
<i>Григорьев А.В.</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА РЫНОК НЕДВИЖИМОСТИ	488
<i>Жембровский Д.А., Посконин А.В., Стешенко В.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ЗЕМЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ	491
<i>Калинина Д.Г.</i> АРЕНДНАЯ ПЛАТА КАК ДОХОДНАЯ ЧАСТЬ БЮДЖЕТА НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	495
<i>Ладанова В.О.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПРИ ИХ ФИНАНСИРОВАНИИ ЗА СЧЕТ ВНЕБЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ	499
<i>Никитина А.Д.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ БПЛА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ	503
<i>Платков Н.М.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕХАНИЗМЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДОКУМЕНТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	507
<i>Понкратова А.С.</i> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ.....	510
<i>Солдатенко А.Н.</i> ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЕКТОВ РЕНОВАЦИИ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ НА ПРИМЕРЕ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.....	512
<i>Сюзюмов А.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА PRECISE POINT POSITIONING ДЛЯ АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЙ В ПОЛОЖЕНИИ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИХ СТАНЦИЙ ГНСС.....	518
<i>Халин П.С.</i> ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ДНА РЕКИ ВОЛГА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ В РАЙОНЕ ВОЛГОГРАДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ОБУСТРОЙСТВА ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ.....	521
<i>Шулятьев Д.Р.</i> ПРОБЛЕМЫ В ОПРЕДЕЛЕНИИ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ.....	525
КАРТОГРАФИЯ, ДЗЗ И ГИС-ТЕХНОЛОГИИ.....	529
<i>Алексейкова А.С.</i> РАЗРАБОТКА МАКЕТА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО АТЛАСА АРКТИКИ.....	529
<i>Ананьева В.М.</i> НЕОБХОДИМОСТЬ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	531
<i>Андрянова А.В.</i> АНАЛИЗ РЫНКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЯ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА	534
<i>Бакулев А.С.</i> ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КАРТЫ В СИСТЕМЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ "КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА"	536
<i>Богданов З.Ю.</i> СОЗДАНИЕ ПОЧВЕННОЙ ГИС ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	539

Бойко Е.Л. СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ КОБРИНСКОГО РАЙОНА)	541
Грицюк А.А. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕКРЕАЦИОННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА (НА ПРИМЕРЕ Г. ЕССЕНТУКИ)	545
Давидович Ю.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ В ДИСТАНЦИОННОЙ ИНДИКАЦИИ УСЫХАНИЙ ХВОЙНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	548
Долина К.В. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ	551
Есикова В.О. БАЗА ДАННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ВОСПРОИЗВОДСТВА НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ.....	555
Заика В.Ю. КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ МОДЕРНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЕГО КАРТОГРАФИРОВАНИЕ. РАЗРАБОТКА БУКЛЕТА «ПЕТЕРБУРГ ЭПОХИ МОДЕРНА»....	558
Игнатьева М.Н. ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА.....	563
Казан М.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	566
Коломеец М.В. РАЗРАБОТКА НАСТЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ КАРТЫ ЗНАЧИМЫХ МЕСТ РОССИИ	569
Костенков А.Ю. СОЗДАНИЕ СЕРИИ КАРТ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ. ЭКСПОРТ И ИМПОРТ МЕТАЛЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ.	574
Куклина П.П. ВОСПРИЯТИЯ ГЕОИЗОБРАЖЕНИЙ.....	575
Ломова Е.В. СОЗДАНИЕ БАЗЫ ЭТАЛОНОВ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛЬСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ) ..	579
Лосев С.К. ОЦЕНКА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Г. БАЛАКОВО ПО РАЗНОВРЕМЕННЫМ ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	584
Манёров М.Р. ПОДДЕРЖКА РАЗВИТИЯ ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ.....	588
Митюков Д.А., Мироевский В.И., Карабанова К.А. ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗА ПЕРИОД 1991-2020 ГГ. (НА ПРИМЕРЕ НОВОБУРАССКОГО И КРАСНОКУТСКОГО РАЙОНОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ).....	591
Морозова В.А. МОНИТОРИНГ ЗАРАСТАНИЯ И ДЕГРАДАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНДЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ)	596
Обухов Л.А. СОЗДАНИЕ МОДУЛЯ QGIS КОНТРОЛЯ КОРРЕКТНОСТИ АДРЕСОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДАННЫХ К ГЕОКОДИРОВАНИЮ	601
Омаров Р.С. ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА ПРИ МОРФОМЕТРИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ГОРОДА САРАТОВА.....	603
Осипенко Н.С. ПРЕДПОСЫЛКИ К РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ GSGF В РОССИИ.....	608
Полюхович А.Н., Маметвельева О.Н. СОЗДАНИЕ ГИС-ПРОДУКТОВ ДЛЯ АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)	612
Сайчик К.А. РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АТЛАСА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	614
Степанов К.А. ДИНАМИКА ГРАНИЦЫ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ЮЖНОЙ СИБИРИ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	618
Черняков Г.В. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ МОЩНОСТИ ТОРФА НА ЗАЛЕСЕННЫХ БОЛОТАХ.....	621

СТРАНОВЕДЕНИЕ, ТУРИЗМ, РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

<i>Алексина К.Л.</i> НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «БАШКИРИЯ» КАК ОБЪЕКТ ТУРИЗМА	625
<i>Астафурова А.В.</i> НОВАЯ ГЛАВА ПОЛЯРНЫХ МОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: СБОР ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ГРАЖДАНСКОЙ НАУКИ НА БОРТУ ТУРИСТИЧЕСКИХ СУДОВ В АНТАРКТИДЕ	629
<i>Бондалет А.А., Насибуллин И.У.</i> ПРОЕКТ КОМПЛЕКСНОГО ТУРИСТСКОГО МАРШРУТА ПО ТЕРРИТОРИИ ЦПКИО ИМ. С. М. КИРОВА НА ЕЛАГИНЕ ОСТРОВЕ	634
<i>Боровик Н.А., Тибекина Ю.Ю.</i> МОРСКИЕ ОБЪЕКТЫ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В КАЛИНИНГРАДСКОМ РЕГИОНЕ	638
<i>Иванов И.А.</i> ДИНАМИКА ТУРИСТСКОГО ПОТОКА В ЭСТОНИИ В 2020 ГОДУ: ЭТАПЫ, ФАКТОРЫ, ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ	641
<i>Кочерова П.С.</i> РОЛЬ СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ТУРИСТСКИХ ПОТОКОВ ДЕСТИНАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ОТЕЛЯ «ОСНАБРЮК» В ТВЕРИ	645
<i>Куренкова Е.В.</i> ТИПОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЯ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	648
<i>Ли Т.</i> АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЪЕЗДНОГО ТУРИЗМА В РОССИЮ ДЛЯ ГРАЖДАН КИТАЯ	652
<i>Луценко Д.А.</i> КАВМИНВОДСКИЙ ВЕЛОТЕРРЕНКУР: ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВЫХ ТУРИСТСКИХ ЗОН И МАРШРУТОВ	656
<i>Обутов К.А.</i> СОСТАВЛЕНИЕ ПАКЕТА АУДИОГИДОВ ПО ТУРИСТИЧЕСКИМ МАРШРУТАМ Г. ЯКУТСКА НА БАЗЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ IZI.TRAVEL	659
<i>Павлова В.И., Гуров С.А.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВЪЕЗДНОГО ТУРИСТСКОГО ПОТОКА В РЕСПУБЛИКУ КРЫМ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ	664
<i>Рзаева С.С.</i> ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА АЗЕРБАЙДЖАНА	668
<i>Рыбалова М.М.</i> ООПТ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ЧАСТЬ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА	674
<i>Сабирова Г.Д.</i> РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕСУРСОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РОССИИ	678
<i>Солодовников А.Д.</i> ВОЛЖСКИЙ ЛЕДОВЫЙ МАРАФОН КАК НОВОЕ МЕРОПРИЯТИЕ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ	683
<i>Харламова Е.С.</i> РОЛЬ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В ИЗУЧЕНИИ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 19 ВЕКЕ	687
<i>Хмиляр К.Ю.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ МАРШРУТОВ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ	692
<i>Чечубалин А.П.</i> ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРЕДВОЛЖЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	695
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ	
СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ И ДЕМОГРАФИЯ	699
<i>Агамогланов Э.М.</i> ГЕОГРАФИЯ РАССЕЛЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ДИАСПОРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	699
<i>Галямов К.С., Шипицына О.В.</i> ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НА ЭЛЕКТОРАЛЬНЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ	702
<i>Гаркун Д.А.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ КЛАДБИЩ В ГОРОДЕ МИНСКЕ И МИНСКОМ РАЙОНЕ	706
<i>Гринкевич Н.А.</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ	712
<i>Дементьев В.С.</i> ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В 1800–2021 ГГ.	714
<i>Дидковская С.А.</i> К 170-ЛЕТИЮ ЭТНОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ	719

<i>Дундукова Т.С.</i> СЕЛЬСКОЕ РАССЕЛЕНИЕ АЛЬМЕТЬЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	723
<i>Захарченко В.О.</i> ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ.....	727
<i>Кирюнин И.И., Артамошин А.Н.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	731
<i>Кот У.В.</i> ДИНАМИКА И ФАКТОРЫ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	735
<i>Кузин В.Ю.</i> СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ: ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПРОЦЕССА.....	740
<i>Пенья Ф.Х.</i> ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДОМИНИКАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	743
<i>Прямыцын А.А.</i> РАССЕЛЕНИЕ ИНДЕЙСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ.....	748
<i>Ракова А.И.</i> ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ВЕПСКИХ ДЕРЕВЕНЬ ПО ДАНЫМ ВСЕСОЮЗНОЙ ПЕРЕПИСИ НАСЕЛЕНИЯ 1926 Г.	753
<i>Семенюк А.С.</i> ГЕОГРАФИЯ ФАМИЛИЙ УНИАТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА В ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIX ВЕКА.....	755
<i>Холодкова Н.В.</i> ЭТНИЧЕСКИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ АВТОНОМИИ: ПОНЯТИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКА, МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ.....	758
<i>Чернышева П.А.</i> ВНЕШНИЕ ИММИГРАЦИИ В ШВЕЙЦАРИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАССЕЛЕНИЯ МИГРАНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ.....	761
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ.....	766
<i>Багаутдинов Д.Р.</i> ОЦЕНОЧНАЯ СИСТЕМА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА.....	766
<i>Бизюков А.Д.</i> РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ В РОССИИ.....	770
<i>Бобровский Р.О.</i> РОЛЬ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РАЗВИТИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ.....	774
<i>Вишняк А.К.</i> РАЗВИТИЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	779
<i>Дубовец М.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ И ТОВАРНОЙ СТРУКТУРЫ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ АВСТРАЛИИ.....	781
<i>Зайцева С.А.</i> ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ПАССАЖИРОПОТОК В ПРИГОРОДНОМ СООБЩЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ИРИНОВСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЗЛА).....	784
<i>Корчагина Ю.С.</i> ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	789
<i>Крусанов Д.А.</i> ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КИПРА В ПЕРИОД БРИТАНСКОГО КОЛОНИАЛЬНОГО ГОСПОДСТВА.....	792
<i>Лисин Д.А.</i> ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В СТРАНАХ ЗАРУБЕЖНОЙ ЕВРОПЫ.....	796
<i>Макушин М.А.</i> ГЕОГРАФИЯ ПРОИЗВОДСТВА АМЕРИКАНСКИХ СЕРИАЛОВ.....	801
<i>Михайлов А.А.</i> РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА.....	805
<i>Парамзина Е.А.</i> ИРЛАНДСКОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЧУДО 1980–1990-Х ГГ. КАК СЛЕДСТВИЕ ИНТЕНСИВНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ.....	808
<i>Сазин В.С.</i> РЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКА РЕГУЛИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНЕШНИХ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ.....	813
<i>Седых О.О.</i> АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ С XVIII ДО СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА.....	817
<i>Сорокин О.В.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕТИ АЭРОПОРТОВ В ПОСТСОВЕТСКОЙ РОССИИ...	822

ПОСВЯЩЕННОГО 195-ЛЕТИЮ РОССИЙСКОГО
КРУГОСВЕТНОГО ПУТЕШЕСТВИЯ Ф.П. ЛИТКЕ (1826-1829 ГГ.)

Федорова А.В. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ЧТО ДАЮТ ИНВЕСТИЦИИ 73 РЕГИОНУ?	826
Хвалец Д.В. ТИПОЛОГИЯ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО УРОВНЮ ЦИФРОВИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ.....	831
Чернов В.И. ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ.....	835
Шавель А.Н., Малышев Д.В. ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ В МЕЖСТОЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКО-БЕЛОРУССКОГО ПРИГРАНИЧЬЯ	839
ГЕОГРАФИЯ ГОРОДОВ И ГЕОУРБАНИСТИКА.....	844
Барыгина А.А. ОЦЕНКА ЭГП КАК ФАКТОРА РАЗВИТИЯ КРИЗИСНЫХ МОНОГОРОДОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ	844
Галустов К.А., Дельва К.И., Ходачек И.А. ЧЕТЫРЕ ГОРОДА – ДВЕ ПЕРСПЕКТИВЫ	849
Глазов Ю.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТРАМВАЙНОЙ МАРШРУТНОЙ СЕТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	853
Глушкова М.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НАСЕЛЕНИЕМ ГОРОДА ТВЕРИ.....	857
Клементьева А.М. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛОВ САМОРАЗВИТИЯ МИКРОРАЙОНА НОВОЙ ЗАСТРОЙКИ Г. ИЖЕВСКА	862
Лапина Е.М. РЕДЕВЕЛОПМЕНТ «СЕРОГО ПОЯСА» САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	865
Логвинов И.А. ДИНАМИКА МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КРУПНЫХ РОССИЙСКИХ АГЛОМЕРАЦИЯХ В ПЕРИОД 2012-2019 ГГ.	869
Носкова С.С. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ.....	874
Паташури В.Р. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ УРБАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	877
Рачев П.А. ИНДЕКС ПАРТИЙНОГО ГОЛОСОВАНИЯ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТОРАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ В АГЛОМЕРАЦИЯХ США.....	880
Романов М.С. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ УСИЛЕНИЯ КОНКУРЕНЦИИ В РАМКАХ СЕТИ МИРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ЦЕНТРОВ.....	886
Рудаков Н.К. ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЫЩЕННОСТИ ПРОДУКТОВЫМИ МАГАЗИНАМИ ВЛАДИМИРСКОГО ОКРУГА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	890
Сарваров Н.Р. МЕНТАЛЬНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА	894
Сергеева Е.Б. ВЛИЯНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО МИКРОПОЛОЖЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ГОРОДОВ КОЗЕЛЬСКО-СОСЕНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ	897
Шарыгина О.В. ОЦЕНКА РАЗВИТОСТИ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ РЕГИОНОВ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА.....	902
Шерстнева А.Р. КУЛЬТУРНО-КРЕАТИВНЫЕ КЛАСТЕРЫ ЛОНДОНСКОГО ИСТ-ЭНДА ..	906

ЕСТЕСТВЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ

ГЕОМОРФОЛОГИЯ, ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

УДК 551.435.1

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ МАЛЫХ РЕЧНЫХ
БАССЕЙНОВ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА Р. ЕНГАРГА)**

**MORPHOMETRIC FEATURES OF THE SMALL RIVER BASINS STRUCTURE (ON
THE EXAMPLE OF THE ENGARGA RIVER BASIN)**

Безгодова Ольга Витальевна

Bezgodova Olga Vital'evna

г. Иркутск, Институт Географии им. В.Б. Сочавы СО РАН

Irkutsk, V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS

ola.bezgodova.23@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Опекунова Марина Юрьевна

Research advisor: PhD Opekunova Marina Ur'evna

Аннотация: В статье рассмотрены морфометрические особенности структуры малого речного бассейна на примере р. Енгарга (левый приток р. Иркут) с применением структурно-морфометрического анализа в геоинформационных системах (ГИС). Создана карта-схема эрозионной сети тальвегов 1–5-го порядков на основе цифровой модели рельефа ALOS DSM, собраны основные морфометрические показатели тальвегов. С помощью ГИС рассчитаны структурные индексы для характеристики особенностей бассейна р. Енгарга, проведено их сравнение с модальными показателями. Выявлено, что бассейн р. Енгарги обладает неоднородной структурой, где водотоки 1-го и 2-го порядков вносят наибольший вклад в перенос вещества.

Abstract: The article is devoted to the morphometric features of the small river basin structure on the example of the Engarga River (left tributary of the Irkut River) using structural and morphometric analysis in geographic information systems (GIS). A schematic map of the erosional network of the 1st to 5th orders of thalwegs was created on the basis of digital elevation model ALOS DSM. The main morphometric indicators of thalwegs were collected. Structural indices were calculated to characterize the features of the Engarga river basin and it compared with modal indicators using GIS. It was revealed that the Engarga river basin has a heterogeneous structure, where streams of the 1st and 2nd orders make the greatest contribution to transfer of matter.

Ключевые слова: малые речные бассейны, морфометрический анализ, структурные индексы, Байкальская рифтовая зона

Key words: Baikal rift zone, morphometric analysis, small river basins, structural indices

В формировании начальных элементов речной сети ведущая роль принадлежит геоморфологическим и климатическим особенностям, при этом в настоящее время всё большее воздействие на малые речные бассейны оказывает антропогенная деятельность человека. Малые реки являются важным звеном в бассейновой организации, определяя процессы переноса и аккумуляции вещества, особенно в горных областях, где вместе с интенсивным эрозионным расчленением проявляется повышенная динамика геоморфологических рельефообразующих процессов. Все эти факторы в сочетании с антропогенной нагрузкой определяют эколого-геоморфологические обстановки территории. Зная морфометрические особенности водотоков низшего порядка, становится реальным

прогнозирование возможных русловых деформаций и динамики рельефообразующих процессов в пределах речных долин в целях сохранения экологического баланса малых речных бассейнов, для ведения хозяйственной и рекреационной деятельности.

Использование цифровых моделей рельефа (ЦМР) в геоинформационных системах (ГИС) для анализа геометрии рельефа является ведущим методом в связи с наглядностью, точностью и простотой выполняемых операций. Исследования малых речных бассейнов на территории Байкальской рифтовой зоны в настоящий момент довольно редки [1,2]. Морфометрический анализ структуры бассейнов малых рек с помощью ЦМР широко применяется российскими и зарубежными исследователями [3,4,8,10].

Цель данной работы – морфометрический анализ структуры малого речного бассейна на примере р. Енгарга (левый приток р. Иркут). Автором решались следующие задачи: 1) подготовка гидрологически корректной ЦМР по спутниковым данным ALOS Digital Surface Model (DSM); 2) автоматизированный расчет и картографирование эрозионной сети бассейна по данным ЦМР; 3) расчёт структурных и морфометрических показателей для анализа бассейновой организации водотоков 3-го порядка. Для реки Енгарга, бассейн которой расположен в различных ландшафтных и геолого-геоморфологических условиях, морфометрический анализ структуры с помощью ГИС применяется впервые.

Бассейн р. Енгарга находится в пределах малой Тункинской котловины, которая входит в Тункинскую систему впадин Байкальской рифтовой зоны. С севера бассейн ограничен хребтом Тункинские Гольцы с высотами 2700–3000 м, сложенным саянским комплексом верхнепротерозойских интрузий; с востока инверсионным поднятием четвертичных отложений массива Бадар; с запада комплексом неогеновых вулканогенных образований Ниловской перемычки с высотами до 1700 м. Протяженность реки Енгарга – 27 км, падение реки – 1538 м. Площадь бассейна – 494,7 км². Основные притоки р. Енгарга – Елота, Хэр, Ильтыкшин, Елоты-Харагун (правые). По характеру рисунка речной сети речная система р. Енгарга относится к параллельному типу, при этом наблюдается общая асимметричность рисунка – левобережье бассейна практически не развито. Расположение притоков и общий вид речной сети подчиняется тектоническому строению территории [7].

Питание рек бассейна атмосферное и снеговое, максимумы осадков приходятся на летний период (июль-август), что способствует возникновению дождевых паводков, превышающих весеннее половодье. Енгарга с притоками замерзает в октябре – начале ноября, ледоход приходится на конец апреля – начало мая. Общая лесистость бассейна составляет 62,3% (предгорная и центральная часть бассейна). В пределах бассейна осуществляется заготовка древесины, часть земель у п. Енгарга отведена под пашни и сенокосы. В нижнем течении в целях осушения построены мелиоративные каналы.

Данное исследование основано на морфометрическом анализе речных бассейнов методом Стралера (Strahler)–Философова [9], где за долину 1-го порядка принимается водоток, в который не впадает другой водоток. При слиянии двух водотоков 1-го порядка образуется водоток 2-го порядка, при слиянии водотоков 2-го порядка образуется водоток 3-го порядка и т.д. Программное обеспечение ГИС – SAGA GIS и ArcGIS 10 (ESRI) использовались для гидрологической коррекции ЦМР, оцифровки и расчёта морфометрических характеристик (количество, длина, порядки водотоков и т.д.). С помощью гидрологических модулей Flow Direction и Stream Order (Spatial Analyst, Hydrology) на основе подготовленной грид модели рельефа бассейна построена карта-схема эрозионной сети бассейна Енгарги (рисунок 1) с тальвегами до 5-го порядка.

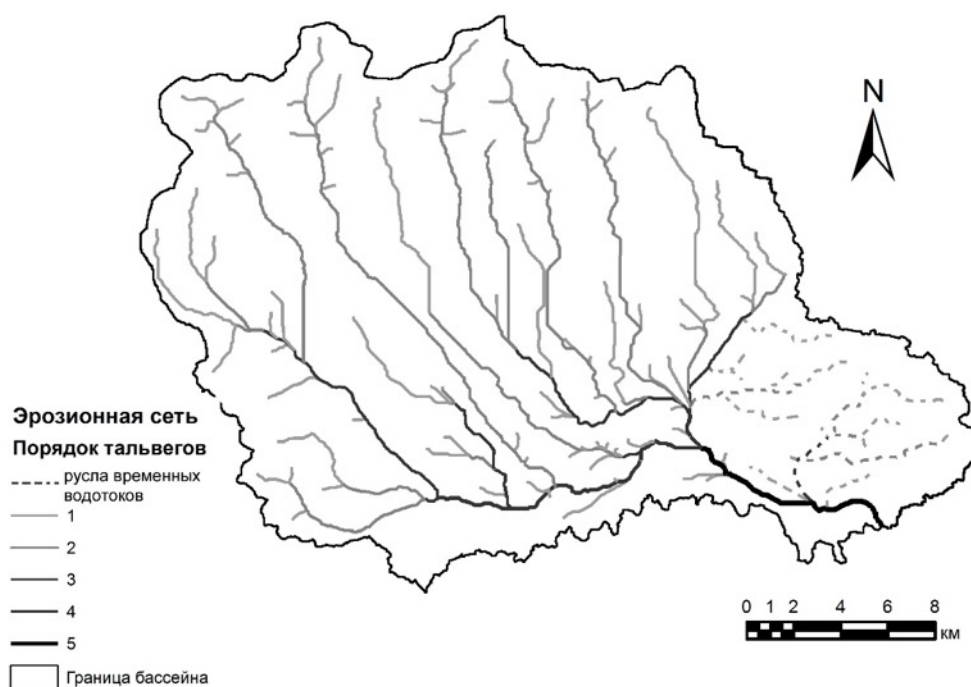


Рисунок 1. Карта-схема эрозионной сети бассейна реки Енгарга, составлено автором

Из рисунка 1 видно, что речная сеть бассейна р. Енгарга обладает асимметричностью, при этом левые притоки представлены исключительно временными водотоками. Это связано с особенностями геолого-геоморфологического (наличие инверсионного поднятия, стойких к размыву вулканических интрузий) и тектонического строения территории бассейна (приуроченность водотоков к тектоническим разломам, опускание участка фундамента в центральной части). Для проведения расчётов суммарной длины эрозионной сети (таблица 1) растровая модель разнопорядковых тальвегов переведена в векторную основу.

Таблица 1. Общая длина тальвегов разных порядков L в бассейне р. Енгарга, составлено автором

Порядок тальвегов	Общая длина		Средняя длина, км	LN*
	км	%		
1	185	47,3	16,5	5,26
2	143	36,5	23,6	5,15
3	39,4	10,1	13,2	4,59
4	15,3	3,9	12,9	4,18
5	8,9	2,2	11,4	3,95
Итого:	391,6			

*LN – прологарифмированные значения L

На элементы эрозионной сети 1-го порядка приходится около 50% суммарной длины (таблица 1), что соответствует обратному экспоненциальному закону распределения длин разнопорядковых тальвегов, при этом суммарная длина тальвегов 1–2-го порядков – 83,8%. Густота речной сети бассейна Енгарги составляет 0,79 км/км². Общие средние длины водотоков 3-го, 4-го и 5-го порядков примерно равны, что говорит о равномерном развитии бассейна.

Для анализа бассейновой организации речной сети малых рек автором выбран методологический подход Ю. Г. Симонова и Т. Ю. Симоновой [5,6], где в основе лежит оценка ряда структурных индексов, выражающих соотношение морфометрических характеристик

разнопорядковых водотоков в бассейнах 3-го порядка. С помощью полученной карты эрозионной сети тальвегов в ГИС автором определены индексы структуры бифуркации (ИСБ), длин (ИСД), площадей (ИСП) и уклонов (ИСУ) (таблица 2). В бассейне р. Енгарга выделено 5 подбассейнов 3-го порядка на правобережной части бассейна. Проведено сравнение полученных показателей с модальными индексами.

Таблица 2. Структурные индексы подбассейнов 3-го порядка бассейна р. Енгарга, составлено автором

Название и номер водотока 3-го порядка	Индексы структуры (модальный индекс)				Площадь, км ²
	Бифуркации (ИСБ=134)	Длин (ИСД=136)	Площадей (ИСП=532)	Уклонов (ИСУ=631)	
1. р. Илтыкшин	162	532	631	442	166,2 км ²
2. р. Хэр	113	352	451	631	105,5 км ²
3. р. Елоты-Харагун	111	352	451	451	97,9 км ²
4. р. Елота	111	451	451	541	24,3 км ²
5. р. Енгарга (до устья р. Елота)	142	721	811	721	103,2 км ²

Индекс структуры бифуркации (ИСБ) для бассейнов 3-го порядка не соответствует модальному значению ИСБ=134, где наибольшее расхождение в показателе отмечено для бассейнов рек Илтыкшин и Енгарга (до устья р. Елота). Повышенное количество водотоков 2-го порядка связано с относительно небольшой вертикальной расчленённостью западной части бассейна Енгарги, при этом в центральной части бассейна опущенный блок фундамента препятствует повышению порядка водотоков, «упрощая» эрозионную сеть. Индекс структуры длин (ИСД) является соотношением средних длин водотоков разных порядков (модальный показатель 136). Для подбассейнов р. Енгарга наблюдается значительное отклонение от модального значения для всех порядков водотоков, где чаще отмечен ИСД=352. Длины водотоков 1-го и 2-го порядков значительно превышают длины водотоков 3-го, особенно в бассейнах рек Илтыкшин и Енгарга. Представленная структура длин связана с развитой сетью водотоков 1-го порядка в гольцовой части бассейна и отсутствием условий для развития водотоков 3-го порядка.

Индекс структуры площадей (ИСП) выражается соотношением средних площадей разнопорядковых бассейнов, где модальный индекс равен 532. Для бассейна р. Енгарга (таблица 2) данный показатель также значительно отклоняется от модального. Наибольшее соответствие модальному индексу у р. Илтыкшин (ИСП=631), наименьшее – у р. Енгарга (до устья р. Елота, где ИСП=811), что связано с небольшой протяженностью и малой площадью водосборных склонов водотоков 3-го порядка. Индекс структуры уклонов (ИСУ) – соотношение средних уклонов разнопорядковых водотоков в бассейне в процентах (модальный индекс ИСУ=631). Соответствие модальному индексу обнаруживается только для бассейна р. Хэр, наибольшее отклонение у рек Илтыкшин и Елоты-Харагун. Здесь отмечено повышение роли водотоков 2-го порядка, опирающихся на протяжённые и крутые склоны Гольцов, при этом водотоки 1-го порядка нетипично проявляют снижение развитости структуры площадей.

Выводы. Впервые представлен морфометрический анализ и рассчитаны структурные индексы по ЦМР ALOS DSM для территории бассейна малой реки Енгарга на базе ГИС, составлена карта-схема эрозионной сети бассейна тальвегов 1–5-го порядков. Анализ эрозионной сети, структурных индексов и их сравнения с модальными показателями отражают взаимосвязь морфометрических характеристик разнопорядковых водотоков внутри подбассейнов 3-го порядка, что характеризует неоднородную структуру бассейна с

преобладанием в переносе вещества водотоков 1-го и 2-го порядков. Бассейн р. Енгарга находится на стадии развития, где большинство рассмотренных подбассейнов 3-го порядка отклоняется от модальных значений в связи с особенностями геолого-геоморфологического и тектонического строения территории.

Список литературы:

- [1] Безгодова О.В. Природные и антропогенные факторы формирования русел малых рек Тункинской котловины (Республика Бурятия) // Геосферные исследования, 2019, №4, – С. 6–14. DOI: 10.17223/25421379/13/1
- [2] Безгодова О.В. Анализ русловой морфодинамики реки Тунка (бассейн р. Иркут) / Геология, поиски и разведка полезных ископаемых и методы геологических исследований // Материалы международной научно-технической конференции «Геонауки – 2020». Иркутск: Изд-во ИРНТУ. 2020, С. 163–171.
- [3] Ермолаев О.П., Иванов М.А. Геоморфометрический анализ бассейновых геосистем Приволжского федерального округа по данным SRTM и ASTER GDEM // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 2. С. 98–109.
- [4] Опекунова М. Ю., Бардаш А.В. Геоморфометрический анализ рельефа бассейна реки Ия// VIII Шукинские чтения: рельеф и природопользование. – М.: Изд-во Географ.фактаМГУ. 2020. С. 514–520.
- [5] Симонов Ю.Г. Морфометрический анализ рельефа. — М. — Смоленск: Изд-во СГУ, 1998. — 272 с. 10.
- [6] Симонов Ю.Г., Симонова Т.Ю. Речной бассейн и бассейновая организация географической оболочки // Эрозия почв и русловые процессы. М., 2004. Вып. 14.
- [7] Щетников А.А., Уфимцев Г.Ф. Структура рельефа и новейшая тектоника Тункинского рифта // М: Научный мир. – 2004. – 160 с.
- [8] Nabi M., Giri S., Iwasaki T., Kimura I., Shimizu S. Multi-scale modeling of river morphodynamics. Conference: River Flow. 2014. pp. 75–83. DOI: 10.1201/b17133-167
- [9] Strahler A.N. Quantitative analysis of watershed geomorphology // Transactions of the American Geophysical Union. 1957. V. 38. B. 6. P. 913–920.
- [10] Wakode H. B., Dutta D., Desai V. R., Baier K. Morphometric analysis of the upper catchment of Kosi River using GIS techniques. Arabian Journal of Geosciences, 2011, vol. 6, no. 2, pp. 395–408.

УДК 551.794:561 (470.21)

**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ГОЛОЦЕНЕ В РАЙОНЕ ОЗ. ЦАГА-3
(КОЛЬСКИЙ П-ОВ) ПО ДАННЫМ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА**

**THE HOLOCENE VEGETATION HISTORY OF LAKE TZAGA-3 (KOLA PENINSULA)
BASED ON POLLEN RECORD**

*Васильева Александра Вадимовна
Vasilyeva Alexandra Vadimovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
replvas@gmail.com*

*Научный руководитель: к.г.н. Савельева Лариса Анатольевна
Research advisor: PhD Savelieva Larisa Anatolievna*

Аннотация: В статье представлены результаты спорово-пыльцевого анализа и радиоуглеродного датирования голоценовых донных отложений оз. Цага-3 (Кольский п-ов). Данные анализов и результаты реконструкции биомов показывают господство березовых лесов на протяжении бореального периода, развитие сосново-березовых таежных лесов в начале атлантического времени и появление елово-березовых лесов в его конце. Суббореальный и субатлантический периоды, по-видимому, также характеризовались сочетанием еловых, сосновых и березовых лесов.

Abstract: The Holocene sediment core from Tzaga-3 Lake (Kola Peninsula) was investigated applying radiocarbon dating and spore-pollen analysis. The results of these analyzes as well as biome reconstruction suggest the dominance of birch forests during the Boreal period. In the beginning of the Atlantic period the occurrence of pine-birch forest is reported, and the spruce-birch forests propagated by the end of the period. The Subboreal-Subatlantic time were characterized by a combination of spruce, pine and birch forests.

Ключевые слова: Кольский п-ов, голоцен, спорово-пыльцевой анализ, биом, радиоуглеродное датирование

Key words: Kola Peninsula, Holocene, spore-pollen analysis, biome, radiocarbon dating

Растительный покров Кольского региона – в настоящее время и в прошлом – характеризуется сложностью и мозаичностью [5]. В число факторов, предопределивших особенности развития, а также современного размещения растительности данной территории входят: деградация ледникового покрова преимущественно в восточном направлении [2] и, следовательно, субмеридиональное простираение природных зон на ранних этапах развития растительности, сохранение массивов мертвого льда вплоть до атлантического времени [1; 7], изменение уровня моря на протяжении голоценового периода и влияние теплых течений [5], проникновение более южных сообществ в северные природные зоны по понижениям рельефа и речным долинам [4], высотная поясность и азональное развитие болотных массивов. Экстенсивное изучение озерных и болотных отложений имеет принципиальное значение для создания новых реконструкций развития растительности и климата, детализации и уточнения существующих моделей. С этих позиций в настоящей работе представлены результаты совместных палинологических и геохронометрических (^{14}C -датирование) исследований отложений оз. Цага-3 (Кольский п-ов).

В рамках полевых работ, проводимых Геологическим институтом Кольского научного центра РАН летом 2019 г., была отобрана колонка донных отложений оз. Цага-3, расположенного в западной части Кольского п-ва, в пределах современной природной зоны тайги. Бурение производилось в точке с координатами 67°33'58.2" с.ш., 35°07'38.4" в.д., урез воды составил приблизительно 172 м. Снизу вверх в керне мощностью 5,5 м вскрыты (отметки глубин даны от уреза воды): 8,50-8,45 – алеврит с песком и зернами гравия; 8,45-7,52 – алеврит с органикой; 7,52-6,60 – гиттия слоистая; 6,60-6,25 – торф; 6,25-3,00 – гиттия неслоистая. Голоценовые отложения подобной мощности уникальны для Кольского региона и обнаружены только в нескольких разрезах. Так, в разрезе «озеро 4», расположенном на юге Кольского п-ва близ пос. Умба, мощность голоценовых отложений составила около 7,0 м [9], в оз. Сейдозеро, расположенном в центральной части Ловозерского массива, – 6,5 м [6], а в оз. Имандра – чуть более 5 м [11]. Таким образом, изучение полных голоценовых разрезов, в которых осадконакопление происходило с относительно высокой скоростью, имеет важное значение для выявления короткопериодных изменений растительности и климата.

Лабораторные исследования проводились в научной лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана Института наук о Земле СПбГУ. Спорово-пыльцевой анализ выполнен через 1-10 см (всего 73 пробы) и включал предварительную химическую обработку проб по упрощенному методу Фаегри-Иверсена [10], микроскопирование образцов при помощи микроскопа российского производства Лабомед-3 вариант 2 при увеличении 400 раз и подсчет палиноморф.

Радиоуглеродный анализ был выполнен для 3 проб из средней части разреза; полученные данные откалиброваны с использованием калибровочной программы «OxCal 4.4.2» (калибровочная кривая «IntCal 20»). В тексте приводятся прямые и калиброванные даты.

По результатам палинологического анализа построена спорово-пыльцевая диаграмма. Палинозоны на диаграмме были выделены с опорой на результаты кластерного анализа спорово-пыльцевых спектров в стратиграфической последовательности. Выявлено 4 палинозоны, вторая и третья зоны разделены на подзоны. Для более корректной реконструкции растительности применялся метод биомов [12; 13].

В нижней палинозоне 1 зафиксированы минимальные для всего разреза процентные содержания пыльцы древесных растений (кроме максимума *Salix* – вероятно, он сформирован за счет кустарниковых и кустарничковых разновидностей ивы) и максимальные – травянистых типов пыльцы *Ericales*, *Syringaceae*, а также – *Artemisia* и *Chenopodiaceae*, которые являются индикаторами открытых пространств [6]. Здесь же зафиксирована относительно низкая концентрация пыльцы. Метод биомов для этой части диаграммы обнаруживает одинаковый вклад как тундровой, так и лесотундровой растительности. Предположительно, в это время здесь существовали лесотундровые ландшафты, где березовые редколесья и криволесья чередовались с открытыми участками ерниковых, ивняковых и вересковых тундр. Данная палинозона может быть отнесена к пребореальному периоду голоцена.

В спорово-пыльцевых спектрах палинозоны 2 возрастает процентное содержание пыльцы *Betula sect. Albae*, появляется пыльца *Pinus*, постепенно увеличивается доля пыльцы древесных пород. Постепенно возрастает общая концентрация пыльцы. Такой состав спектров относится нами к бореальному периоду голоцена. Следует отметить, что для этого периода отмечается наибольшее разнообразие травянистых видов (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Rumex*, *Sparganium*). Метод биомизации выявляет лесотундровые сообщества для первой половины периода, а в конце его реконструирует даже чередование смешанных и таежных лесов. Скорее всего, присутствие смешанных лесов маловероятно, хотя начиная с середины бореального периода в спектрах действительно появляется пыльца термофильных древесных пород (*Fraxinus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Quercus*), а суммарное содержание их пыльцы достигает здесь максимума для всего разреза. Судя по всему, растительность исследуемого района этого времени – березовые редколесья, криволесья и леса. Появление термофильных видов говорит об улучшении климата, но в формировании древостоя они участия не принимали; доля пыльцы сосны в спектрах также относительно мала, чтобы предполагать ее значительную роль в сообществах.

Палинозона 3 выделяется по снижению доли пыльцы *Betula sect. Albae*, резкому повышению содержания пыльцы *Pinus*, появлению и стабильному присутствию пыльцы *Alnus* и термофильных древесных пород. Пыльца *Picea* появляется во второй трети периода. Общая концентрация пыльцы в начале зоны является максимальной для всего разреза, но к концу периода падает до минимальных значений. Если для начала периода методом биомов реконструируется, в целом, лесотундровая растительность, то начиная со второй трети периода основным типом сообществ является тайга. В растительном покрове доминировали сосново-березовые и елово-березовые таежные леса с примесью ольхи. Вероятно, северные границы ареалов термофильных пород были приближены к Кольскому полуострову, однако широколиственные породы не входили в состав лесов. Это время сопоставляется нами с атлантическим периодом и термическим максимумом голоцена.

Полученные радиоуглеродные датировки подтверждают атлантический возраст отложений палинозоны 3 и могут служить временными реперами при исследовании динамики растительности изучаемого района. Так, пыльца сосны появляется в спектрах чуть ранее 6900±250 кал. л. н. (6040±220 л. н.), ели – чуть ранее чем 5350±270 кал. л. н. (4680±210 л. н.). Граница атлантического и суббореально-субатлантического периодов по нашим данным соответствует возрасту около 4920±320 кал. л. (4320±230 л.).

Начало палинозоны 4 выделяется по повышению содержания пыльцы *Betula nana*, что может свидетельствовать как об ухудшении климата, так и об избыточном увлажнении и заболачивании. Постепенно снижается количество пыльцы *Betula sect. Albae*, а пыльцы *Pinus* и *Picea* остается относительно высоким. Концентрация пыльцы остается невысокой. Биомизация показывает развитие таежных лесов во время формирования спорово-пыльцевых спектров палинозоны 4. Вероятно, на фоне господства на протяжении данных периодов сосново-березовых и елово-березовых лесов росла заболоченность территории. Описываемая зона сопоставляется с суббореальным – субатлантическим временем – разделить спорово-пыльцевые спектры этих периодов не удалось, хотя результаты кластерного анализа формально позволяют это сделать.

Таким образом, представлена история развития растительности в районе оз. Цага-3 по данным спорово-пыльцевого анализа, метода реконструкции биомов и ¹⁴C-датирования донных осадков, которая хорошо согласуется с результатами изучения динамики растительности в голоцене, приведенными для этого региона в работах [5; 6; 8].

Автор благодарит коллектив лаборатории геологии и минерагении новейших отложений Геологического института Кольского научного центра РАН за предоставленный материал для исследований.

Список литературы:

[1] Греков М.И., Субетто Д.А. Применение Базы палеогеографических данных Кольского полуострова «Q-KOLA» в палеолимнологических исследованиях // Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 5. С. 48–52.

[2] Евзеров В.Я. Геология четвертичных отложений Кольского региона. Апатиты: К & М., 2015. 196 с.

[3] Елина Г.А., Лукашов А.Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: Карельский научный центр, 2000. 242 с.

[4] Казакова О.Н. Ландшафтное районирование Мурманской области // Северо-Запад Европейской части СССР. Л.: Изд-во ЛГУ, 1972. № 8. С. 134–157.

[5] Лебедева Р.М. История развития растительности северо-востока Балтийского щита в антропогене // Природа и хозяйство Севера. Мурманск: Кн. изд-во, 1984. № 12. С. 25–29.

[6] Малясова Е.С., Ельчанинова Е.М., Вишневская Е.М. Пыльца и споры из донных осадков озер центральной части Кольского полуострова и некоторые вопросы палеогеографии голоцена этой территории // Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. Л.: Наука, 1974. С. 244–263.

[7] Николаева С.Б., Лаврова Н.Б., Толстобров Д.С., Денисов Д.Б. Реконструкция палеогеографических обстановок голоцена в районе озера Имандра (Кольский регион): результаты палеолимнологических исследований // Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 5. С. 34–47.

[8] Павлова Е.Ю., Дорожкина М.В., Девятова Э.И. Природная среда и климат Верхнепонойской депрессии (Кольский п-ов) в позднем неоплейстоцене – голоцене (по данным палинологического анализа донных отложений оз. Чурозеро) // Тезисы докладов VII Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода: Квартер во всем его многообразии. Фундаментальные проблемы, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. 2011. Т. 2. С. 128–131.

[9] Сапелко Т.В., Колька В.В., Евзеров В. Я. Динамика природной среды и развития озер в позднем плейстоцене и голоцене на южном берегу Кольского полуострова (район пос. Умба) // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2015. № 5. С. 60–69.

[10] Faegri K.S., Iversen J. Textbook of Pollen Analysis. Chichester: John Wiley, 1989. 328 pp.

[11] Lenz M., Savelieva L., Frolova L., Cherezova A., Moros M., Baumer M., Gromig R., Kostromina N., Nigmatullin N., Kolka V., Wagner B., Fedorov G., & Melles M. Lateglacial and Holocene environmental history of the central Kola region, northwestern Russia revealed by a sediment succession from Lake Imandra // *Boreas*. 2020. V. 50. № 1. Pp. 76–100.

[12] Prentice C., Guiot J., Huntley B., Jolly D., Cheddadi R. Reconstructing biomes from palaeoecological data: a general method and its application to European pollen data at 0 and 6 ka // *Climate Dynamics*. 1996. V. 12. № 3. Pp. 185–194.

[13] Tarasov P.E., Webb T., Andreev A.A., Afanas'eva, N.B., Berezina N.A., Bezusko L.G., ... & Chernova G.M. Present-day and mid-Holocene biomes reconstructed from pollen and plant macrofossil data from the former Soviet Union and Mongolia // *Journal of Biogeography*. 1998. V. 25. № 6. Pp. 1029–1053.

УДК 551.89

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ КОЛОНКИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА (SP0002)

FIRST RESULTS OF PALYNOLOGICAL STUDY OF BOTTOM SEDIMENTS FROM LAKE ONEGA (COLUMN SP 0002)

Иванова Александра Витальевна

Ivanova Aleksandra Vitalievna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint Petersburg, Saint-Petersburg State University

St056187@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Савельева Лариса Анатольевна

Research advisor: PhD Savelieva Larisa Anatolievna

Аннотация: Методом спорово-пыльцевого анализа изучена колонка донных отложений Онежского озера. Полученные результаты позволили охарактеризовать растительность поздне-последледникового времени, установить границу плейстоцена/голоцена, которая характеризуется резким увеличением доли кустарниковых форм берез и постепенным – сосны в растительном покрове.

Abstract: The core of bottom sediments from Onega Lake was studied by pollen analysis. The obtained results allowed us to reconstruct the vegetation during the late glacial and post-glacial time, to establish the Pleistocene-Holocene boundary, which is characterized by a sharp increase in the proportion of shrub forms of birch and a gradual increase in the proportion of pine in the vegetation cover.

Ключевые слова: Онежское озеро, спорово-пыльцевой анализ, растительность, голоцен, позднеледниковье

Key words: Onega Lake, pollen analysis, vegetation, Holocene, late glacial

Онежское озеро – второе по величине пресноводное озеро в Европе и имеет более чем 150-летнюю историю исследования. Однако палеогеографические реконструкции окружающих ландшафтов, а также история развития озера получены, главным образом, на основе исследования береговых разрезов [1; 4; 6]. В акватории Онежского озера известна лишь одна скважина мощностью 7,86 м, изученная методом спорово-пыльцевого анализа [3]. До сих пор отсутствует полная биостратиграфическая схема позднего плейстоцена и голоцена на основе детального изучения донных отложений Онежского озера, подкрепленная радиоуглеродным датированием. Для того, чтобы восполнить этот пробел зимой 2019 года

усилиями коллектива Института водных проблем Севера Карельского научного центра при участии сотрудников Санкт-Петербургского государственного университета, Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова и Российского государственного университета им. А.И. Герцена было проведено бурение и отбор донных отложений вблизи г. Петрозаводск, в акватории Петрозаводской губы. В результате данных работ была получена колонка непрерывных отложений мощностью 10 метров (SP0002). Впервые был вскрыт весь разрез надледниковых отложений, включая верхние горизонты донной морены, которая по сейсмоакустическим данным перекрывает поверхность коренных пород [5]. К настоящему моменту изучено 7 м отложений методом спорово-пыльцевого анализа с интервалом 8 см.

Спорово-пыльцевой анализ проведен в научной лаборатории «Геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана» Института наук о Земле СПбГУ. Химическая обработка осуществлялась в соответствии со стандартной методикой с применением плавиковой кислоты [2]. Сохранность микрофоссилий варьирует по разрезу: от хорошей в верхних 3 м до разорванных, смятых, корродированных в нижней части. Всего было идентифицировано 54 пыльцевых и споровых таксонов. На спорово-пыльцевой диаграмме нашли отражения несколько этапов развития растительности на окружающей территории, начиная с позднеледниковья.

Позднеледниковый этап представлен мощной толщей микрослоистых и ленточно-слоистых глин, в которой удалось выделить климатостратиграфические зоны аллереда и позднего дриаса. В течении аллереда в окружающих Онежское озеро ландшафтах господствовала кустарниковая тундра с преобладанием карликовой березки, среди трав преобладали полыни, маревые, осоковые и злаковые, встречалась эфедра. В отложениях в относительно большом количестве обнаружена пыльца широколиственных пород (граб, вяз, дуб), ольхи, лещины и споры папоротника частуха. Такая флора характерна для микулинского межледниковья. По-видимому, в данных отложениях она находится во вторичном залегании. Наличие большого количества аллохтонной пыльцы и спор может свидетельствовать об интенсивных эрозионных процессах во время потепления аллеред, которые способствовали размыву микулинских отложений и привнесу переотложенных микрофоссилий в озеро. Значительное похолодание климата в позднем дриасе способствовало сокращению кустарниковой растительности и широкому распространению полыней, маревых и осоковых.

Голоценовые отложения представлены преимущественно алевропелитами. Граница плейстоцена и голоцена хорошо выражена на спорово-пыльцевой диаграмме и связана с резким сокращением пыльцы трав и увеличением - *Pinus* и *Betula sect. Albae*. Растительность раннего голоцена характеризуется широким развитием березы, главным образом, кустарниковых форм и постепенным распространением сосны с максимумом в бореальном периоде. По-видимому, начальные этапы атлантического периода отсутствуют, а заключительные отличаются развитием еловых, сосновых, сосново-еловых лесов с участием широколиственных пород деревьев, преимущественно вяза. Особенностью суббореального периода явилось господство еловых лесов и постепенное выпадение из состава флоры термофилов. В субатлантическом периоде доля еловых лесов сократилась, в травянистом ярусе увеличилась роль злаковых.

Проведенные исследования позволили реконструировать растительность поздне-и послеледниковья для территории бассейна Онежского озера, а также стратифицировать опорный разрез, что крайне важно для дальнейших палеогеографических построений. Завершение спорово-пыльцевого анализа отложений в интервале от 7 до 10 м охарактеризует время формирования предположительно ледниковых и флювиогляциальных отложений позднего валдая.

Работа поддержана проектом РНФ № 18-17-00176 (рук. Д.А. Субетто). Автор благодарит Г.Б. Федорова (СПбГУ) за организацию бурения донных отложений Онежского

озера, Д.А. Субетто (РГПУ им. А.И. Герцена) и А.Е. Рыбалко (СПбГУ, ВНИИОкеангеология) за предоставленные материалы, использованные для подготовки этого доклада.

Список литературы:

[1] Лаврова Н.Б. Палинологическая характеристика донных отложений Онежского озера. 2004. Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 7. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С.219-225.

[2] Лаврова Н.Б. Развитие растительности бассейна Онежского озера в ходе деградации последнего оледенения. 2005. Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 8. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С.143-148.

[3] Рыбалко А.Е., Субетто Д.А., Федоров Г.Б., Токарев М.Ю., Белкина Н.А., Страховенко В.Д., Беляев П.Ю., Губич В.А., Белов М.О., Корост С.Р., Потахин М.С., Кискина А.Р. Первый опыт инженерно-геологического бурения в Онежском озере // Труды VIII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2019)» Том II(III): [сборник]. Тверь: ООО «ПолиПРЕСС», 2020, с. 94-97

[4] Филимонова Л.В., Лаврова Н.Б. 2017. Изучение палеогеографии Онежского озера и его бассейна с использованием комплекса методов. Труды Карельского научного центра РАН, №10. С. 86-100.

[5] Елина Г.А., Лукашов А.Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: Кар.научн. центр РАН, 2000. - 242 с.

[6] Рудая Н.А. Палинологический анализ: Учеб. -метод. пособие/Новосиб. гос. ун-т, Ин-т археол. и этногр. СО РАН. Новосибирск, 2010. 48 с.

УДК 564.53

ОСОБЕННОСТИ ЮРСКИХ АМОНИТОВ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ НА СЕВЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

FEATURES OF JURASSIC AMMONITES AND THEIR HABITAT IN THE NORTH OF THE KALUGA REGION

*Кочетков Дмитрий Алексеевич
Kochetkov Dmitriy Alekseevich*

*г. Казань, Казанский федеральный университет
Kazan, Kazan Federal University
kothetkov@bk.ru*

Аннотация: В данной статье представлены итоги исследования келловейского, оксфордского и киммериджского ярусов юрского периода на основе обитающих в те времена аммоноидей на территории севера-запада Калужской области в окрестностях села Кременского.

Abstract: This article presents the results of the study of the Callovian, Oxfordian and Kimmeridgian stages of the Jurassic on the basis of the ammonoids inhabiting those times in the north-west of the Kaluga region in the vicinity of the village of Kremensky.

Ключевые слова: Аммониты, палеогеография, юрский период, окаменелости, Калужская область

Key words: Ammonites, paleogeography, Jurassic period, fossils, Kaluga region

Расположение села Кременского Медынского района на территории, которая изобилует множеством геологических, палеогеографических и палеонтологических особенностей, придает краю особое своеобразие и даже исключительность.



Рисунок 1. Эталонный стратиграфический разрез протвинского горизонта с ископаемой фауной раннекаменноугольного возраста, составлено автором

На территории села Кременского располагаются карстовые пещеры времен нижнего карбона, имеющие статус особо охраняемой природной территории (ООПТ) [1]. Через реку от него еще один ООПТ областного значения: «Эталонный стратиграфический разрез протвинского горизонта с ископаемой фауной раннекаменноугольного возраста» (Рисунок 1) [4].



Рисунок 2. *Rayonnoceras giganteum*, составлено автором

Далеко не каждый палеонтологический музей России и мира может похвастаться окаменелостью гигантского прямораковинного моллюска районноцера, который хранится в местном краеведческом музее. В исследовательской работе «Об особенностях обитания белемнитов в окрестностях нынешнего села Кременского Медынского района Калужской области», автор описал связь территории с. Кременского с юрским периодом мезозоя: «10 – 15 % территории Медынского района располагается над юрскими отложениями. Данные отложения представлены тремя ярусами: батским, келловейским и оксфордским. Один из районов залегания находится на северо-востоке от с. Кременского. Около 2 км. вверх и 2 км.

вниз по течению от с. Кременского по левому берегу р. Лужи проходит граница района келловейских отложений юрского периода. Оксфордский тоже рядом, но на карте от реки слегка удалён. По прохождению намеченного маршрута, на карте были отмечены 6 выходов черных глин. Именно в этих выходах нами были найдены несколько ростров белемнитов (как мелких, так и средних размеров) и отдельные фрагменты аммонитов». Поэтому, именно исследование Аммонитов юрского периода была целью нашего исследования.

Аммониты русской платформы изучены хорошо, но, исследуя территорию единичного населенного пункта, мы имеем возможность добыть знания более детальные, которыми до сегодняшнего дня никто не располагал.

Первую часть исследования мы направили на рассмотрение вопроса изученности юрских отложений на территории Калужской области. Мы пришли к выводу, что в связи с незначительной долей отложений юры исследования проводились хоть и регулярно, но не всегда последовательно и чаще юрские отложения здесь рассматривались как район возможного залегания определенных природных ресурсов, к примеру, бурого угля.

Следующим этапом нашего исследования стал сбор уже известных сведений об аммонитах в Калужской области. Благодаря исследованиям ученых разных времен автор исследования ознакомился с описанием большого количества аммонитов, найденных на территории Калужской области. Собранный материал позволил дифференцировать окаменелости и определить виды аммонитов, найденных именно в северной части области. Добытых сведений достаточно для характеристики и анализа окаменелостей местной юры.

Определение видовой принадлежности аммонитов в Калужской области на сегодняшний день не делает никто. Работники Калужского объединенного музея заповедника и преподаватели Калужского государственного университета не в силах помочь в определении видового состава аммонитов из-за специфичности исследования и отсутствия специалистов палеонтологов. Тем не менее, мы провели исследование и смогли определить родовой состав аммонитов.

В распоряжении автора были 44 фрагмента аммонитов и 5 отпечатков из отдельных частей. Максимальная толщина фрагментов аммонитов – 45 мм., минимальная – 10 мм.

Методика измерения аммонитов подразумевает использование только целых окаменелостей, поэтому наши фрагменты под официальную методику подходят только отчасти.



Рисунок 3. Образцы для исследования, составлено автором

Визуально 43 наших фрагмента аммонитов однородны. Они большего или меньшего размера, но их внешняя скульптура одинакова.

Признаки основной массы местных аммонитов (рис. 3.): раковины плоские; поперечное сечение – овальное; килевой выступ отсутствует; ребра расположены поперек раковины радиально, через всю поверхность; ребра средних размеров; форма сечения ребер – треугольная; по густоте ребер – густорребристые; ребра прямые; разветвление на 2 и 3 ребра; бугорки отсутствуют.

Один аммонит кардинально отличается от основной массы. (рис 4.) Признаки аммонита; раковина плоская; поперечное сечение – овальное; килевой выступ присутствует; ребра средних размеров; форма сечения ребер – треугольная; по густоте ребер – густорребристые; ребра изогнутые; разветвление на 2 ребра; появление дополнительных ребер; бугорки отсутствуют.



Рисунок 4. Аммонит, отличающиеся от других образцов, составлено автором

Оптимальным вариантом определения видового состава аммонита, был метод сравнения. Аммониты, найденные и исследуемые учеными в разные годы на территории Калужской области, имеют описание и изображение (фото или рисунок). С помощью визуального отбора, согласно внешним признакам, мы попытались найти сходства и различия с нашими аммонитами. Далее, методом сравнения мы определили принадлежность найденных аммонитов. Для этого использовали следующие методики и определители:

Крымголец Г.Я., Методика определения мезозойских головоногих. Аммониты и белемниты (в помощь геологу-стратиграфу);

Бондаренко О.Б., Михайлова И.А., Краткий определитель ископаемых беспозвоночных;

Морозов П.Е. Методическое пособие по сбору и определению ископаемой фауны мезозоя Подмосковья;

В.Е. Руженцев Принципы систематики, система и филогения палеозойских аммоноидей;

Вавилов М.Н., Аркадьев В.В., Аммоноидеи - важнейшая ортостратиграфическая группа ископаемой фауны (Методика определения и изучения).

Исследовав образцы, мы пришли к выводу, что вероятнее всего наши аммониты относятся к родам *Amoeboceras* и *Desmosphinctes*.

Amoeboceras из семейства *Cardioceratidae* (Siemiradzki, 1891). *Amoeboceras* были распространены в бореальной и суббореальной зоне северного полушария в поздней юре - в среднем и позднем оксфорде и кимеридже. Произошли в среднем оксфорде от рода *Cardioceras*, вымерли в позднем кимеридже.

Desmosphinctes относится к ермолинской свите (верхнеоксфордский - нижнекиммериджский подъярус)

Хочется обратить внимание, что исследуемая территория находится на предполагаемой морской литорали, о чем говорят фрагменты найденных в этих местах аммонитов. За все время в наших краях не найдено ни одного целого аммонита. По нашему мнению, отсутствие целых окаменелостей в наших краях является следствием прибойной литоральной полосы вдоль берега. Возможно, на это же указывает одновременное нахождение в юрских (киммериджских) глинах, среди аммонитов и белемнитов, большого количества окаменевших деревьев.

В киммеридже территория начала немного подниматься, а море мельчать. Территория нынешнего села Кременского оказалась на границе моря и суши. Одна из карт юры позволила нам с помощью метода наложения подтвердить логичность нашего предположения.

Последним этапом работы стало описание особенностей обитания юрских аммонитов на месте с. Кременского.

Работа изначально осложнялась недостатком специальной научной литературы по палеонтологии, палеогеографии и стратиграфии северной части Калужской области. Тем не менее, лучшим информационным помощником стали материалы известных ученых по юре московской синеклизы. Северная часть Калужской области находится на одном с Московской областью, юго-западном склоне синеклизы.

В итоге проведена работа по решению поставленных задач. На основе доступной научной и краеведческой информации, описаны особенности среды обитания и районов распространения аммонитов. Проведено описание аммонитов, встречающихся в нашей местности.

Важной деталью исследования, по нашему мнению, является наличие разногласий между научной картографической информацией и нашим анализом местных аммонитов. Согласно карте в районе с. Кременского нет выходов киммериджа, при этом на деле большая часть аммонитов, найденных в русле реки и при наших исследованиях и в исследованиях, проводимых ранее, представители именно киммериджа.

Список литературы:

[1] Научное обоснование к объявлению природной территории «Пещеры берега р. Лужи у с. Кременское» государственным памятником природы (Отчет НИР) г. Калуга – 1998.

[2] Олферьев А.Г. Стратиграфические подразделения юрских отложений подмосковья / Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Геологический. — 2012. — №4. — С. 32-55.

[3] Перепелицин А. Страна Кременя – это не только кремь. Калужские губернские ведомости. Газета 13 апреля 2018 года, № 72-76 (7988-7992).

[4] Физическая география и природа Калужской области. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2003. – 272 с.: ил.

[5] Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона. — С.-Пб.: Брокгауз-Ефрон. 1890—1907. — Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/4282/Аммонит.

УДК: 504.062.2

**О ТРЕНДЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЫПАДЕНИЙ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА РАСПАХИВАЕМЫХ СКЛОНОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ В
БАССЕЙНЕ РЕКИ СУХАЯ ОРЛИЦА**

**ON THE TREND OF RADIOACTIVE FALLOUT OF CHERNOBYL ORIGIN ON
PLOWED SLOPE SURFACES IN THE RIVER SUKHAYA ORLITSA**

*Морозенко Анна Владимировна¹, Туманов Даниил Александрович²
Morozenko Anna Vladimirovna¹, Tumanov Daniil Alexandrovich²
г. Орел, Орловский государственный университет
Orel, Orel State University
morozenko-anna2013@yandex.ru¹; dudicya12@yandex.ru²*

*Научный руководитель: к.г.н. Трофимец Любовь Никифоровна
Research advisor: PhD Trofimetz Lybov Nikiphorovna*

Аннотация: В статье приводятся результаты экспериментальных исследований, проводившихся в 2014 – 2020 г.г. в бассейне реки Сухая Орлица Орловского района Орловской области. Удельная активность цезия-136, датированная 1986 годом, определенная методом послойного отбора проб по глубине почвы в ложбинах, в которые поступали наносы с сельскохозяйственных полей, позволила получить информацию о направлении перемещения чернобыльских выпадений. Тренд, построенный по результатам этих измерений, подтвердил необходимость установления опорного значения цезия-137 для каждого из полей, на которые выпадали локальные радиоактивные осадки. Установленное методом послойного отбора проб почвы по глубине значение удельной активности цезия-137, датированной 1986 годом, позволяет более обоснованно назначать опорные площадки для каждого отдельного поля при применении радиоцезиевого метода определения потерь почвы вследствие эрозии.

Abstract: The article presents the results of experimental studies conducted in 2014-2020 in the basin of the Sukhaya Orlitsa River in the Oryol district of the Oryol region. The specific activity of cesium-136, dated 1986, as determined by the method of stratified sampling depth of soil in the hollows, which received sediment from agricultural fields, allowed us to obtain information about the direction of travel of the Chernobyl fallout. The trend based on the results of these measurements confirmed the need to establish a reference value of caesium-137 for each of the fields that received local radioactive fallout. The value of the specific activity of caesium-137, which dates back to 1986, established by the method of layer-by-layer sampling of soil depth, makes it possible to more reasonably assign reference sites for each individual field when using the radiocesium method for determining soil losses due to erosion.

Ключевые слова: ложбины, балки, цезий-137 чернобыльского происхождения, эрозия
Key words: coombs, beams, caesium-137 of Chernobyl origin, erosion

Известно, что для определения потерь почвы вследствие эрозии радиоцезиевым методом важно знать запас радиоцезия на опорной площадке [1,2]. Сравнение измеренного запаса радиоцезия в любой точке поля с запасом, установленным для опорной площадки, позволяет рассчитать потери почвы в искомой точке [3-6]. При этом возникает вопрос, на какую территорию можно распространять данные опорной площадки.

Авторы статьи считают, что решить эту проблему можно следующим образом. Если измерить послойно удельную активность радиоцезия по глубине почвы в ложбинах, принимающих наносы с изучаемых полей, то, сравнив удельную активность в слое почвы, маркирующем выпадения 1986 года (это будет первый «пик» по глубине), и построив тренд

этих значений по данным нескольких точек пробоотбора, можно сделать вывод о том, как проходило радиоактивное облако над изучаемой территорией. По этим данным можно сделать заключение и о том, где следует назначать опорные площадки, которые наиболее правильно будут отражать радиоактивное загрязнение (1986 года) пахотных горизонтов изучаемых полей.

В основу работы положены результаты экспериментальных исследований на участках распахиваемых склонов, расположенных в бассейне реки Сухая Орлица Орловского района Орловской области (рисунок 1).

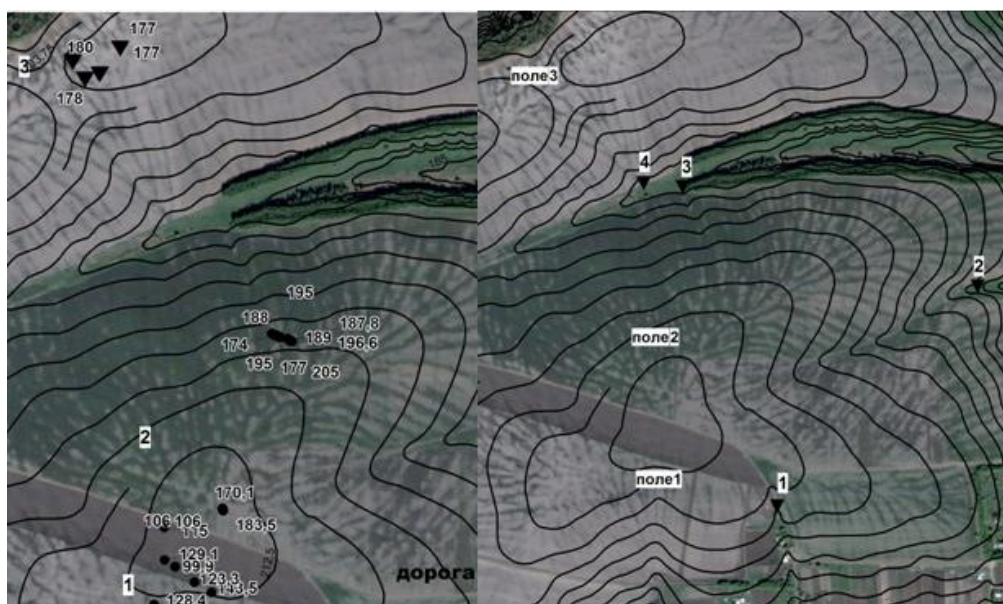


Рисунок 1. Удельная активность цезия-137 в пахотном слое на водораздельных участках распахиваемых склонов (слева). Справа - точки послойного отбора проб почвы в сухих ложбинах и балке, «принимающих» наносы с изучаемых полей, составлено автором

В настоящее время широкое распространение при изучении эрозии получил радиоцезиевый метод [1-6]. Суть метода сводится к сравнению измеренного в изучаемой точке запаса радиоцезия с запасом радиоцезия на опорной площадке. Существуют различные рекомендации по определению опорного значения цезия-137 на опорной площадке. Наиболее распространенным является мнение, что правильно определить опорное значение можно по результатам статистического анализа вариабельности радиоцезия в интегральных образцах почвы, отобранных на водораздельных участках склоновых поверхностей. Рекомендуется также обосновывать, что измеренные значения цезия-137 в почве не относятся к глобальным выпадениям (то есть выпадениям до 1986 года, обусловленным ядерными испытаниями в атмосфере). Авторы статьи придерживаются мнения, что опорное значение следует определять по данным измерений в пределах блочных повышений на водораздельной поверхности [5]. Анализ материалов Центра химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский» за «до чернобыльских годов» показал, что удельная активность цезия-137 в пахотном слое до 1986 г. не превышала 15 Бк/кг. Следовательно, можно с полной уверенностью говорить о том, что «пики» удельной активности на глубине почвы в пределах этих значений можно относить к пикам «дочернобыльского» периода. Правда, остается проблемой корректное установление истории (причины) происхождения этих пиков. Возможно, пики обусловлены таким явлением как «лессовый псевдокарст» или таким явлением как биотурбация. Поэтому можно ошибиться с установлением слоя почвы, загрязненного радиоактивными выпадениями вследствие ядерных испытаний (в 1963 году - году максимума испытаний или в 1954 году - году начала ядерных испытаний в атмосфере).

Это обусловило то, что авторы статьи не стали анализировать интенсивность потерь почвы за годы, предшествовавшие чернобыльским выпадениям.

Годы, последовавшие за 1986 годом, отличаются потеплением зимнего сезона. Согласно данным Новосильской ЗАГЛОС [3], после 1991 года уменьшилась глубина промерзания почвы. В 1991 – 2019 гг. на пашне только семь лет характеризовались глубоким промерзанием (более 25 см). Рассчитанный авторами [3] коэффициент корреляции между стоком с зяби и запасами воды в снеге в 1964-1986 г.г. характеризовался величиной 0,39. В 1987-2019 г.г. он снизился до 0,3. То есть в послечернобыльский период произошло потепление зимнего сезона. Смыв почвы происходит преимущественно в период весеннего таяния снега. Сопоставление величин заглупления пика радиоактивности почвы, смываемой с разных по морфометрическим характеристикам склонов, позволит оценить, как роль морфометрии склонов в формировании потерь почвы, так и диагностировать локальные выпадения цезия-137 в 1986 году.

Отбор проб почвы послойно осуществлен был в тальвегах «принимающих» ложбин (точки № 1, 2), и в балке (точки № 3, 4) (рисунок 1). Измерения проводились в 2020 году в точке № 1, в 2018 г. - в точке № 2, в 2016 году – в точках № 3 и 4.

На рисунке 2 приведены диаграммы, построенные по данным этих четырех точек пробоотбора. В точку пробоотбора № 1 поступают наносы с поля № 1. В точки № 2 и № 3 поступают наносы с поля № 2. В точку № 4 поступают наносы с поля № 3.

Поскольку отбор проб почвы производился в разные годы, необходимо было «привести» данные, например, к 2020 году. В статье «приведенные» значения не публикуются по причине того, что уменьшение значений активности цезия-137 за один год (вследствие радиоактивного распада) незначительно (около 3% за один год). Следует также иметь в виду, что к 2016 году произошел полураспад цезия-137 (то есть значения, приведенные, например, для точек № 3 и 4 необходимо увеличить в два раза, чтоб получить радиоактивность почвы в 1986 году).

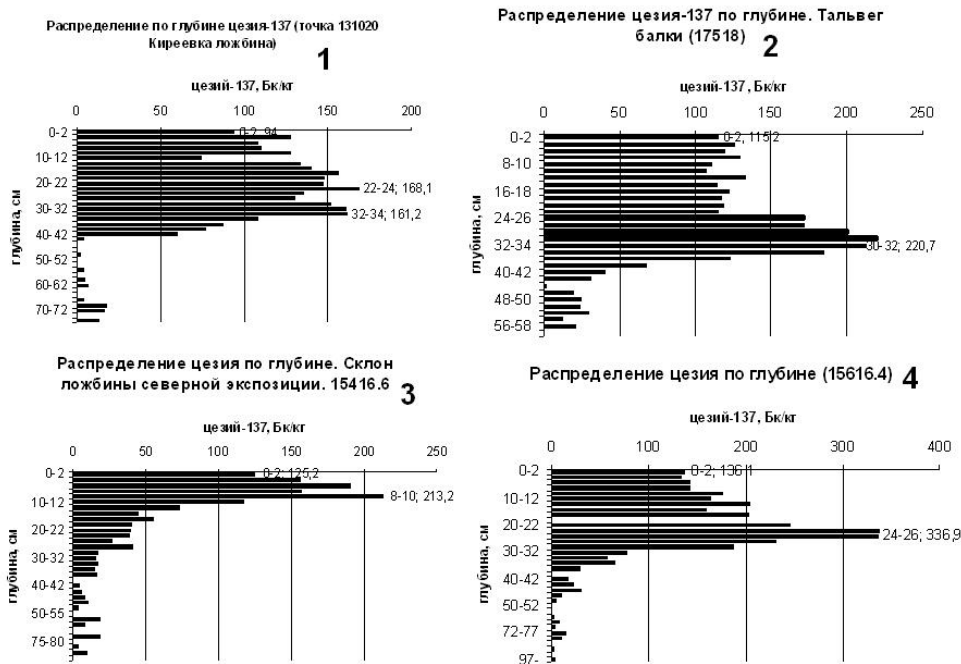


Рисунок 2. Диаграммы распределения цезия-137 по глубине в принимающих наносы ложбинах и балках. 1,2,3,4 – точки пробоотбора на рисунке 1, составлено автором

Тренд изменения чернобыльских выпадений представлен на рисунке 3. Видно, что общая тенденция характеризуется увеличением удельной активности цезия-137 по мере

движения от д. Киреевка (точка № 1 на рисунках 1 и 3) к основанию склона балки южной экспозиции (точка № 4 на рисунках 1 и 3)). Это фактически соответствует направлению воздушных потоков, перемещавшихся в 1986 году. Меньше всего выпадения были у д. Киреевка (точка пробоотбора №1). Самая большая удельная активность цезия-137 отмечается у основания склона южной экспозиции (ниже устья ложбины площадью 50000м² – точка № 4). Вероятнее всего, при подъеме по склону балки, по мере уменьшения скорости движения воздушного потока, происходили выпадения наиболее крупных радиоактивно загрязненных частиц. Затем был построен тренд выпадений 1986 года (рисунок 3).



Рисунок 3. Тренд чернобыльских выпадений, построенный по максимальным значениям удельной активности цезия-137, измеренным на глубине, маркирующей наносы, поступившие в 1986 году. 168,1 Бк/кг – активность цезия-137. Значения приводятся на дату отбора проб почвы, составлено автором

Обращает на себя внимание некоторое несоответствие величины активности цезия-137 в 1986 году (в слое максимальной радиоактивности почвы в точках послойного отбора проб) современным значениям цезия-137 на водораздельных поверхностях на трех изучаемых полях. Тем не менее, были сделаны следующие выводы. Для поля № 1 у деревни Киреевка можно однозначно утверждать, что в 1986 году здесь выпало наименьшее количество радиоцезия (это подтверждают низкие современные значения радиоцезия на опорной площадке поля (цезий-137 изменяется от 99,9 до 148,5 Бк/кг). Для этого поля опорную площадку необходимо назначать свою. На поля № 2 и № 3 в 1986 году выпало примерно одинаковое количество радионуклида (максимальные значения в точках пробоотбра составили, соответственно, в 2016 году – 220,7 (точка № 2), в 2018 году – 213,2 Бк/кг (точка № 3)). Для этого поля также необходимо назначать свою опорную площадку. На поле № 3 выпало в 1,5 раза больше радиоцезия (в 2016 году измеренный максимум радиоактивности почвы на глубине наносов 1986 года в точке № 4 составил 336,9 Бк/кг.). Однако, поскольку значение его активности (177 – 180 Бк/кг) на опорной площадке поля № 3 измерено меньше, чем на поле № 2 (177 – 205 Бк/кг), то необходимо дополнительно объяснить причину сниженного значения радиоактивности почвы на опорной площадке № 3. Возможное объяснение сниженной радиоактивности почвы на опорной площадке поля № 3 в 2017 году следующее. Эрозионные процессы на склоне южной экспозиции (на поле № 3) идут интенсивнее, чем на склоне северной экспозиции (на поле № 2). Это хорошо видно на космическом снимке сверхвысокого разрешения (рисунок 1). Поверхность поля № 3 на склоне южной экспозиции сильно изрезана ложбинами. Склон южной экспозиции раньше освобождается от снега, интенсивность смыва почвы на этом склоне больше, нежели на склоне северной экспозиции. Как видно на

космическом снимке, влажность почвы в мае на склоне северной экспозиции выше, чем на склоне южной экспозиции. Влажная почва медленно «оплывает» к подножию склона, где (по нашим данным), активность радиоцезия увеличивается до 193 Бк/кг (в зоне аккумуляции) и до 160,9 Бк/кг (в тальвеге ручья, сформировавшегося в микроложбине). Для сравнения - на склоне южной экспозиции в тальвегах микроложбин цезий-137 не превышает 122 Бк/кг. То есть за период, прошедший с 1986 года, на склоне южной экспозиции потери почвы вследствие эрозии оказались выше, чем на склоне северной экспозиции. Расчет интенсивности доставки наносов в точку № 3 по микроложбине, несущей наносы со склона северной экспозиции, составил 0,3 см в год (или 33,3 тонны с 1 га в год). В точку № 4 по крупной ложбине площадью сбора 50000 м² поступало 96,6 тонн с 1 га в год (или 0,87 см в год).

Ввиду того, что радиоактивные выпадения в 1986 году поступали на земную поверхность неравномерно, необходимо для обоснованного назначения опорных площадок (при применении радиоцезиевого метода к расчету потерь почвы вследствие эрозии) дополнительно послойно измерять радиоактивность почвы в ложбинах и балках, принимающих наносы с изучаемых полей. По результатам совместного анализа максимальных значений радиоактивности почвы в почвенном слое, датированном 1986 годом, и радиоактивности почвы в интегральных образцах на предполагаемых опорных площадках можно сделать заключение о том, какие поля могут иметь единую опорную площадку, а на какие поля данные этой опорной площадки распространять нельзя.

Публикация осуществлена при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Список литературы:

[1] Гусаров А.В., Рысин И.И., Шарифуллин А.Г., Голосов В.Н. Оценка современного тренда эрозионно-аккумулятивных процессов в малом распаханном водосборе с использованием цезия-137 в качестве хрономаркера (юг Удмуртской Республики) // Геоморфология. 2019. №2. С. 37-56.

[2] Мальцев К.А., Иванов М.А., Шарифуллин А.Г., Голосов В.Н. Изменения темпов смыва почвы в речных бассейнах южного мегасклона европейской части России за последние 30 лет. // Почвоведение. 2019. №6. С. 757-768.

[3] Трофимец Л.Н., Чаадаева Н.Н., Петелько А.И. Доставка наносов с распахиваемых склонов в ложбины и балки в бассейне верхней Оки // География: развитие науки и образования. Коллективная монография по материалам Всероссийской с международным участием научно-практической конференции LXXII Герценовские чтения, посвященной 150-летию со дня рождения В.Л.Комарова, 135-летию со дня рождения П.В. Гуревича, 90-летию со дня рождения В.С. Жекулина. 2019. С. 200-204.

[4] Трофимец Л.Н., Паниди Е.А., Чаадаева Н.Н., Санкова Е.А., Иванёха Т.Л., Петелько А.И. Оценка величины потерь почвы в тальвегах ручьев, сформированных ливневыми осадками, в развальных бороздах на распахиваемых склонах. Применение спутниковых снимков, ГИС и радиоцезиевого метода // ИнтерКарто. ИтерГИС. 2019. №2. С. 217-231.

[5] Трофимец Л.Н., Паниди Е.А., Чаадаева Н.Н., Санкова Е.А., Иванёха Т.Л., Тяпкина А.П., Петелько А.И., Александрова А.П., Ладнова Г.Г. Установление опорного значения удельной активности цезия-137 на распахиваемых склонах в перигляциальной области бассейна верхней Оки: применение спутниковых снимков, ГИС и агрохимических показателей почвы // ИнтерКарто. ИтерГИС. 2020. №3. С. 170-183.

[6] Owens Ph.N., Walling D.E. Spatial variability of Caesium-137 inventories at reference sites: an example from two contrasting sites in England and Zimbabwe // Appl. Isot. 1996. №7. С. 699-707.

УДК 551.422, 551.79

**ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ И РЕЛЬЕФ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ О.
ЗАПАДНЫЙ ШПИЦБЕРГЕН НА ОСНОВЕ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДАННЫХ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

**QUATERNARY SEDIMENTS AND RELIEF OF THE CENTRAL PART OF THE
VESTSPITSBERGEN ISLAND BASED ON REMOTE SENSING DATA**

Новиков Илья Викторович

Novikov Iliia Viktorovich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

ilianov28@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Шарин Владимир Викторович

Research advisor: PhD Sharin Vladimir Viktorovich

Аннотация: В рамках данной статьи рассматриваются четвертичные образования, распространенные в северной части Ис-фиорда (о. Западный Шпицберген), и их корреляция с геоморфологическим строением территории. Описывается последовательность исследования и механизм составления схемы четвертичных образований и геоморфологической карты. Путём анализа данных дистанционного зондирования и их обработки в программах ArcGIS и CorelDRAW была получена новая информация о рельефе территории и его взаимосвязи с четвертичными отложениями. Актуальность исследования обуславливается тем, что геоморфологическое строение данной площади остается недостаточно изученным.

Abstract: In this article the author examines quaternary sediments and relief of the Northern part of Isfjorden (Vestspitsbergen island). The correlation of geomorphological structure with Quaternary formations is described. The sequence of studies and the mechanism of compilation the final geomorphological map are also described. By analyzing remote sensing data and processing it in ArcGIS and CorelDRAW programs, new information about relief of the territory and Quaternary sediments was obtained. The relevance of the study is due to the fact that the geomorphological structure of this area remains insufficiently studied

Ключевые слова: Шпицберген, Ис-фиорд, Западный Шпицберген, четвертичные образования, геоморфологическое картографирование

Key words: Spitsbergen, Isfjorden, Vestspitsbergen, Quaternary sediments, geomorphological mapping

Рассматриваемый участок находится на о. Западный Шпицберген, в северной части Ис-фиорда и захватывает Землю Джеймса I и Оскара II. Развитие рельефа происходило на фоне общего, хотя и неравномерного (блокового) поднятия территории. Современный рельеф центральной части о. Западный Шпицберген характеризуется резкой степенью расчленения, развит на породах осадочного чехла. Особенностью является распространение реликтов древних поверхностей выравнивания, в настоящее время интенсивно эродированных и частично перекрытых ледниковыми шапками. Здесь же прослеживаются куполовидные вершины гор, округлые гребни хребтов и их отрогов. Характерны горные массивы с плоскими вершинами и крутыми склонами, осложненными многочисленными эрозионными бороздами [3]. Район относится к области горного и полупокровного оледенения [2]. В ходе дистанционного картографирования были выделены различные по генезису типы субэарального рельефа, среди которых: 1) рельеф денудационный (склоны денудационно-эрозионные, обвальное-осыпные, делювиально-солифлюкционные, нивально-экзарационные),

2) рельеф структурно-денудационный (плато), 3) рельеф абразионно-аккумулятивный (комплекс морских террас), 4) рельеф аккумулятивный (моренные комплексы, днища речных долин, полоса осушки) [3]. Каждый из них имеет свои особые характеристики и дешифровочные признаки. Например, склоны денудационно-эрозионные характеризуются обрывистостью, имеют уклон более 30° , характерны глубокие эрозионные борозды (рисунок 1, 2); моренные комплексы, рельеф которых представлен холмами, валами и грядами, дешифрируются по характерному пятнистому рисунку (рисунок 3).



Рисунок 1. Склоны денудационно-эрозионные на спутниковом снимке [7]

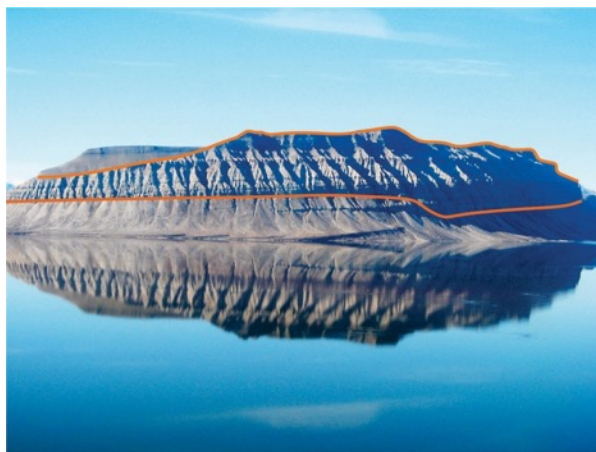


Рисунок 2. Склоны денудационно-эрозионные, массив Сатера. Обрывистая часть склона – выходы. Коренных пород; ниже по склону – отложения делювиально-коллювиального генезиса, составлено автором



Рисунок 3. Моренный комплекс на спутниковом снимке. Отложения ледникового генезиса [7]

Наибольшее распространение на рассматриваемой территории получили обвальнo-осыпные склоны, развитые повсеместно. Они образуются за счет процессов криогенного выветривания, дезинтеграции пород и ослабления их прочности, и механическому перемещению продуктов выветривания вниз по склону. В нижней их части образуются конусы выноса. Также стоит отметить склоны нивально-экзарационные, преобладающие на территории, занятой современным оледенением. Это крутые склоны многочисленных цирков, каров, имеющие наибольшее распространение в северной, западной и юго-восточной частях исследуемой территории.

Как правило, к определенным типам рельефа приурочены те или иные четвертичные образования, которые рассматриваются ниже.

На Шпицбергене сохранились свидетельства о нескольких ледниковых эпохах, однако большая часть образовавшихся во время них отложений, а также другие их следы были уничтожены в ходе последнего оледенения. Так, ведущими факторами формирования четвертичного осадочного чехла на архипелаге Шпицберген являются позднеплейстоценовое оледенение и последующая дегляциация территории [4].

Четвертичные образования изучаемой площади, выявленные в ходе дешифрирования, представлены делювиально-коллювиальными, делювиально-солифлюкционными, элювиальными, ледниковыми, аллювиальными, гляциофлювиальными, морскими и пролювиальными фациями.

Наибольшим распространением из пород четвертичного возраста отличаются образования *делювиально-коллювиального* генезиса (dc). Они приурочены к обвальнo-

осыпным, денудационно-эрозионным склонам и реже к нивально-экзарационным, поэтому эти образования отличает высотное местоположение и повышенное содержание крупнообломочного материала. Они представлены разноразмерным, неокатанным обломочным материалом, суглинком, супесью с включением щебня. На территории архипелага имеют мощность до 5 м [5].

Делювиально-солифлюкционные (ds) образования прослеживаются в пологих нижних частях склонов горных массивов и на днищах долин, слагают шлейфы вблизи склонов. С поверхности породы, как правило, сложены крупнообломочным материалом, который постепенно с глубиной переходит в супесь и суглинок с включением глыб, щебня. Обломочный материал не окатан. От делювиально-коллювиальных эти отложения отличаются меньшей «высотностью» и меньшим содержанием крупнообломочного материала. Мощность в пределах 1-3 м [5]. Приурочены к делювиально-солифлюкционным склонам соответственно.

Ледниковыми образованиями (g) сложены моренные комплексы ледников. Моренные комплексы отчетливо читаются на снимках и слагаются валунным суглинком, со значительным количеством алевритистого материала; мощность на архипелаге – до 20 м [5].

Аллювиальные образования (a) прослеживаются по долинам рек. Предположительно в изученном районе они сложены галькой, валунами, а также глинами.

Гляциофлювиальными образованиями (f) сложены зандровые конуса, поля, долины. Представляют собой хорошо сортированные пески с включением супеси, щебня и гальки, а также валунов.

Элювиальные образования (e) представлены рыхлыми неперемещенными отложениями, составляющими кору выветривания коренных пород. Они приурочены к водораздельным, приподнятым поверхностям, имеющим уклоны не более 3 градусов и, соответственно, чаще всего соответствуют структурно-денудационному рельефу (плато).

Образования *морского* генезиса (m) повсеместно развиты вдоль берегов. Слагают морские террасы. Они представлены плотными алевритами, переслаиваниями алевритов и песков с различным количеством гальки, валунов с ледниковой штриховкой, которые распределены по толще без какой-либо закономерности. Мощность морских образований на архипелаге варьирует от 0,3 до 20 м [5].

Проллювиальные образования (p), слагают конуса выноса ручьев, стекающих со склонов гор в период интенсивного выпадения осадков и таяния снега. Подобные отложения представлены в районе Диксон фиорда и Норд-фиорда. Образования представлены щебнем, дресвой, слабо окатанной галькой. Мощность – первые метры [5].

Более подробно и детально рельеф и четвертичные образования рассмотрены на соответствующей карте и схеме (рисунок 4, 5).

Для построения геоморфологической карты и схемы четвертичных отложений были использованы спутниковые снимки, аэрофотоснимки, цифровые модели рельефа, топографические и батиметрические данные Норвежского Полярного Института [7], а также карты и материалы АО ПМГРЭ [6]. Обработка производилась в ArcGIS 10.5 и графическом редакторе CorelDRAW 2019. Так, обработка цифровой модели рельефа Северного Ледовитого океана [8] в ArcGIS позволила получить информацию об уклонах поверхности и проанализировать не только субэральный, но и субаквальный рельеф.

Таким образом, представленная геоморфологическая карта (рисунок 4) и схема четвертичных образований (рисунок 5) позволит установить взаимосвязь между рельефом и комплексами четвертичных образований на данном участке и позволят выявить природные процессы, которые формируют облик современного рельефа.

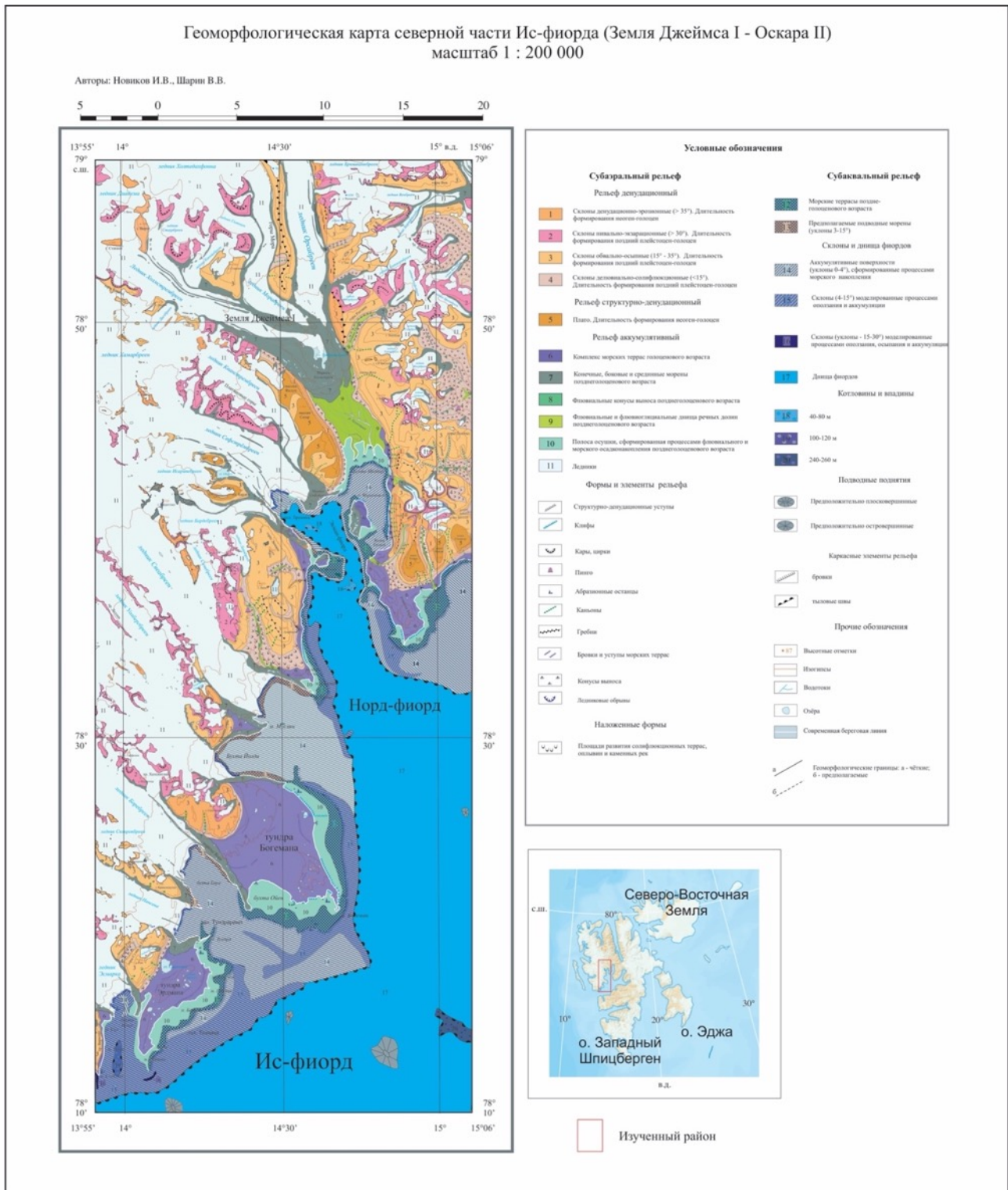


Рисунок 4. Геоморфологическая карта северной части Ис-фиорда, составлено автором по [1, 7, 8, 9]

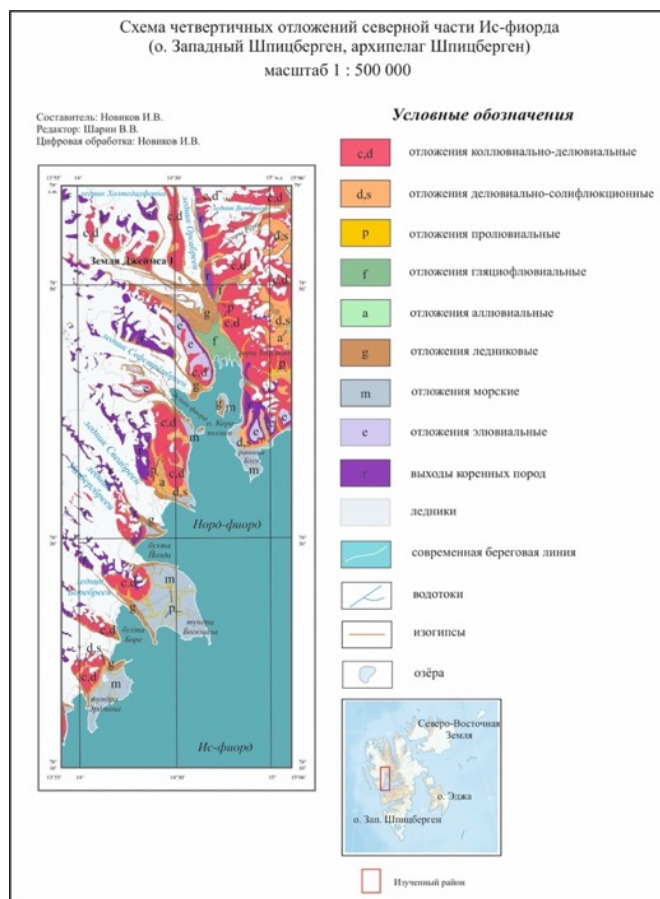


Рисунок 5. Схема четвертичных образований северной части Ис-фиорда, составлено автором по [6, 7]

Список литературы:

- [1] Тарноградский В.Д., (ред. Минина Е.А., Старченко В.В.). Требования по созданию дополнительных карт и схем к комплексу Гостгеолкарты-1000/3: геоморфологическая карта. Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского» (ФГУП ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург, 2005; 47 с.
- [2] Троицкий Л.С., Зингер Е.М., Корякин В.С. и др. Оледенение Шпицбергена (Свальбарда). М.: Наука, 1975 276 с.
- [3] Новиков И.В., Шарин В.В. Геоморфологическое строение северной части Ис-фиорда (о. Западный Шпицберген, архипелаг Шпицберген). Четвертичные образования и рельеф Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. Материалы ежегодной конференции по результатам экспедиционных исследований АНИИ. Вып. 7, 2020, с. 135-140.
- [4] Шарин В.В. Геоморфология и четвертичные отложения района озера Линне (Западный Шпицберген). Геология полярных областей Земли. Материалы XLII Тектонического совещания. Том 2, 2009, с. 301-303.
- [5] Шарин В.В. Рельеф и четвертичные образования архипелага Шпицберген и прилегающего шельфа. Дис. канд. геогр. наук, СПб., 2004, 128 с.
- [6] Полярная Морская Геологоразведочная Экспедиция [Электронный ресурс]. URL: <http://pmge.ru/> (дата обращения: 11.02.2021).
- [7] Norsk Polarinstittutt [Электронный ресурс]. URL: <https://www.npolar.no/> (дата обращения: 20.02.2021).
- [8] International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/bathymetry/> (дата обращения 25.12.2020).

УДК 911

СТРУКТУРА ОПАСНЫХ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В
ЛАНДШАФТАХ КОЧУБЕЕВСКОГО РАЙОНА

STRUCTURE OF DANGEROUS MORPHOGENETIC PROCESSES IN THE
LANDSCAPES OF THE KOCHUBEEVSKY REGION

Павленко Дарья Владимировна

Pavlenko Daria Vladimirovna

г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет

Stavropol, North Caucasus Federal University

ich.daria@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Неведова Мария Викторовна

Research advisor: PhD Nefedova Maria Viktorovna

Аннотация: В данной статье рассмотрена структура опасных морфогенетических процессов в ландшафтах Кочубеевского района. Научное исследование основано на ландшафтном подходе, использованы методы дистанционного зондирования. В результате которого выявлены данные процессы.

Abstract: This article examines the structure of dangerous morphogenetic processes in the landscapes of the Kochubeevsky district.

Ключевые слова: ландшафт, Кочубеевский район, опасные морфогенетические процессы, процессы подтопления, заболачивание, антропогенная нагрузка

Key words: landscape, Kochubeevsky district, dangerous morphogenetic processes, flooding processes, waterlogging, anthropogenic load

Кочубеевский район расположен на западе Ставропольского края. Охватывает северный склон Большого Кавказа и южное плато Ставропольской возвышенности. 15 муниципальных образований расположены на территории района, которые, в свою очередь, включают в себя 51 населённый пункт [2].

Кочубеевский район расположен в пяти ландшафтах: Верхнегорлыкском, Егорлыкско-Сенгилеевском, Кубано-Янкульском, Прикубанском, Воровсколесско-Кубанском. Для ландшафтов Кочубеевского района характерно развитие целого комплекса рельефообразующих процессов, связанных как с особенностью природно-климатических условий, так и с высокой степенью антропогенной нагрузки. Хозяйственная деятельность активизировала процессы деградации. Причинами деградации ландшафтов являются перевыпас, интенсивное земледелие, несовершенная ирригация. В связи с чем, стали активнее проявляться опасные морфогенетические процессы [10].

В результате проведенного исследования, были выделены основные опасные природные процессы, преобладающие в районе: подтопление, ветровая эрозия, засоление. Анализ проводился в рамках отдельных ландшафтов района (Таблица 1).

Таблица 1. Структура опасных морфогенетических процессов в ландшафтах
Кочубеевского района по группам, составлено автором

Группы	Ведущие	Сопутствующие	Второстепенные
1	2	3	4
<i>Прикубанский ландшафт</i>			
Процессы	Подтопление	Ветровая эрозия	Засоление

Опасность в масштабах исследуемого ландшафта	Высоко опасные	Опасные	Умеренно опасные
1	2	3	4
Совокупная доля в общей структуре, %	67	21	12
<i>Воровсколесско-Кубанский ландшафт</i>			
Процессы	Ветровая эрозия	Подтопление	
Опасность в масштабах исследуемого ландшафта	Высоко опасные	Опасные	
Совокупная доля в общей структуре, %	72	28	
<i>Кубано-Янкульский ландшафт</i>			
Процессы	Засоление	Ветровая эрозия	Подтопление
Опасность в масштабах исследуемого ландшафта	Высоко опасные	Опасные	Умеренно опасные
Совокупная доля в общей структуре, %	51	43	6
<i>Егорлыкско-Сенгилеевский ландшафт</i>			
Процессы	Подтопление	Ветровая эрозия	Засоление
Опасность в масштабах исследуемого ландшафта	Высоко опасные	Опасные	Умеренно опасные
Совокупная доля в общей структуре, %	36	34	30
<i>Верхнеегорлыкский ландшафт</i>			
Процессы	Засоление	Ветровая эрозия	Подтопление
Опасность в масштабах исследуемого ландшафта	Высоко опасные	Опасные	Умеренно опасные
Совокупная доля в общей структуре, %	46	30	24

Структура опасных морфогенетических процессов в Прикубанском ландшафте в первую очередь представлена высоко опасными процессами подтопления, занимающими 67% в общей структуре процессов, затем опасными процессами ветровой эрозии – 21% и умеренно опасными процессами засоления – 12%. В Воровсколесско-Кубанском ландшафте преобладают процессы ветровой эрозии, которые являются высоко опасными и составляют 72% в общей структуре, а также опасные процессы подтопления – 28%. В Кубано-Янкульском ландшафте более половины опасных процессов занимают высоко опасные процессы засоления почв – 51 %, опасные процессы ветровой эрозии – 43% и менее выражен процесс подтопления. В Егорлыкско-Сенгилеевском и Верхнеегорлыкском ландшафтах опасным процессом является ветровая эрозия 36% и 46% соответственно, а подтопление и засоление представляют опасную и умеренно опасную ситуацию для этих ландшафтов соответственно (Рисунок 1).

Причиной процессов подтопления и, следовательно, появления переувлажненных районов в ландшафтах Кочубеевского района является подъем уровня грунтовых вод, большое

количество намывных, поверхностных вод, орошение. Подъем уровня грунтовых вод происходит не только вблизи источников фильтрации поливной воды из каналов и орошаемых участков, но и проявляется на удалении нескольких километров от них. На некоторых участках подтопление происходит из-за потерь воды из групповых водопроводов и неисправностей каналов оросительной сети. Подтопление и процессы заболачивания проявляются особенно на левобережье реки Кубань (рисунок 1).

Близкое расположение подземных вод к поверхности земли, сложение территории породами миоцена (глины, галечники) и четвертичными отложениями (галечники, суглинки) способствует развитию процессов подтопления. Подтопление оказывает отрицательное влияние на хозяйственную деятельность человека. Эти процессы могут иметь весьма опасные последствия там, где они активизируют суффозию, карст, тоннельную эрозию и другое. Провалы и просадки, развивающиеся при этом, приводят к разрушению зданий и разрыву коммуникаций.

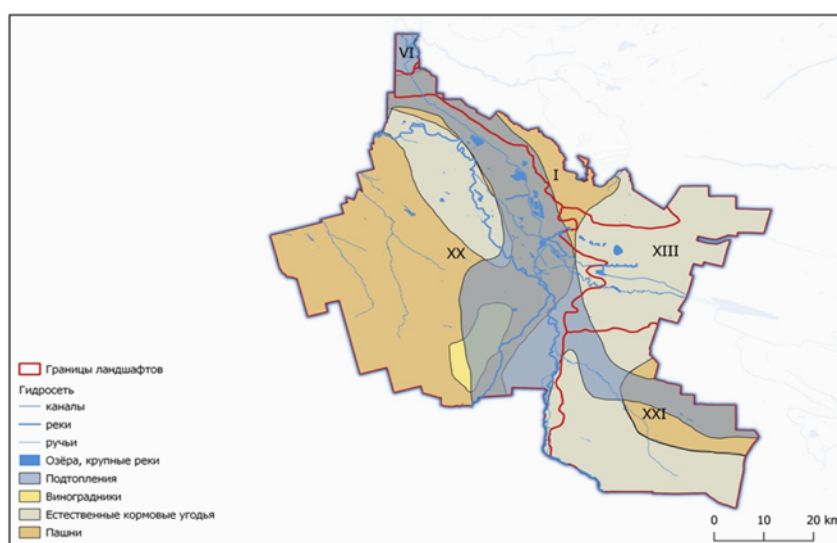


Рисунок 1. Сельскохозяйственные угодья, подверженные подтоплению, составлено автором

Причиной просадок является распространение лессовых и лессовидных толщ на территории района, слабая эрозионная устойчивость покровных лессовидных суглинков, неравномерный иногда ливневый характер выпадения осадков, антропогенные факторы (неправильная распашка склонов, нарушение севооборотов, неумеренный выпас скота). Активизация процесса просадок обусловлена не только скоплением дождевых или талых вод на поверхности, утечкой воды из подземных коммуникаций, подтоплением при повышении уровня вод, а также и вследствие орошения земель, строительства каналов и водохранилищ.

Что касается процессов засоления почв, то здесь основной причиной является малое количество осадков, преобладание температур выше 20°C и близкое залегание грунтовых, сильно минерализованных вод к верхним слоям почвы. Дожди не всегда могут напитать землю, вымыть солевые отложения в более глубокие горизонты почвы, поэтому и происходит засоление данных участков ландшафтов. Образование засоленных почв происходит в условиях сухой степи и выпотного типа водного режима, где величина испарения превышает сумму атмосферных осадков. Развитие солонцеватых почв приурочено преимущественно к низинам пойм рек, понижениям рельефа. Еще одной причиной засоления почв является результат неправильного земледелия – большое насыщение минеральными удобрениями. В результате чего часть удобрений не усваивается растениями, они остаются в верхних частях грунта, из-за чего повышается концентрация соли в почве. Засоление почв оказывает отрицательное воздействие на хозяйственную деятельность человека, так как происходит снижение плодородия почв, что сильно влияет на развитие сельского хозяйства [4].

Происходит обеднение видового состава биоты. Затрудняет естественные процессы самовосстановления и самоочищения почв. Также эти процессы могут оказывать отрицательное воздействие на организм человека (рисунок 2).

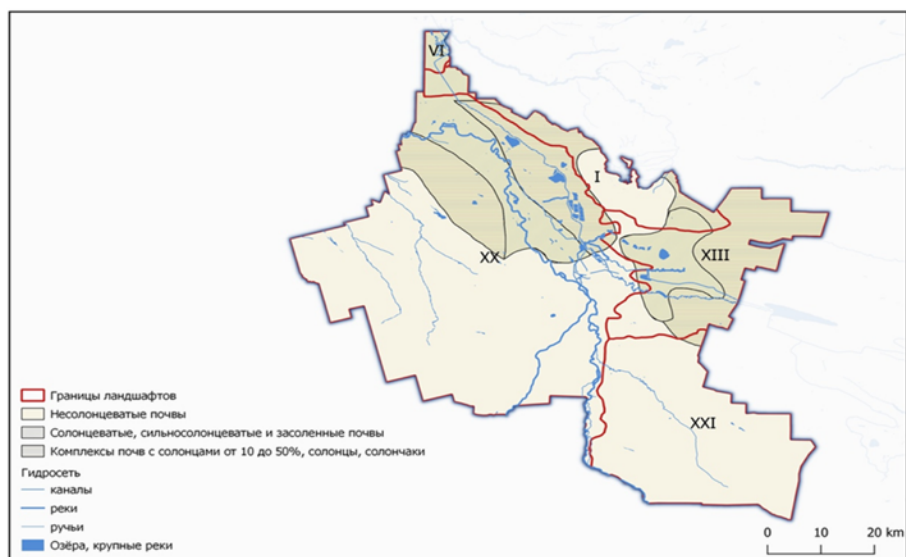


Рисунок 2. Сельскохозяйственные угодья, подверженные засолению и просадкам, составлено автором

Негативное воздействие дефляции (ветровой эрозии) проявляется на ветроударных склонах и ветровых коридорах. Сильная воздушная засуха создает условия для дефляции даже при незначительных ветрах. Вследствие пожаров, вымерзания и вырубki образовались разрывы в полезащитных лесополосах, что приводит к образованию тех самых опасных воздушных коридоров. Территория Кочубеевского района по степени интенсивности дефляционных процессов относится к IV, V и VI зонам, которые характеризуются средней и сильной интенсивностью ветровой эрозии. Дефляцией поражены до 30% всех земельных угодий и пашни (рисунок 3).

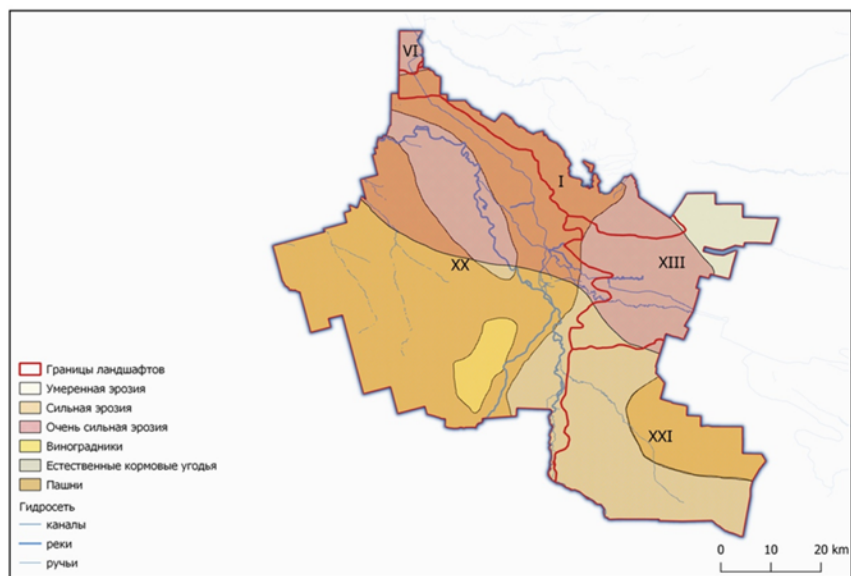


Рисунок 3. Сельскохозяйственные угодья, подверженные ветровой эрозии, составлено автором

Площадь всех лесонасаждений в районе не превышает 2%, или 4034 га, что крайне недостаточно. Проанализировав это, мы считаем, что на территории Кочубеевского района общая облесенность должна быть не менее 5%, поэтому необходимо создание еще 5,7 тыс. защитных лесонасаждений, в том числе более 3 тыс. га полезащитных. На дефляционно-опасных землях и склонах более 3° следует проводить полосно-буферное размещение многолетних трав и культур сплошного сева на фоне минимальной почвенной обработки. Проблема ветровой эрозии стоит очень остро, так как оказывает прямое влияние на жизнедеятельность человека. Эродированные почвы теряют свою плодородность, поскольку плодородность земли непосредственно влияет на количество урожая, то эрозия усугубит ситуацию с продовольствием, так как эрозия может уничтожить урожаи. При этом происходит сокращение растений, соответственно это уменьшает популяции птиц и животных, также возможно полное истощение грунта [7], [8].

В результате проведенного исследования были выявлены основные опасные морфогенетические процессы характерные для Кочубеевского района – подтопление, засоление и ветровая эрозия, которые оказывают в большей степени отрицательное воздействие на структуру хозяйственной жизнедеятельности человека.

В заключении можно выделить несколько способов по борьбе с выявленными опасными морфогенетическими процессами в ландшафтах Кочубеевского района. Основной мерой защиты земли от ветровой эрозии является создание плотного растительного покрова, препятствующего постепенному выветриванию частиц грунта. Главным методом борьбы с засолением является мелиорация (использование капельного орошения) и создание хорошего дренажа почв. Для борьбы с подтоплением необходим также дренаж подземных вод и регулирование поверхностного стока.

Список литературы:

- [1] Атлас земель Ставропольского края. – М.: ДИ ЭМ БИ, 2000. – 118 с.
- [2] Атлас Ставропольского края, М., ГУГК, 1968. – 40 с.
- [3] Варламов, А.А. Земельный кадастр субъекта Федерации, 2012. – 67 с.
- [4] Отчет о проектно-изыскательской работе «Научно-исследовательские работы в части разработки программы (схемы) защиты земель от деградации и других негативных явлений, консервации деградированных земель и их восстановления». – Ставрополь, 2002. – 250 с.
- [5] Розанов, А.Б., Розанов, Б.Г. Экологические последствия антропогенных изменений почв // Итоги науки и техники. Почвоведение и агрохимия. – Т. 7. – М.: ВИНТИ, 1990.
- [6] Русеева, З.М. Агроклиматические ресурсы Ставропольского края: справочник // З.М. Русеева, Ш.Ш. Народецкая, В.А. Солошенко и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 238 с.
- [7] Рябов, Е. Ветровая эрозия почв (дефляция) и меры ее предотвращения. – Ставрополь: Ставропольское книжное издательство, 1996. – 285 с.
- [8] Целовальников, А.С. Мониторинг антропогенной нагрузки и деградационных процессов земель сельскохозяйственного назначения Ставропольского края с использованием геоинформационных технологий: автореф. дис. канд. геогр. наук / А.С. Целовальников. – М.: Государственный университет по землеустройству, 2010. – 25 с.
- [9] Шальнев, В.А. Современные ландшафты Ставропольского края / В.А. Шальнев и др. – Ставрополь: СГУ, 2002. – 228 с.
- [10] Шальнев, В.А., Водопьянова, Д.С. Современные ландшафты Ставропольского края: учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2014. – 185 с.

УДК 551.794

**К ВОПРОСУ О РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ
ОБСТАНОВКАХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ**

**ON THE VEGETATION AND LANDSCAPE-CLIMATIC ENVIROMENTS DURING THE
HOLOCENE IN THE SOUTH-EASTERN LADOGA REGION**

Фоменко Антонина Павловна

Fomenko Antonina Pavlovna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

fomenko.antonina@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Савельева Лариса Анатольевна

Research advisor: PhD Savelieva Larisa Anatolievna

Аннотация: Представлены результаты исследований органогенных отложений на левом берегу р. Оять близ дер. Оятский участок (в прошлом - Ленэнерго). На основе спорово-пыльцевого анализа и радиоуглеродного датирования голоценовых отложений установлено, что в бореальном периоде от 9970±200 кал. л. до 9400±100 кал. л. территория была покрыта сосново-берёзовыми лесами. В интервале от 9400±100 кал. л. до 5610±250 кал. л. зафиксирован перерыв в осадконакоплении. В конце атлантического периода 5610±250 кал. л. наблюдалось распространение сосново-берёзово-еловых лесов с участием ольхи и примесью широколиственных пород. В суббореальном периоде от 4670±140 кал. л. до 3810±110 кал. л. происходило расширение площадей хвойных лесов.

Abstract: The pollen and radiocarbon analyses results of organogenic sediments are presented in this paper. It was shown that the area was covered by pine-birch forests in the Boreal period from ~ 9970 cal. a BP to 9400 cal. a BP. A hiatus was recorded during the period from 9400±100 cal. a BP to 5610±250 cal. a BP. The pine-birch-spruce forests with alder and broad-leaved species were wide spread in the end of Atlantic period (5160±250 cal. a BP). The area of coniferous forests expanded in the Subboreal period from 4670±140 cal. a BP to 3810±110 cal. a BP.

Ключевые слова: р. Оять, голоцен, спорово-пыльцевой анализ, радиоуглеродное датирование

Key words: Oyat` river, Holocene, spore-pollen analysis, radiocarbon analysis

Растительность, климат и палеогеографические обстановки Приладожья в голоцене до сих пор детально не изучены. Продолжают оставаться дискуссионными вопросы о времени термического максимума и кратковременных похолоданиях в течение голоцена, происхождении и продолжительности Ладожской трансгрессии и связанным с ней образованием р. Нева. Внести вклад в решение этих проблем могут результаты палеопалинологических исследований. Большая часть разрезов, изученных методом спорово-пыльцевого анализа, сосредоточена на Карельском перешейке и южном побережье Ладожского озера. Онежско-Ладожский перешеек менее исследован в этом отношении, основная часть разрезов сосредоточена на северо-востоке [1; 2] и юго-западе [6; 9].

В рамках научно-исследовательской практики по четвертичной геологии и геоморфологии Института наук о Земле СПбГУ в 2019 г. был изучен разрез (60°27'45,4" с. ш., 33°11'33,3" в. д.) на левом берегу р. Оять близ дер. Оятский участок (в прошлом – Ленэнерго) в 20 км от побережья Ладожского озера. В основании вскрытой толщи мощностью 114 см залегают (снизу вверх): крупнозернистые пески (114-109 см), торф (109-106 см), гиттия с примесью песка (106-100 см), растительный детрит (100-97 см), мелкозернистые пески (97-93

см), гиттия (93-30 см), мелкозернистые пески с прослоями алеврита и примесью растительного детрита (22-5 см), растительный детрит (5-1 см) и мелкозернистые пески (1-0 см).

Разрез Ленэнерго неоднократно изучался И. Делюсиной [9], Д. Б. Малаховским [5], Б. И. Кошечкиным и И. М. Экманом [3], М. В. Шитовым [8] в связи с историей Ладожской трансгрессии. Известен радиоуглеродный возраст плавника из отложений вышеупомянутой трансгрессии - 2980 ± 80 л. н. (3150 ± 110 кал. л.) [3]. Из отложений Ладожской трансгрессии также получен радиоуглеродный возраст прослоя песка с аллохтонным торфом 2810 ± 30 л. н. (2910 ± 40 кал. л.) [5]. Кроме того, в материалах, опубликованных И. Делюсиной [9], приведён возраст гиттии - 5490 ± 40 л. н. (6290 ± 50 кал. л.).

Так как органогенные отложения являются ценным источником информации о развитии природной среды прошлого и содержат достаточно большое количество микрофоссилий хорошей сохранности, разрез вновь был изучен, но с гораздо более высокой степенью разрешения. С этой целью было отобрано 50 проб (через каждые 2 см) для спорово-пыльцевого анализа и 6 проб для радиоуглеродного датирования. Химическая обработка проб для спорово-пыльцевого анализа проведена по стандартной методике с применением плавиковой кислоты HF [7]. Все исследования выполнены в научной лаборатории «Геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана» Института наук о Земле СПбГУ. По результатам исследований построена диаграмма, на которой выделено 6 палинозон, отражающих этапы развития растительности на окружающей территории в интервале от 8900 ± 150 л. н. (9970 ± 200 кал. л.) до 3530 ± 80 л. н. (3810 ± 110 кал. л.). Полученные данные подкреплены серией радиоуглеродных дат, позволяющих судить о возрасте палеогеографических событий в районе исследования. Калиброванный возраст получен на основе калибровочной программы "OxCal 4.3" (калибровочная кривая «IntCal 13»).

Согласно результатам спорово-пыльцевого анализа в самой нижней части разреза, представленной крупнозернистыми песками (114-109 см), пыльца и споры отсутствуют. Эти отложения формировались в позднеледниковье, по-видимому, в краевой мелководной части Балтийского ледникового озера. Такие условия не способствовали сохранению и накоплению микрофоссилий. Залегающий выше прослой торфа мощностью 3 см (109-106 см) содержит в большом количестве пыльцу *Surgaceae* и единичные споры типичных представителей тундровой флоры, таких как *Encalypta* и *Selaginella selaginoides*. Процентное содержание древесных пород в пыльцевых спектрах составляет всего 20-40%, в основном это пыльца *Pinus*. Возраст прослоя торфа составляет 8900 ± 150 л. н. (9970 ± 200 кал. л.). Возможно, такой состав спорово-пыльцевых спектров отражает локальную растительность на рубеже пребореального и бореального периодов голоцена. Залегающий выше прослой гиттии с песком (106-100 см) характеризуется преобладанием пыльцы древесных пород *Betula sect. Albae* и *Pinus*, а также присутствием *Alnus* и *Ulmus*. Подобное разнообразие растительности является типичным для бореального периода голоцена. Произрастали сосново-берёзовые леса, в травяно-кустарничковом ярусе был обильно распространён *Menyanthes*. Возраст гиттии (102-99 см) - 8420 ± 90 л. н. (9400 ± 100 кал. л.). Растительный детрит с песком (100-96 см) содержат лишь единичные споры и пыльцу, что связано с интенсивным размывом накопленных отложений из-за начавшейся около 5000 л. н. (5720 ± 30 кал. л.) Ладожской трансгрессии. Это явилось причиной длительного перерыва в осадконакоплении от 9400 ± 100 кал. л. до 5610 ± 250 кал. л.

Атлантический период является самым тёплым за весь голоцен и выделен по увеличению в спектрах пыльцы термофильных пород деревьев и кустарников (*Ulmus*, *Quercus*, *Tilia*, *Fraxinus*, *Corylus*). В атлантическом периоде господствовали сосново-берёзово-еловые леса с участием ольхи и примесью широколиственных пород, среди которых наибольшее распространение получили вяз и лещина. Радиоуглеродный возраст подошвы отложений гиттии (90-92 см) составил 4880 ± 200 л. н. (5610 ± 250 кал. л.).

В суббореальном периоде продолжали накапливаться отложения локального водоёма [4], которые около 3530±80 л. н. (3810±110 кал. л.) с размывом вновь были перекрыты песками Ладожской трансгрессии. В то время для территории исследования было характерно распространение еловых лесов с сосновыми и примесью широколиственных пород. На мелководье и берегах водоёма произрастали прибрежно-водные виды травянистых: *Sparganium*, *Typha*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton*.

Полученные результаты подтвердили суббореальный возраст гиттии [9], вскрытой в долине р. Оять, а также выявили перерыв в осадконакоплении на рубеже бореального и атлантического периодов продолжительностью около 3500 лет, что говорит о сложных гидродинамических процессах, происходивших в то время. Детальный спорово-пыльцевой анализ позволил наиболее полно охарактеризовать состав растительности конца атлантического и суббореального периодов голоцена. Кроме того, в отложениях торфа удалось зафиксировать спорово-пыльцевые спектры, по-видимому, переходного этапа от пребореального к бореальному периоду.

Список литературы:

[1] Елина Г.А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л.: Наука, 1981. - 159 с.

[2] Елина Г.А., Лукашов А.Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: Кар. научн. центр РАН, 2000. - 242 с.

[3] Кошечкин Б.И., Экман И.М. Голоценовые трансгрессии Ладожского озера / под ред. Н. Н. Давыдовой, Б. И. Кошечкина. Эволюция природных обстановок и современное состояние геосистемы Ладожского озера. СПб: РГО РАН, 1993. – С. 49-60.

[4] Лисицына Г.Н. Вопросы палеогеографии неолита районов Северо-Запада СССР // Материалы и исследования по археологии. М.; Л., 1961. №87. - С. 501-536.

[5] Малаховский Д.Б., Арсланов Х.А., Гей Н.А., Джиноридзе Р. Н., Козырев М. Г. Новые данные по голоценовой истории Ладожского озера. Эволюция природных обстановок и современное состояние геосистемы Ладожского озера. Санкт-Петербург: РАН, РГО, 1993. – С. 61-73.

[6] Марков К.К., Порецкий В.С., Шаляпина Е.В. О колебаниях уровня Ладожского и Онежского озёр в послеледниковое время // Тр. комис. по изуч. четверт. периода АН СССР, 1934. Т. 4. Вып. 1. – С. 71-129.

[7] Рудая Н. А. Палинологический анализ: Учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. ун-т, Ин-т археол. и этногр. СО РАН. Новосибирск, 2010. - 48 с.

[8] Шитов М.В. Голоценовые трансгрессии Ладожского озера. Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. СПб.: СПбГУ. 2007. – 17 с.

[9] Delusin I. The Holocene pollen stratigraphy of Lake Ladoga and the vegetation history of its surroundings // *Annales academiae scientiarum Fennicae*, 1991. Ser. A. III. 153 S. - 66 p.

УДК 551.89: 550.93

**О ВОЗРАСТЕ НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ МИКУЛИНСКОГО МЕЖЛЕДНИКОВЬЯ ПО
РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ РАЗРЕЗА "НИЖНЯЯ БОЯРЩИНА" (РУССКАЯ
РАВНИНА)**

**ON THE AGE OF THE INITIAL STAGE OF THE MIKULINO INTERGLACIAL
ACCORDING TO THE RESEARCH OF THE NIZHNYAYA BOYARSHINA SECTION
(RUSSIAN PLAIN)**

*Хребтиевский Владимир Валерьевич
Khrebtievsky Vladimir Valeryevich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st064292@student.spbu.ru*

*Научный руководитель: д.г.-м.н. Кузнецов Владислав Юрьевич
Research advisor: Professor Kuznetsov Vladislav Yurievich
Научный консультант: к.г.н. Максимов Федор Евгеньевич
Scientific advisor: PhD Maksimov Fedor Evgenievich*

Аннотация: В данной статье рассмотрена проблема установления возрастных границ микулинского межледниковья. Дана краткая информация о накопленном к настоящему времени геохронологическом материале микулинского возраста на территории Восточно-Европейской равнины. На основе $^{230}\text{Th}/\text{U}$ метода датирования и палеоботанического изучения разреза "Нижняя Боярщина" (Смоленская область, Русская равнина) предпринята попытка выделения начальной фазы микулинского межледниковья. Представлены сведения о первых результатах изучения разреза. Показано, что время формирования пыльцевой зоны M1, характерной для начальной стадии последнего межледниковья, в интервале 130–126 тыс. лет назад соотносится с началом морской изотопной стадии МИС 5е.

Abstract: This article is focused on the problem of establishing the age boundaries of the Mikulino Interglacial. Short review of collected data on geochronological research of Mikulinian sediments from the East European Plain is given. On the basis of $^{230}\text{Th}/\text{U}$ dating and paleobotanical study of the "Nizhnyaya Boyarshina" section (Smolensk region, Russian Plain), an attempt was made to reveal the initial phase of the Mikulino Interglacial. First research results have obtained. It is shown that the time formation of the pollen zone M1, typical for the initial stage of the Last Interglacial, in the range of 130–126 Kyr ago corresponds to the beginning of the marine isotope stage MIS 5e.

Ключевые слова: микулинское межледниковье, уран-ториевый метод датирования, спорово-пыльцевой анализ, Русская равнина, разрез "Нижняя Боярщина"

Key words: chronostratigraphy, Mikulino interglacial, uranium-thorium dating method, spore-pollen analysis, Russian plain, section "Nizhnyaya Boyarshina"

В настоящее время всё больше возрастает интерес к проблемам изменения климата и их последствиям, которые непосредственно влияют на человека и его жизнедеятельность. В связи с этим актуальным становится прогнозирование природных процессов в будущем, что невозможно без анализа развития природных процессов в прошлом. Несмотря на обширное количество накопленной палеогеографической и палеоклиматической информации остаётся множество пробелов в изучении различных геологических эпох Земли и, в частности, в плейстоцене. Одним из таких пробелов является установление хронологических границ последнего микулинского межледниковья на Восточно-Европейской равнине.

Существуют разные взгляды о временных границах днепровско-валдайского или микулинского межледниковья. Большинство современных исследователей соотносят его возрастные пределы с морской изотопной стадией MIS5e - 128-116 тыс. л.н., установленными по изотопно-кислородным данным, полученным при изучении ледовых кернов и глубоководных океанических осадков [8, 15, 13]. Другие учёные считают, что границы эемского межледниковья выходят за рамки MIS5e [10, 9]. Так, по данным ЭПР-датирования озёрных отложений Литвы и раковин морских моллюсков Северной Евразии был сделан вывод о соответствии периода ~145-70 тыс. л.н. межледниковым условиям осадконакопления. Опираясь на эти данные, делается вывод о том, что микулинское межледниковье охватывало часть стадии MIS-6 и всю стадию MIS-5 [7].

Помимо изотопно-кислородных данных и результатов, полученных методами физического датирования для морских отложений, межледниковые осадки плейстоцена изучаются и на суше, в том числе с помощью палеоботанических методов, среди которых важную роль играет спорово-пыльцевой анализ. На соотношении стратиграфических данных и спорово-пыльцевых спектров были составлены уникальные пыльцевые зоны микулинского межледниковья M1-M8 [1]. Тем не менее накопленный палеоботанический материал по многим разрезам микулинского межледниковья чаще всего не подкреплён количественным возрастом изучаемых отложений. В последнее время с этой целью применяется $^{230}\text{Th}/\text{U}$ метод датирования, позволяющий определять возраст континентальных органогенных отложений до 300-350 тыс. лет [3].

В последние десятилетия с применением этого метода были изучены различные разрезы, вскрывающие плейстоценовые толщи, среди которых "Микулино", "Черемошник", "Фили", "Мурава" [3] и др. Например, датирование $^{230}\text{Th}/\text{U}$ методом межледниковой толщи разреза "Микулино" (Смоленская область, Русская равнина) показало возраст $110 \pm 6/5$ тыс. лет [11, 12]. Радиохронологическое и палеоботаническое изучение погребённого торфа из разреза "Черемошник" (верхнее течение р. Волга, Русская равнина) дало основание относить время формирования торфяного горизонта к стадии MIS 5e. Его $^{230}\text{Th}/\text{U}$ возраст составил $115.5 \pm 15.8/11.6$ тыс. лет [14]. Полученные данные свидетельствуют о перспективности комплексного применения $^{230}\text{Th}/\text{U}$ метода датирования и спорово-пыльцевого анализа для континентальных органогенных отложений. Тем не менее, для решения проблемы хронологии микулинского межледниковья на сегодняшний день накоплено мало фактического материала.

В связи с этим в рамках поддержанного РФФИ проекта № 20-05-00813 (руководитель – Ф.Е. Максимов) в сентябре 2020 года был осуществлён отбор проб из опорного разреза микулинского межледниковья "Нижняя Боярщина" [6,2]. По результатам изучения разреза планируется выделить начальную, оптимальную и конечную стадии эемского/микулинского межледниковья с помощью спорово-пыльцевого, карпологического анализов и $^{230}\text{Th}/\text{U}$ метода датирования.

На разрезе "Нижняя Боярщина" в обнажении берегового обрыва на правом берегу р. Каспля в Смоленской области (координаты $55^{\circ}19.119'$ с.ш., $30^{\circ}56.189'$ в.д.) на абсолютной высоте 150 ± 3 м была вскрыта органогенная толща мощностью 2,5 м (рисунок 1). Озерно-болотная толща перекрыта мелкозернистым светло-желтым песком с включением гравия и подстилается мелкозернистым светло-серым песком. Из органогенной части разреза и вмещающих ее отложений были отобраны образцы на разные виды анализов с разрешением 2–5 см.

Спорово-пыльцевой анализ каждого 4–6 см слоя вскрытой толщи отложений позволил восстановить развитие растительности в интервале пыльцевых зон M1–M5 в районе расположения разреза "Нижняя Боярщина". Сопоставление полученных данных с результатами предыдущих исследований болотно-озерных отложений на р. Каспле близ дер. Нижняя Боярщина [6,2] показало очевидное сходство спорово-пыльцевых спектров и восстановленных сукцессий с растительностью микулинского межледниковья.

Определение содержаний и изотопного состава урана и тория выполнено с применением методики полного растворения [4] 7 образцов плотной гиттии из низа разреза (2,89-3,03 м), которые соответствуют второй половине пыльцовой зоны микулинского межледниковья М1. Изохронно-корректированный $^{230}\text{Th}/\text{U}$ возраст нижней части разреза укладывается в интервал 130-126 тыс. лет. Полученные данные позволяют соотнести отложения с этой глубины анализированной органогенной толщи к временным границам переходного этапа от позднеледниковья (конец МИС 6) к началу микулинского межледниковья [5].

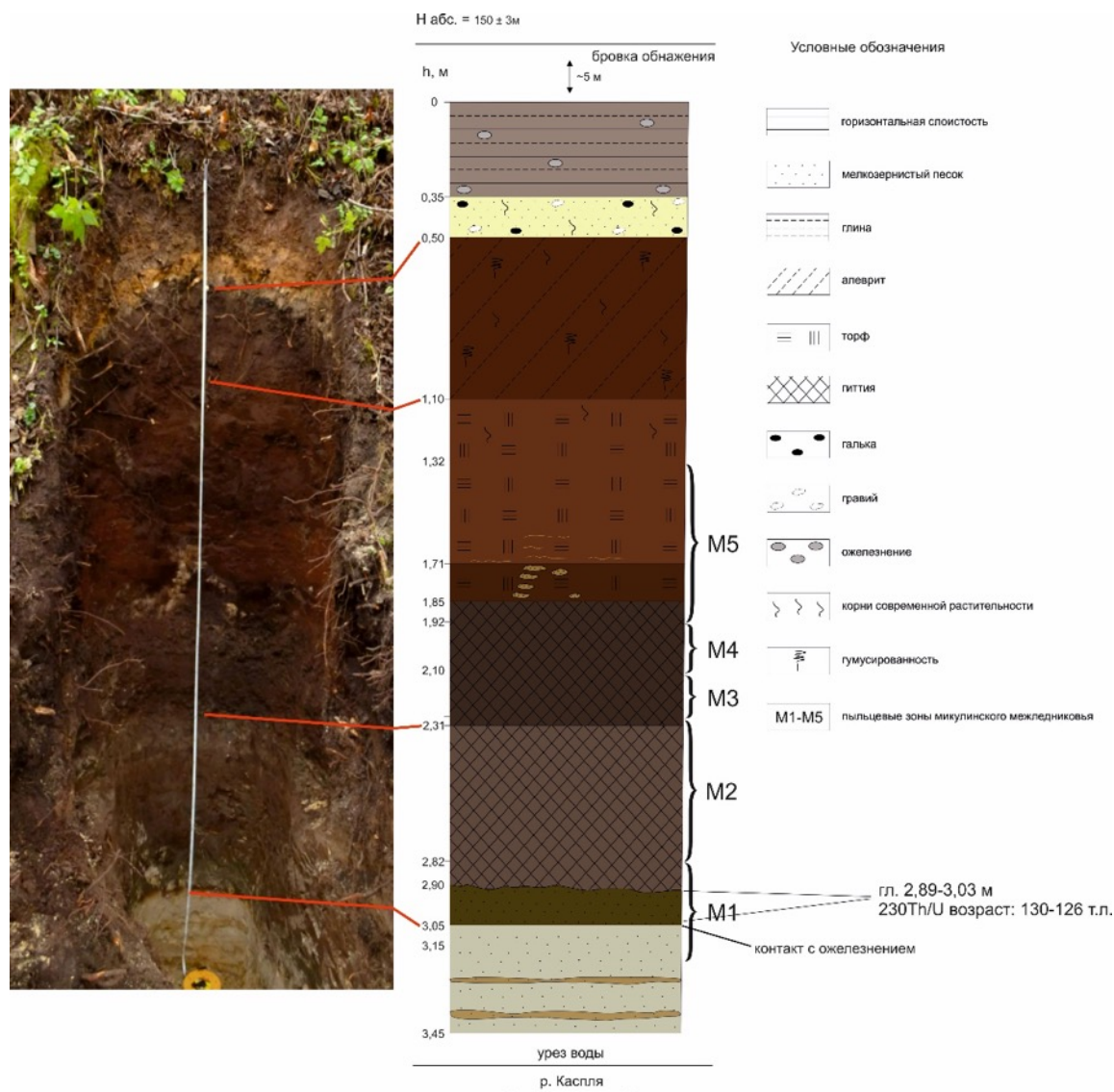


Рисунок 1. Схематичное изображение межледниковых отложений разреза "Нижняя Боярщина", составлено автором

Таким образом, на настоящем этапе исследований был установлен количественный возраст начальной стадии микулинского межледниковья, который соотносится с началом морской изотопной стадии MIS 5e.

Геохронологические исследования проводились в лаборатории Геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана (ИНЗ СПбГУ). Спорово-пыльцевой анализ проб выполнен под руководством доц. Л.А. Савельевой, уран-ториевое датирование проб осуществлялось под руководством с.н.с. Ф.Е. Максимова.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-05-00813.

Список литературы:

- [1] Гричук В.П. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений Северо-Запада Русской равнины. Под ред. К.К. Маркова, М., 1961. С. 25-71.
- [2] Гричук В.П. История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене. Под ред. Е.Д. Заклинской, М.: Наука, 1989. С. 136-147.
- [3] Кузнецов В.Ю., Максимов Ф.Е. Методы четвертичной геохронометрии в палеогеографии и морской геологии. СПб.: Наука, 2012.
- [4] Максимов Ф.Е., Кузнецов В.Ю. Новая версия $^{230}\text{Th}/\text{U}$ датирования верхне- и среднеплейстоценовых отложений // Вестник СПбГУ. 2010. Сер.7. Вып.4. С. 94-107.
- [5] Новенко Е.Ю. Изменения растительности и климата Центральной и Восточной Европы в позднем плейстоцене и голоцене в межледниковье и переходные этапы климатических макроциклов / Ред. О.К. Борисова. М.: ГЕОС, 2016. 228 с.
- [6] Чеботарева Н.С. Новый разрез с днепровско-валдайскими межледниковыми отложениями на р. Каспля у с. Верхняя Боярщина // Материалы по палеогеографии. М.: Изд-во МГУ, 1954. Вып. 1. С. 69-81.
- [7] Молодьков А.Н., Болиховская Н.С. В сб.: Материалы Всерос. науч. конф. "Марковские чтения 2010 года". М.: Географ. Фак-т МГУ, 2011. В. 3. С. 44-76.
- [8] Bassinot F.C., Labeyrie L.D., Vincent E. et al. The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal // Earth and Planet. Sci. Lett. 1994. Vol. 126.
- [9] Helmens K.F. The Last Interglacial–Glacial cycle (MIS 5–2) re-examined based on the long proxy records from central and northern Europe // Quaternary Science Reviews. 2014.V.86.P.115–143.
- [10] Kukla G.J., Bond G., Broecker W.S., Gavin J.E., Bender M.L., de Beaulieu J.-L., Cleveringa P., Herbert T.D., Imbrie J., Jouzel J., Keigwin L.D., Mc-Manus J.F., Knudsen K.-L., Merkt J., Muhs D.R., Muller H., Poore R.Z., Winograd I.J., Porter S.C., Seret G. Last Interglacial Climates // Quaternary Research. 2002. V. 58. № 1. P. 2–13.
- [11] Kuznetsov, V.Yu. & Maksimov, F.E., 2003. New Approach to Geochronology of Interglacial Sediments of the Russian Plain Based on the U–Th Dating of Buried Peat. Doklady Earth Science 393 (8): 1132-1135.
- [12] Maksimov, F.E. & Kuznetsov, V.Yu, 2010. Novaya versiya $^{230}\text{Th}/\text{U}$ datirovaniya pogrebennykh organogennykh otlozheniy verkhnego i srednego pleistotsena [New version of the $^{230}\text{Th}/\text{U}$ dating of the Upper and Middle Pleistocene buried organic-rich sediments]. Bulletin of St. Petersburg State University Series 7 (3): 103-114 (In Russian).
- [13] NEEM community members, 2013. Eemian interglacial reconstructed from a Greenland folded ice core. Nature, 2013. Vol. 493. P. 489-494.
- [14] Rusakov A., Sedov S., Sheinkman V., Dobrynin D., Zinovyev E., Trofimova S., Maksimov F., Kuznetsov V., Korkka M., Titova D. Landscape evolution in the periglacial zone of Eastern Europe since MIS5: Proxies from paleosols and sediments of the Cheremoshnik key site (Upper Volga, Russia)// Quaternary International, 2017.
- [15] Turner C. Problems of the Duration of the Eemian Interglacial in Europe North of the Alps // Quaternary Research. 2002. Vol. 58 № 1. P. 45-48.

УДК 551.435.162

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ОВРАГОВ ЮГО-ВОСТОКА ЧУВАШИИ

SPATIAL DISTRIBUTION AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF
RAVINES OF THE SOUTH-EAST CHUVASHIA

*Юсубов Сайяр Васиф оглы
Yusubov Sayyar Vasif ogli*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
sayyaryusubov@gmail.com*

Аннотация: В данной статье рассмотрена проблема распространения овражной эрозии на территории республики Чувашия. Представлена методика расчета объемов овражной эрозии дистанционным методом.

Abstract: This article is focused on problem of the spread of gully erosion on the territory of the Republic of Chuvashia. The technique of remote measurements of gully erosion volumes is presented.

Ключевые слова: овражная эрозия, овраг, юго-восток Чувашии, объемы оврагов

Key words: gully erosion, gully, southeast of Chuvashia, gully volumes

Образование оврагов является довольно крупной проблемой, наносящей огромный ущерб деятельности человека. Данный процесс является причиной потери большого количества земельных ресурсов, поскольку не только сами овраги, но также и прилегающие к ним территории являются непригодными для хозяйственной деятельности. Площади оврагов ежегодно увеличиваются на десятки гектаров, особенно на территориях интенсивной хозяйственной деятельности человека. Это наносит значительный ущерб всем отраслям, связанным с землепользованием. В республике Чувашия данная проблема особенно актуальна. Успешная борьба с данным процессом невозможна без знания закономерностей развития оврагов, и образуемых им форм рельефа.

В настоящее время существует множество методов полевой и дистанционной оценки интенсивности развития овражной эрозии. Кратко опишем наиболее популярные из них.

Наиболее популярные из них – это метод линейных измерений или метод реперов, который используется для оценки величины линейного прироста оврагов. Однако величины линейного прироста оврагов не всегда правильно характеризуют интенсивность овражной эрозии и наиболее правильным и объективным показателем будет изменение объема оврага [5].

Для получения более точных данных о динамике развития оврагов используются методы, в которых применяются высокоточные топографические и геодезические приборы [4].

Наземное лазерное сканирование (НЛС), принцип методики заключается в фиксации направления распространения лазерного луча и измерении расстояний до большого количества точек, расположенных на снимаемом объекте [2].

Использование изображений, полученных путем съемки цифровыми либо зеркальными фотокамерами (фотограмметрический метод) [1]. Развитием фотограмметрического метода является использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Основой для проведения такого рода работ является позиционирование и регистрация точек съемки [3].

В начале XXI века в открытый доступ были выпущены космические снимки сверхвысокого разрешения. С помощью данных снимков стало возможным дистанционное

картографирование и мониторинг овражной сети. Используя данные снимки и геоинформационные технологии трудоемкость данной работы значительно сократилась [6].

Однако, имея множество плюсов, дистанционные методы не позволяют оценить объемы овражной эрозии без полевых выездов, которые, в свою очередь требуют высоких временных и часто финансовых затрат. К тому же, полевые методы имеют очень маленький территориальный охват. Для решения всех этих проблем и была разработана методика оценки объемов смыва почвы от овражной эрозии дистанционными методами на большой территории по данным спутниковых снимков сверхвысокого разрешения.

Для разработки методики оценки объемов овражной эрозии нами была принята гипотеза о зависимости объема оврага от его длины, ширины, периметра, экспозиции и типа почвообразующей породы.

В качестве основного метода использовался математико-статистический, который позволяет рассчитать регрессионную модель. Основной проблемой при разработке математических моделей является отсутствие достаточного количества тестовых данных, в нашем случае об объемах каждого оврага. Для обеспечения достаточного количества данных были использованы имеющиеся высокоточные цифровые модели рельефа (ЦМР).

Для создания модели использовалась библиотека машинного обучения Catboost. Отличительная особенность CatBoost это возможность работать с категориальными переменными, в нашем случае это тип почвообразующей породы. Благодаря этому он показывает более высокое качество обучения при работе с разнородными данными, чем альтернативные решения.

Обучение производилось с помощью модуля CatBoostRegressor на оврагах с эталонными значениями объемов. В качестве способа оценки были выбраны коэффициент детерминации и функция ошибки (рисунок 1). Процесс обучения – это уменьшение функции ошибки (рисунок 2). В качестве функции ошибки была использована функция изменения среднеквадратичного отклонения. Полученная модель была проверена на тестовой выборке.

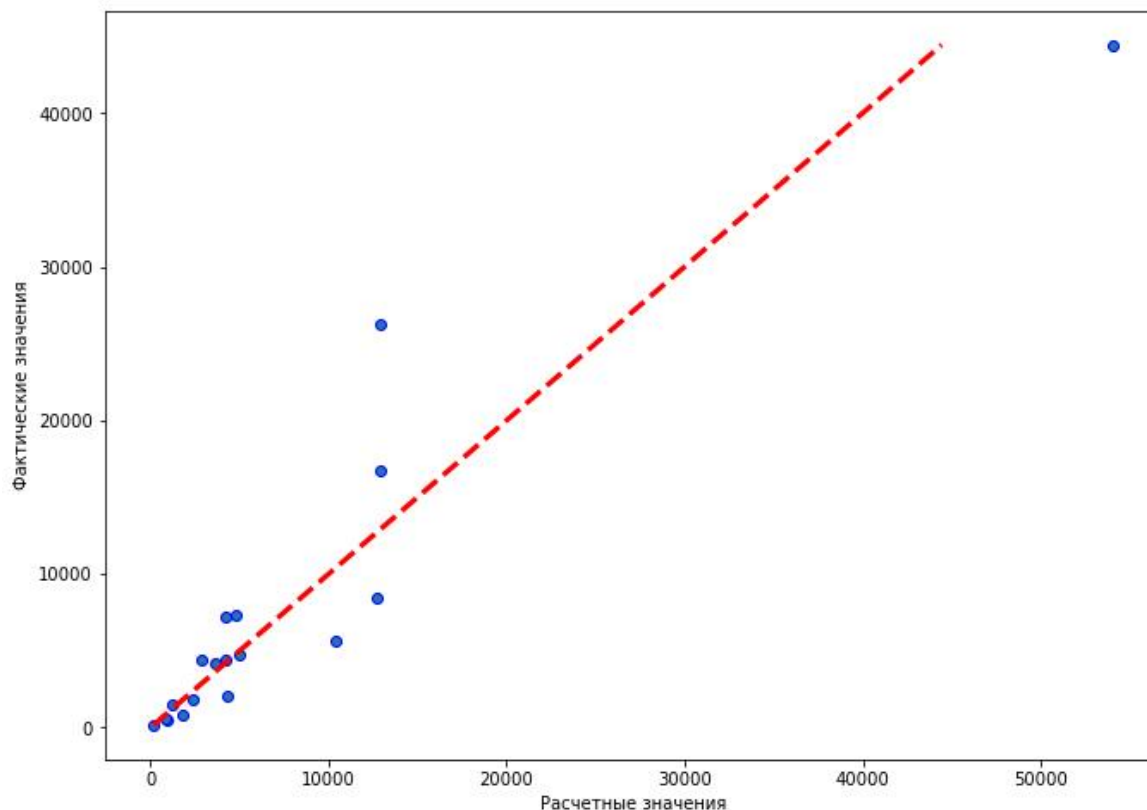


Рисунок 1. График функции ошибки, составлено автором

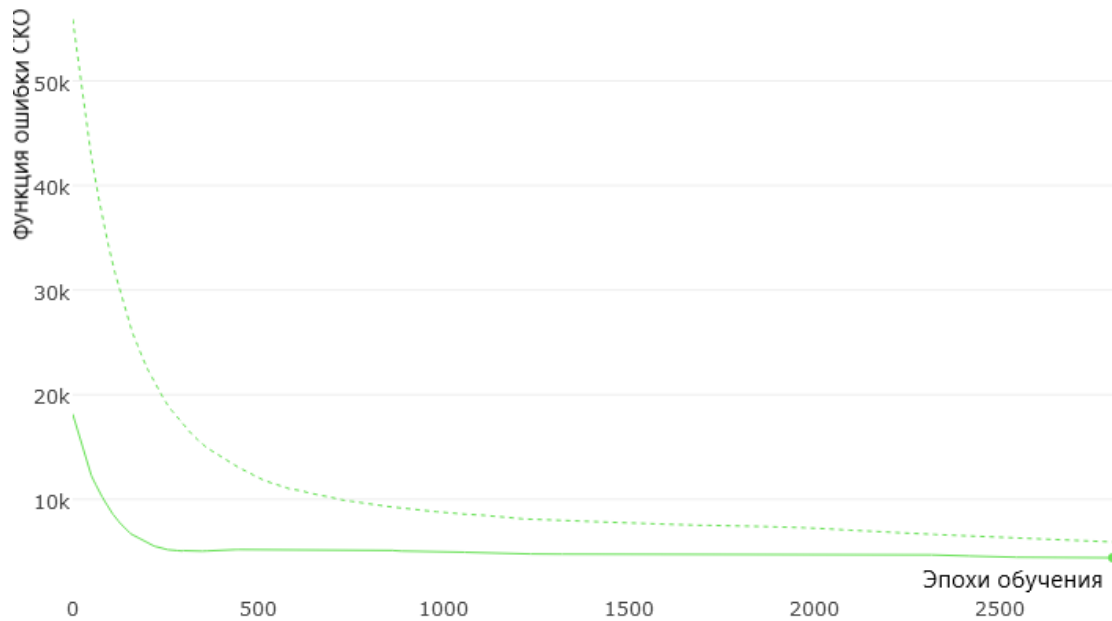


Рисунок 2. График обучения модели, составлено автором

Коэффициент детерминации обученной нами модели равен 83.6%, из чего следует, что модель очень хорошо описывает зависимость переменной от параметров. Используя модель при оценке оврагов, на которые отсутствуют эталонные значения, были получены рассчитанные объемы оврагов на исследуемой территории.

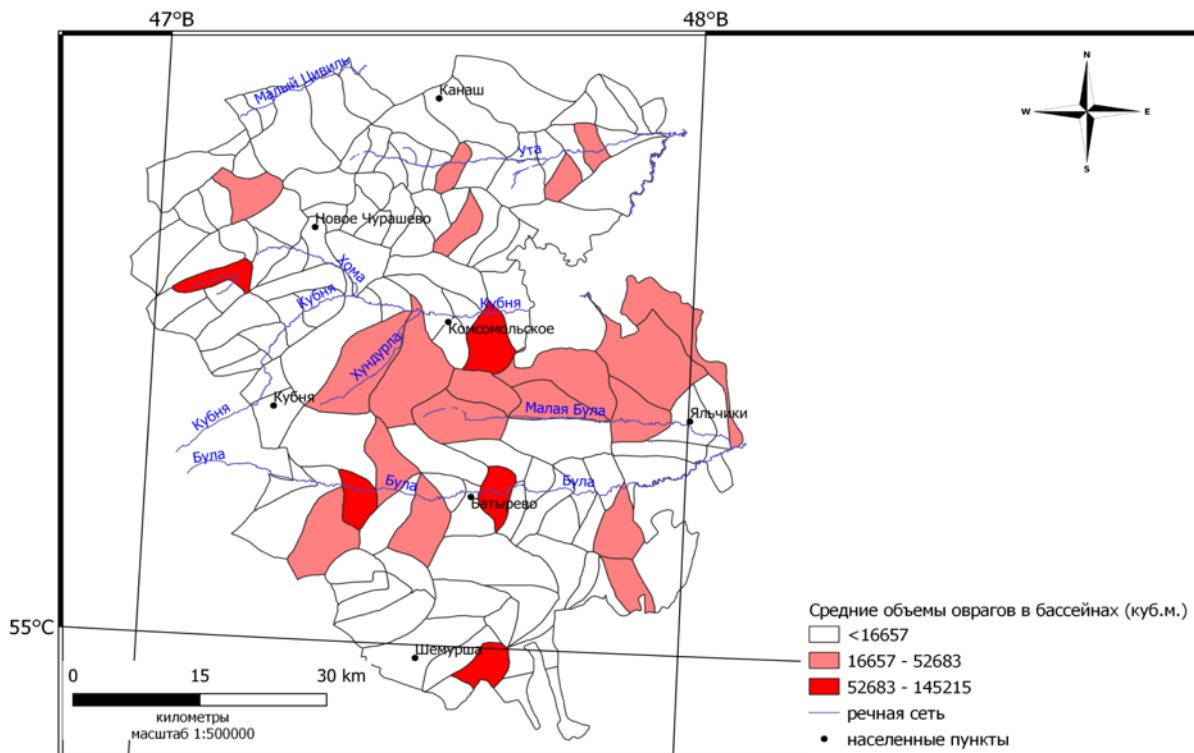


Рисунок 3. Средние объемы смыва почвы от овражной эрозии, составлено автором

В результате исследования была разработана методика дистанционной оценки объемов овражной эрозии на большой территории. Данную методику в дальнейшем можно применять на любую территорию для изучения объемов овражной эрозии.

Также была получена база данных с морфометрическими показателями оврагов исследуемой территории, построена карта объемов оврагов (рисунок 3) и изучены пространственные закономерности развития овражной эрозии на юго-востоке республики Чувашия. Наиболее подвержены оврагообразованию бассейны в центральной и южной части исследуемой территории, что связано с полным отсутствием леса, высокой распаханностью (70-80%), и сильной антропогенной нагрузкой [7].

Список литературы:

[1] Гафуров А.М. Возможности использования беспилотного летательного аппарата для оценки почвенной и овражной эрозии // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2017. – Т. 159, кн. 4. – С. 654–667.

[2] Джарроуш Д. Цифровая камера как практический геодезический инструмент: проблемы и решения // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2014. – № 1. – С. 52–56.

[3] Ермолаев О.П., Медведева Р.А., Платончева Е.В. Методические подходы к мониторингу процессов эрозии на сельскохозяйственных землях Европейской части России с помощью материалов космических съемок // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2017. – Т. 159, кн. 4. – С. 668–680.

[4] Использование метода наземного лазерного сканирования для оценки интенсивности современных экзогенных процессов / А. М.Гафуров, Е. А. Веденева, О. П. Ермолаев, Б. М. Усманов // Трешниковские чтения - 2017: Современная географическая картина мира и технологии географического образования: материалы всерос. науч.-практ. конф. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н.Ульянова», 2017. - С. 14-17.

[5] Сатдаров А.З. Методы исследования регрессивного роста оврагов: достоинства и недостатки // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2016. – Т. 158, кн. 2. – С. 277–292.

[6] Ermolaev O.P., Mal'tsev K.A., Mukharamova S.S., Kharchenko S.V., Vedeneeva E.A. Cartographic Model of River Basins of European Russia // Geography and Natural Resources. – 2017. - Vol. 38. - No. 2. - P.131-138.

**ФИЗИЧЕСКАЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТНОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ, БИОГЕОГРАФИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

УДК 551.583.2

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АНОМАЛИЙ ГОДОВЫХ ОСАДКОВ
РАЗЛИЧНОГО МАСШТАБА В ЮЖНОЙ СИБИРИ**

**DISTRIBUTION OF THE NUMBER OF ANNUAL PRECIPITATION ANOMALIES OF
VARIOUS SCALES IN SOUTHERN SIBERIA**

Алексеева Анастасия Александровна
Alekseeva Anastasiya Aleksandrovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
asja612@yandex.ru

Научный руководитель: Курочкин Юрий Николаевич
Research advisor: Kurochkin Yuri Nikolaevich

Аннотация: Распределение суммарных годовых осадков в Южной Сибири крайне неравномерно и в отдельные годы в разных районах их величина принимает аномальные значения. В данной работе выявлена пространственно-временная структура распределения количества годов с аномальными годовыми осадками различного масштаба и знака на территории Южной Сибири. Учитывая горный рельеф этой территории, особое внимание было уделено количественному анализу распределения именно положительных аномалий годовых осадков. Кроме того, были получены оценки линейных трендовых характеристик временной динамики количества случаев положительных и отрицательных аномалий годовых осадков для всего исследуемого района. Выявленная структура распределения аномалий годовых осадков в дальнейшем послужит первичной основой исследований динамики экстремальных осадков на данной территории в рамках заявленной темы на грант РФФИ «Климатические аномалии и ОЯП в Южной Сибири».

Abstract: The distribution of total annual precipitation in Southern Siberia is extremely uneven and in some years in different regions their amount takes abnormal values. In this paper, the spatial-temporal structure of the distribution of the number of years with abnormal annual precipitation of various scales and signs in the territory of Southern Siberia is revealed. Taking into account the mountainous landscape of this territory, special attention was paid to the quantitative analysis of the distribution of positive anomalies of annual precipitation. In addition, estimates of linear trend characteristics of the time dynamics of the number of cases of positive and negative anomalies of annual precipitation for the entire study area were obtained. The revealed structure of the distribution of annual precipitation anomalies in the future will serve as the primary basis for research on the dynamics of extreme precipitation in this territory within the framework of the declared topic for the RFBR grant "Climate anomalies and dangerous natural phenomena in Southern Siberia".

Ключевые слова: Южная Сибирь, аномалии годовых осадков, стандартное отклонение, тренд

Key words: Southern Siberia, annual precipitation anomalies, standard deviation, trend

Распределение годовых осадков по территории Южной Сибири (Алтае-Саянский регион) имеет крайне неравномерный характер, что связано, в первую очередь, с неоднородностью рельефа территории. Естественно, в отдельные годы в разных районах

Южной Сибири величина годовых осадков принимает как положительные, так и отрицательные аномальные значения. Поэтому *целью* данной работы являлось выявление пространственно-временной структуры распределения количества годов с аномальными годовыми осадками различного масштаба и знака в Южной Сибири.

Актуальность данной работы основывается на возможности оценки пространственно-временной динамики количества годов с аномалиями годовых осадков по современным данным вплоть до 2020 года с параллельной оценкой их трендовых характеристик для подтверждения существующих взглядов на увеличение частоты аномальных климатических проявлений, в том числе и на региональном уровне [2].

Для определения аномалий годовых осадков использовались ряды с периодом наблюдений с 1936 по 2020 гг. на метеостанциях, расположенных в разных районах Южной Сибири (рисунок 1).

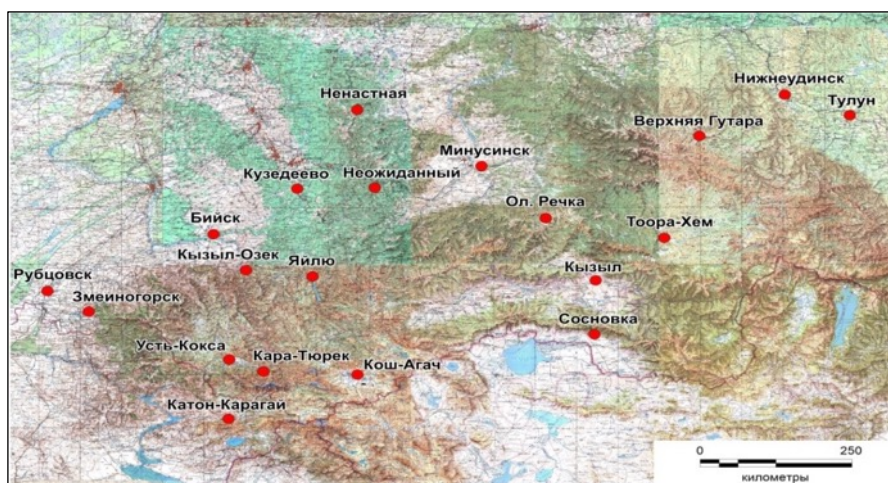


Рисунок 1. Географическое положение метеостанций Южной Сибири, составлено автором по [5]

Материалы и методы

В работе использовались данные по суммарному годовому количеству осадков с архивов «гр5» [3] и «aisori-m.meteo» [4]. Необходимым условием при выборе станций было наличие длинного ряда с одинаковым периодом наблюдений (1936-2020 гг.). Предварительно все ряды были проверены на отсутствие пропусков, однородность (по коэффициентам вариации) и близость к нормальному распределению (с помощью метода Колмогорова-Смирнова) [1].

Выявление аномальных значений годовых осадков основывалось на построении хронологического хода годовых осадков по каждой м/станции. Для всех рядов определялись 3 параметра: среднее арифметическое значение (САЗ), среднеквадратическое (стандартное) отклонение (σ) и коэффициент вариации (Cv). Значения ряда, попадающие в диапазон $[1,5\sigma; 1,99\sigma]$, были отнесены в *простые* аномалии, значения в интервале $[2\sigma; 2,49\sigma]$ – *крупные* аномалии, а в диапазоне $[2,5\sigma$ и более] – *особо крупные* аномальные значения. Для более быстрого и удобного определения аномальных значений использовался графический подход (пример на рисунке 2). Определялись как положительные (максимальные значения годовых осадков), так и отрицательные (минимальные значения годовых осадков) аномалии.

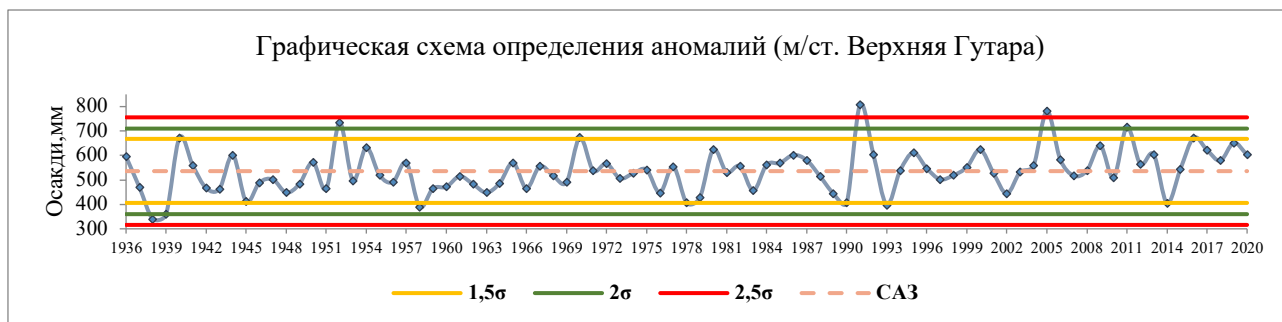


Рисунок 2. Хронологический ход годовых осадков на метеостанции Верхняя Гутара с выявлением их масштаба по градациям положительных и отрицательных аномалий, составлено автором по [3], [4]

Пространственное распределение количества лет с аномальными осадками.

Согласно пространственному распределению общего количества аномалий годовых осадков в Южной Сибири наибольшее суммарное количество аномалий наблюдается в Нижнеудинске (15 случаев), Кош-Агаче, Верхней Гутаре и Рубцовске (по 13 случаев) (рисунок 3).

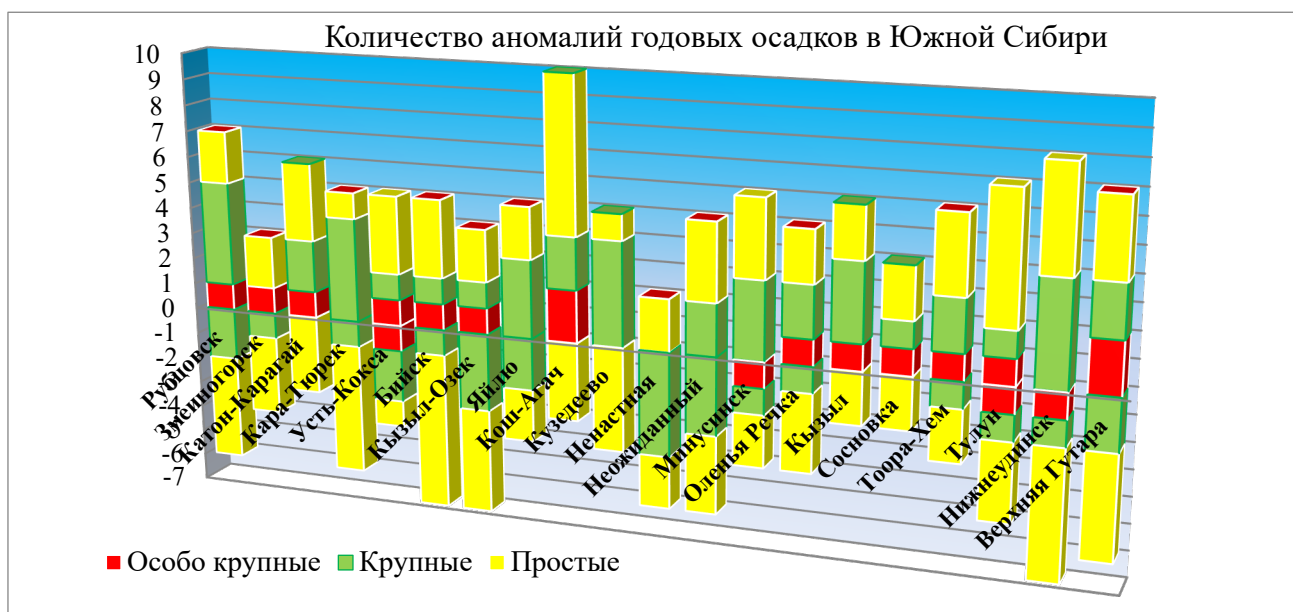


Рисунок 3. Пространственное распределение количества аномалий годовых осадков различного масштаба в Южной Сибири с 1936 по 2020 гг. (количество отрицательных аномалий отложено по отрицательной шкале), составлено автором по [3], [4]

Максимальное количество *особо крупных* положительных аномалий годовых осадков (2 случая) отмечается в Кош-Агаче (рис.3), что связано со значительной аридностью климата Чуйской котловины, где даже небольшое увеличение сезонных осадков приводит к появлению годовых аномалий, а также в Верхней Гутаре на Восточном Саяне. Также единичные проявления *особо крупных* положительных аномалий зарегистрированы в таких географических областях, как Предгорья Западного Алтая, Тувинской котловине, Горном Алтае. Следует отметить, что на территории Кузнецкого Алатау не зарегистрированы *особо крупные* положительные аномалии, что, вероятно, связано с наличием очень большого количества годовых осадков в данной местности, а, значит, и их меньшей статистической вариабельностью. Количественные характеристики зарегистрированных положительных аномалий различного масштаба для некоторых регионов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Примеры положительных аномалий осадков в регионах Южной Сибири (мм)

М/станция	Регион	Норма	Особо крупные	Крупные	Простые
Оленья Речка	Западный Саян	1297	1770	1668	1601
Кара-Тюрек	Горный Алтай	616	853	827	805
Кош-Агач	Чуйская котловина	132	223	204	190

По количеству *крупных* положительных аномалий лидируют метеостанции Рубцовск, Кара-Тюрек, Кузедеево и Нижнеудинск (по 4 случая). Особняком стоит район вокруг м/станции Ненастная, где за весь период отмечено только две простых аномалии.

Согласно пространственному распределению отрицательных аномалий годовых осадков в Южной Сибири особо крупные отрицательные аномалии встречаются лишь на 4 метеостанциях. Максимальное значение *крупных* отрицательных аномалий наблюдается на метеостанции Ненастная (4 значения).

Дополнительно по каждой м/станции были рассчитаны коэффициенты вариации годовых осадков C_v , распределение которых представлено на рисунке 4. Анализ соответствия общего количества лет с аномалиями и коэффициентов вариации показал весомую взаимосвязь между этими характеристиками (ранговый коэффициент корреляции Спирмена = 0,62), т.е. чем меньше вариабельность ряда, тем меньше в нем аномальных годов.

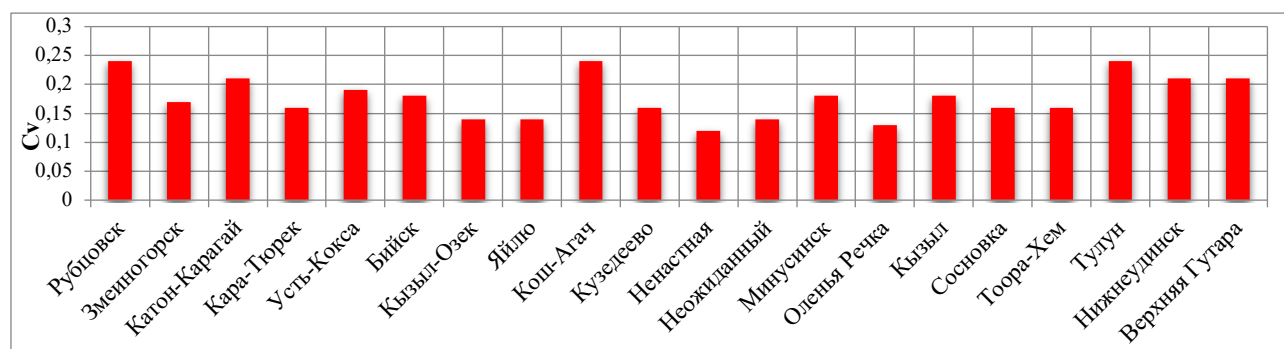


Рисунок 4. Пространственное распределение коэффициентов вариации годовых осадков, составлено автором по [3], [4]

Временное распределение количества лет с аномальными осадками.

По временному распределению количества аномалий годовых осадков в рассматриваемый период (с 1936 по 2020 гг.) наблюдаются всплески как положительных, так и отрицательных аномалий в отдельные годы (рисунок 5).

Особо крупные положительные аномалии достигают максимальных значений равных 2 в 1946 и 1972 годах. Заметное увеличение частоты особо крупных аномалий наблюдается в современный период.

Максимальное количество крупных аномалий (4 случая) отмечается в 1952 году. В 1954, 1961, 1984, 2009 годах наблюдалось по 3 крупных аномальных значения. В остальные периоды наблюдается довольно сглаженное проявление крупных положительных аномалий. Заметные всплески положительных аномалий наблюдаются в 50-х, 60-х, начале 70-х гг., а также в 2000-х гг. В остальные периоды положительные аномалии довольно уравновешены и имеют слабое проявление.

Особо крупные отрицательные аномалии наблюдаются в количестве 1 случая лишь в 1945, 1951, 1974 и 1993 годах (рисунок 5). Проявления крупных отрицательных аномалий довольно сглажены за весь период наблюдений.

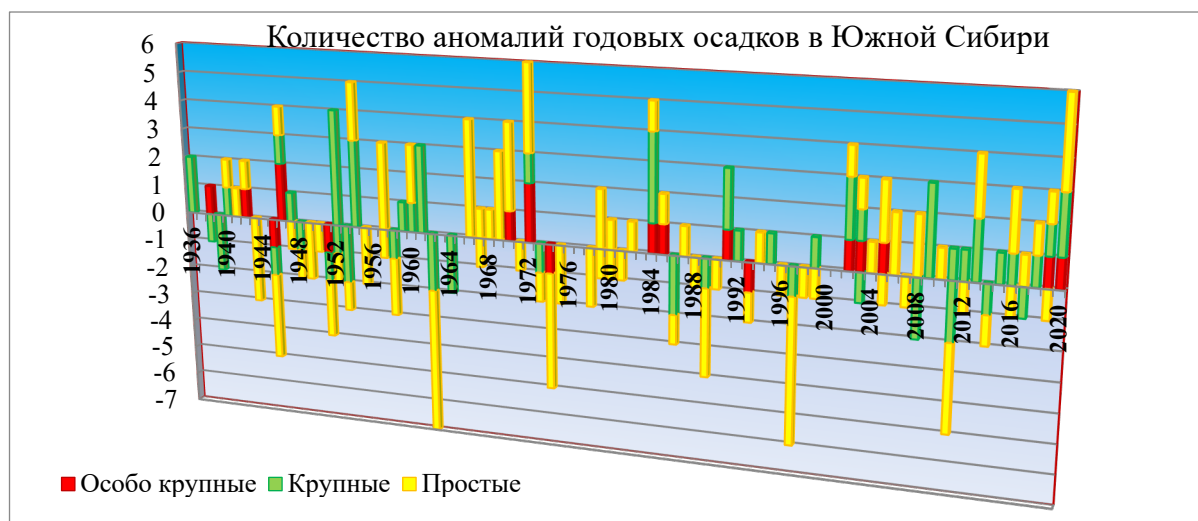


Рисунок 5. Временное распределение количества аномалий годовых осадков различного масштаба суммарно на всей территории Южной Сибири (количество отрицательных аномалий отложено по отрицательной шкале), составлено автором по [3], [4]

Согласно временному распределению количества положительных аномалий годовых осадков наблюдается их увеличение со скоростью около 0,1 случаев/10 лет, а это значит, что за 85-летний период частота их проявления в среднем увеличилась практически *вдвое*, и этот факт подтверждает современные взгляды на увеличение частоты аномальных климатических проявлений (рисунок 6). Величина отрицательного тренда частоты отрицательных аномалий (- 0,04 случаев/10 лет) статистически незначима, что позволяет говорить об относительной стабильности отрицательных аномалий во временном распределении.

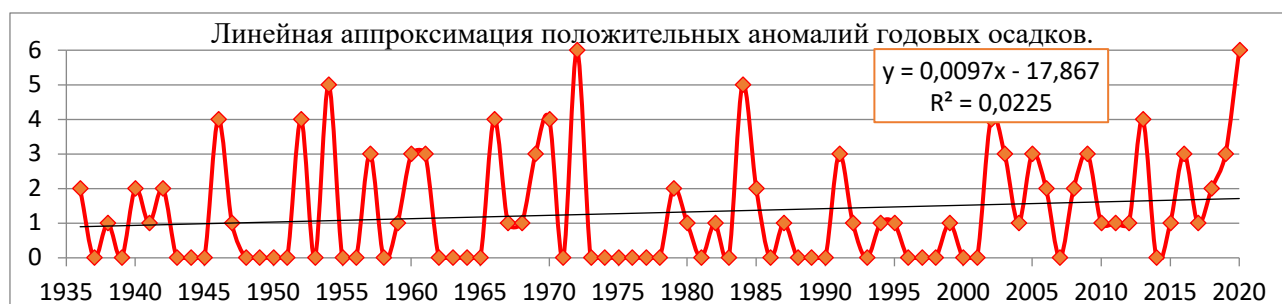


Рисунок 6. Хронологический ход и линейная аппроксимация общего количества положительных аномалий годовых осадков в Южной Сибири, составлено автором по [3], [4]

Выводы

На всей исследуемой территории Южной Сибири зарегистрировано практически повсеместное наличие хотя бы одной *особо крупной* или *крупной* положительной аномалии годовых осадков за весь период наблюдений. На территории Кузнецкого Алатау не зарегистрировано ни одной *особо крупной* аномалии за весь период наблюдений. Наиболее аридный район Чуйской котловины лидирует по количеству положительных аномалий годовых осадков.

Согласно временному распределению положительных аномалий годовых осадков, наибольшее их преобладание отмечается в современный период (2001-2020 гг.), за который отмечено всего 2 года с отсутствием таких аномалий. Для сравнения за предыдущие 20 лет таких годов было 10.

Наблюдается увеличение положительных аномалий годовых осадков со скоростью около 0,1 случаев/10 лет, а это значит, что за 85-летний период частота их проявления в

среднем увеличилась практически *вдвое*, что подтверждает современные взгляды на увеличение частоты аномальных климатических проявлений.

По совокупности всех м/станций региона определена довольно значительная взаимосвязь (РККС = 0,62) между общим количеством лет с аномалиями и коэффициентами вариации: чем больше вторые, тем больше первые.

Выявленная структура распределения аномалий годовых осадков в дальнейшем послужит первичной основой для исследований динамики экстремальных осадков на данной территории в рамках заявленной темы на грант РФФИ «Климатические аномалии и ОЯП в Южной Сибири».

Список литературы:

- [1] Бочаров М.К. Методы математической статистики в географии. Мысль. М., 1992 г.
- [2] Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. М., 2020. 97 с.
- [3] Сайт компании «Расписание погоды» с климатическими данными [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rp5.ru/> (дата обращения 22.08.2020).
- [4] Специализированные массивы для климатических исследований [Электронный ресурс]. URL: <http://aisori-m.meteo.ru/> (дата обращения 03.09.2020).
- [5] Топографическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 [Электронный ресурс]. URL: <https://maps.vlasenko.net/> (дата обращения – 05.09.2020).

УДК 911.52 (551.3)(470.51)(045)

МЕТОДИКА ОЦИФРОВКИ КАРТЫ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

METHOD OF DIGITIZING THE MAP OF SOIL-FORMING ROCKS OF THE UDMURT REPUBLIC

Аркашев Дмитрий Николаевич
Arkashev Dmitry Nikolaevich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
arkashev2017@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kashin Alexey Alexandrovich

Аннотация: В данной статье проведен анализ распределения основных типов почвообразующих пород Удмуртской Республики с интерпретацией их генезиса. Описана методика создания цифровой карты почвообразующих пород.

Abstract: This article analyzes the distribution of the main types of soil-forming rocks of the Udmurt Republic with the interpretation of their genesis. The method of creating a digital map of soil-forming rocks is described.

Ключевые слова: почвообразующие породы, цифровая карта, генезис, ландшафты, Удмуртская Республика

Keywords: soil-forming rocks, digital map, genesis, landscapes, Udmurt Republic

Почвообразующие породы являются основным исходным каркасом, на котором в ходе процесса почвообразования формируется почвенный покров. От почвообразующих пород зависят различные свойства, химический и гранулометрический состав почв, происходит их пространственная дифференциация. Поэтому возникает необходимость анализа

почвообразующих пород при комплексных ландшафтных исследованиях территории, которая проводится в первую очередь на основе существующих карт почвообразующих пород.

Отдельной карты почвообразующих пород Удмуртии, где были бы только почвообразующие породы, еще не существовало, они отображались лишь на почвенных картах. Поэтому ценность такой карты так высока.

Создание цифровой карты почвообразующих пород является частью более масштабной работы: исследования пространственной дифференциации почвообразующих пород как фактора хозяйственного освоения и расселения населения на территории Удмуртии. Именно на основе почвообразующих пород формируются почвы, которые определяют тип ведения хозяйства (сельского либо лесного). В зависимости уже от типов почв шло заселение и освоение территории современной Удмуртии. Почвенный покров повлиял на характер расселения населения и национальную неоднородность.

В ходе данной работы в качестве основы использовалась «Почвенная карта Удмуртской АССР» масштаба 1:200 000, составленная в 1988 году Уральским государственным проектным институтом по землеустройству [3]. Кроме типов и подтипов почв на этой карте штриховкой отображались все почвообразующие породы, встречающиеся на территории Удмуртии. Для оцифровки карты использовалась геоинформационная система MapInfo Professional (v15.0).

Оцифровка карты происходила стандартно. В программе был создан новый слой, в котором и создавались полигоны. Почвенная карта привязывалась по 4 точкам, которым присваивались координаты. На основе этой карты по контурам почвообразующих пород, включив автоматическую трассировку, создавались полигоны. Каждому полигону присваивался индекс, соответствующий порядковому номеру породы в условных обозначениях карты, и название пород. Цвета полигонам подбирались в зависимости от генезиса отложений. Например, глинам и тяжелым суглинкам соответствовал темно-красный цвет, а пескам и супесям – желтый. На эту оцифрованную карту затем накладывалась карта-схема физико-географического районирования В. И. Стурмана. Установив дополнительную утилиту MapCAD, все полигоны, которые входили одновременно в несколько ландшафтов, были разрезаны по контуру ландшафтов.

Следующим шагом стала интерпретация полученных данных, было рассчитано процентное соотношение почвообразующих пород по каждому ландшафту. Все почвообразующие породы были поделены на 6 групп: 1. глины и тяжелые суглинки бескарбонатные; 2. глины и тяжелые суглинки карбонатные; 3. средние и легкие суглинки; 4. супеси и пески; 5. торф, ил; 6. известняк. В легенде «Почвенной карты Удмуртской АССР» было 12 типов почвообразующих пород, чтобы избежать перегруженности карты, решено было объединить эти типы в группы. К глинам и тяжелым суглинкам были отнесены глинистые и тяжелосуглинистые породы и с преобладанием суглинков и глин; глины и тяжелые суглинки карбонатные остались без изменений; к средним и легким суглинкам были отнесены среднесуглинистые, легкосуглинистые, средние и легкие суглинки, подстилаемые тяжелыми суглинками и глинами; к супесям и пескам были зачислены супесчаные, песчаные, супесчаные и песчаные, с преобладанием супесей и песков, супеси и пески, подстилаемые суглинками и глинами; торф, ил и известняки остались без изменений.

Деление на эти группы осуществлялось, главным образом, в зависимости от соотношения физической глины и песка. Также учитывался генезис отложений. Например, пески и супеси эолового происхождения, а глины и тяжелые суглинки элювиального, делювиального и делювиально-солифлюкционного генезиса.

Бескарбонатные глины и суглинки являются преобладающими породами в Удмуртии, ими занято около 63,8% территории. Они доминируют в ландшафтах, приуроченных к возвышенностям (Верхнекамская, Красногорская, Тыловайско-Мултанская, Сарапульская, Можгинская) (Рисунок 1). Отложения сформировались в результате выветривания и переотложения коренных пермских пород. За счет длительных процессов выветривания и переотложения из них были вымыты карбонаты.

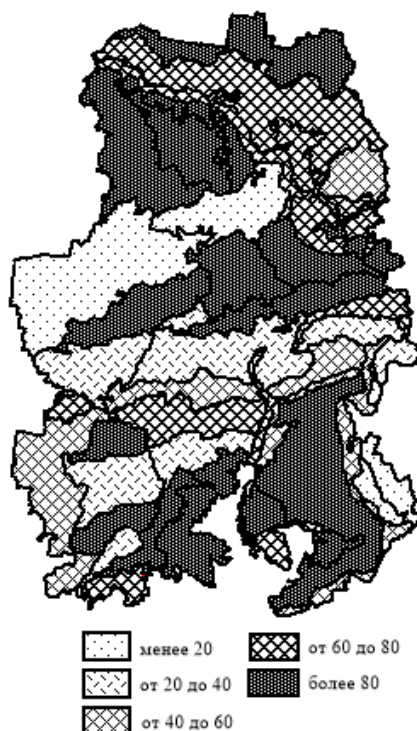


Рисунок 1. Доля бескарбонатных глин и тяжелых суглинков, %, составлено автором

В 30 ландшафтах из 46 доля бескарбонатных глин и тяжелых суглинков наибольшая и превышает 50%. Среди них можно отметить такие ландшафты и физико-географические районы, где доля превышает 90%: Убытский (99,1%), Верхнекамско-Верхневятский (98,7%), Лекминский (98,1%) Причепецкий (98%), Ишекский (95,7%), Оскинский (95,5%), Итинский (94,5%), Алнашский (93,1%), Сарапульский (92,4%), Валинский (92,2%). Все эти ландшафты, как было уже сказано, приурочены к возвышенностям.

Карбонатных глин и суглинков на севере Удмуртии практически нет, их доля составляет всего около 1,9% от всей территории Удмуртии. Эти отложения представляют собой элювий пермских карбонатных пород и залегают только по высоким элементам рельефа. Имеют окраску от красно-бурой до вишневой с белыми пятнами карбонатов. Иногда встречаются карбонатные глины с известковым щебнем и серо-зеленоватыми прослоями мергеля. Доля данных пород более или менее значительна в Адамском (24,1%), Медлинском (16,3%) и Ягвайском (11,4%) ландшафтах. Такая малообеспеченность карбонатными глинами и суглинками связана с активным выщелачиванием карбонатов CaCO_3 и MgCO_3 .

Средние и легкие суглинки встречаются во всех ландшафтах, исключение составляют лишь Ягвайский, Итинский, Адамский и Оскинский. От глин и тяжелых суглинков средние и легкие суглинки отличаются повышенным содержанием мелкого песка (до 40% по массе и выше). Средние и легкие суглинки чаще всего встречаются в пограничных участках между эоловыми массивами и районами распространения глин и тяжелых суглинков. Доля средних и легких суглинков невысока и максимальна она в Пыхтинском ландшафте (40%) (Рисунок 2).

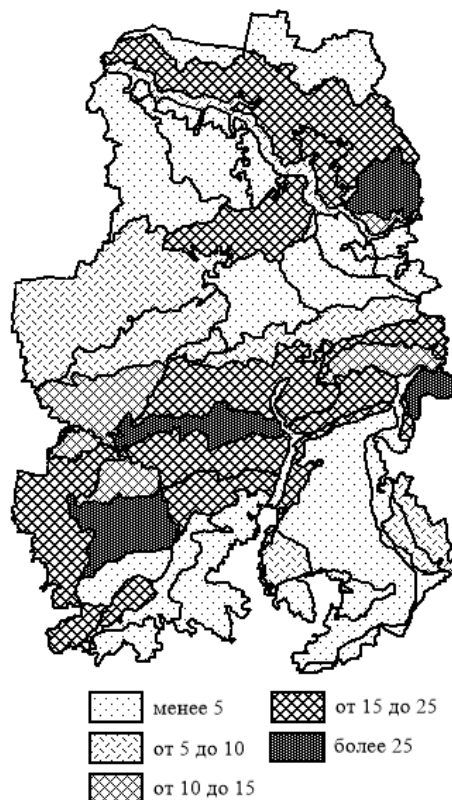


Рисунок 2. Доля средних и легких суглинков, %, составлено автором

На территории Удмуртии можно выделить несколько крупных песчаных массивов эоловых отложений. Они начинаются на восточных бортах крупных речных долин. Затем во «флажковой» форме простираются на восток и северо-восток, местами разделяясь. Это указывает на перемещение песчаного материала в восточном и северо-восточном направлениях [4]. Эоловый материал перемещался с речных долин и аккумулировался в понижениях в условиях перигляциального климата ледниковых эпох, когда растительность начала деградировать и активизировались экзогенные процессы. В начале перигляциальных эпох климат был влажный и умеренно холодный, при котором преобладали делювиальный смыв и солифлюкция. Потом климат становился резко континентальным, сухим и холодным, при котором преобладали эоловые процессы, поэтому часто эоловые пески залегают на делювиально-солифлюкционных суглинках.

Если сопоставить геоморфологическую карту с картой четвертичных отложений, становится видно, что именно к низменностям – Кильмезской и Центрально-Удмуртской – приурочены в основном массивы эоловых песков. Исключение составляет западная и центральная части Можгинской возвышенности, также покрытые песками [2].

Вятский массив начинается от нижней Вятки, пересекает ее водораздел с р. Валой, затем раздваивается. Северная полоса проходит через бассейны Нылги и Увы, верховья Ижа и доходит до долин Вотки и Сивы к северу от Воткинска. Южная полоса пересекает долину Ижа в его среднем течении, выходит на левобережье (Кенский лес).

Кильмезский массив, имея форму клина, начинается от долины Вятки, проходит по правобережью Кильмези, пересекает водораздел с Чепшой и заканчивается в ее верховьях. Пески имеют преимущественно кварцевый состав, желтовато-серую и серовато-коричневую окраску, нередко с волнистой и косою слоистостью. С запада на восток пески становятся все более мелкими и глинистыми. Мощность песков обычно невелика, от 1 до 7 м, но в пределах высоких дюн может достигать до 25 м [1].

Эоловые массивы занимают пониженные участки между возвышенностями. Доля песков и супесей на территории Удмуртии составляет около 21,8%. Наибольшие доли песков

и супесей в Камбарском (91,4%), Шольинском (88,1%), Лумпуно-Пестерьском (74,3%), Удебском (73%) ландшафтах (Рисунок 3).

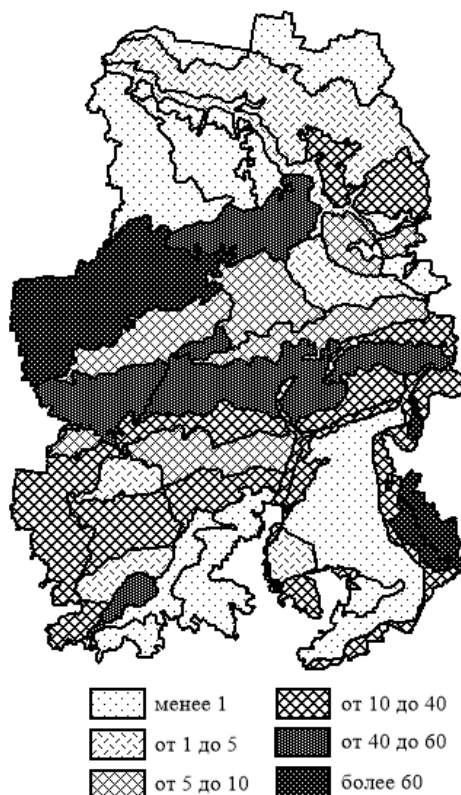


Рисунок 3. Доля песков и супесей, %, составлено автором

Торф и ил занимают небольшие площади. Они залегают в долинах рек, особенно много залежей в долине Чепцы, Кильмези и Валы. Максимальная доля торфа и ила наблюдается в Чепецком (18%) и Ижевском (14%) физико-географических районах, также относительно высокая их доля в Кырыкмасском и Увинском (5,4%) ландшафтах.

Известняки на территории северной Удмуртии почти не встречаются, вскрываются лишь в нескольких ландшафтах: Ирымский (1%), Ягвайский (0,4%), Итинский (0,1%), Сарапульский (0,06%); и в Чепецком (0,07%) физико-географическом районе. Все эти выходы известняка приурочены к Тыловайско-Мултанской и Сарапульской возвышенностям. В остальных районах известняки скрыты осадочным чехлом.

Таким образом в ходе исследования была создана полноценная карта почвообразующих пород Удмуртии. Проанализированы основные почвообразующие породы, определены пространственные закономерности в размещении, посчитаны доли пород по всем ландшафтам. Данная карта почвообразующих пород впоследствии может быть использована при других комплексных ландшафтных исследования Удмуртской Республики.

Список литературы:

- [1] Бутаков Г. П. Плейстоценовый перигляциал на востоке Русской равнины. Казань: Изд-во Казанского университета, 1986. 144 с.
- [2] Кашин А. А. Исследование ландшафтной организации территории Удмуртии как фактора хозяйственного освоения и расселения населения: дис. ... канд. геогр. наук. Пермь, 2015. 184 с.
- [3] Почвенная карта Удмуртской АССР. Масштаб 1:200000. Отв. ред. Р.К. Сигнаевский, Б. П. Теплых. М.: ГУГК, 1998.
- [4] Стурман В. И. Четвертичные отложения Удмуртии: Учебно-методическая разработка - Ижевск: Издательство Удмуртского университета, 1992. 30 с.

УДК 911.52 (470.51) (045)

**РОЛЬ ОБЩЕРАСПРОСТРАНЁННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ
РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТИИ**

**THE ROLE OF COMMON FOSSILS IN THE PROCESS OF DISPOSAL OF THE
POPULATION OF THE UDMURT REPUBLIC**

*Бикузин Тимур Юрьевич¹, Ичетовкин Игорь Андреевич²
Bikuzin Timur Yuryevich., Ichetovkin Igor Andreevich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
tim.bikuzin@yandex.ru¹, i.ichetovkin@mail.ru²*

*Научный руководитель: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kashin Alexey Alexandrovich*

Аннотация: В данной статье рассматривается распространение некоторых видов общераспространённых полезных ископаемых (ОПИ) по ландшафтам Удмуртии, предварительно сгруппированных в отдельные типы на основе физико-географического районирования В.И. Стурмана. Путём соотнесения месторождений общераспространённых полезных ископаемых (песка, глин, суглинков, карбонатных пород, торфа, песчано-гравийной смеси), типов ландшафтов и размещения населённых пунктов определены закономерности их взаимосвязи. Выявлена роль месторождений некоторых ОПИ (торфа, песка) в становлении современной системы расселения населения Удмуртской Республики. Сделан вывод о необходимости рассмотрения природных (ландшафтных) компонентов при социально-экономическом исследовании регионов, в особенности при изучении системы населённых пунктов и происходящих в ней процессах.

Abstract: The article describes the distribution of certain types of common fossils on the landscapes of Udmurtia, previously grouped into separate types based on the physical and geographical zoning of V. I. Sturman. By correlating deposits of common minerals (sand, clay, loam, carbonate rocks, peat, sand and gravel mixture), types of landscapes and localities, the regularities of their relationship are determined. The role of deposits of some common fossils (peat, sand) in the formation of the modern Udmurt Republic population settlement system is revealed. It is concluded that it is necessary to consider natural (landscape) components in the socio-economic study of regions, especially in the study of the system of settlements and the processes occurring in it.

Ключевые слова: ОПИ, ландшафт, Удмуртская Республика, население

Key words: common fossils, landscape, the Udmurt Republic, population

О природном разнообразии можно сказать, что оно характерно для систем разного уровня организации биострома. Нас же интересуют масштабы на уровне ландшафтов. Даже на территории небольшого административного района могут существовать отличные друг от друга ландшафты, в которых может существенно различаться характер природопользования. Такая дифференциация оставляет свой отпечаток на характере расселения населения, которому необходимо выбирать более благоприятные условия для проживания и ведения успешного хозяйства. Поэтому можно сказать, что существуют определённые ландшафтные особенности, выступающие факторами размещения населения и его хозяйственной направленности.

Каждый ландшафт обладает определённым набором компонентов, каждый из которых оказывает своё влияние на размещение населения. Одним из таких является (особенно в

пределах небольшой территории) минерально-ресурсная база – это совокупность месторождений полезных ископаемых на определённой территории [6, с. 5].

Каждый период времени в истории человечества характеризовался использованием определённых видов полезных ископаемых в зависимости от технических возможностей в разные исторические эпохи. Так близ некоторых месторождений возникали поселения, поскольку ведущим долгое время выступал сырьевой фактор. Подобные населённые пункты становились частью сети расселения территории, на которой они были расположены [2, с. 27]. Поэтому минеральные ресурсы стоит рассматривать как важный ландшафтный фактор в размещении населения.

В целом в Удмуртии преобладают общераспространённые полезные ископаемые (рудные практически не представлены), поскольку регион расположен на восточной части Русской равнины, характеризующейся наличием мощного осадочного чехла, сформированного в результате различных экзогенных факторов [1, с. 13-14]. Самый верх осадочного чехла (породы которого выходят на поверхность и из которых можно добывать полезные ископаемые) сложен в основном четвертичными и верхне- и среднепермскими терригенными породами, в северной части Республики на водораздельных пространствах также выходят породы нижнего триаса. И во многом геологическое строение стало основой физико-географического районирования Удмуртской Республики В.И. Стурмана [3, с. 16].

Исходя из этого, целью данной работы является определение взаимосвязи распространения общераспространённых полезных ископаемых (ОПИ) в выделенных ландшафтах и расселения населения.

В данной работе использована схема районирования Удмуртской Республики В.И. Стурмана, согласно которой территория региона делится на 12 физико-географических районов и 46 ландшафтов. Каждый ландшафт отличается от другого набором природных факторов, которые могут быть определены количественно (густота речной сети, индекс расчленённости рельефа, доля различных почв в почвенном покрове, залесённость и т.д.) [3;7]. Однако, несмотря на их относительную многочисленность и разнообразие, они могут быть объединены в отдельные группы – типы. Предварительно нами выделено 6 типов ландшафтов (в скобках указано их количество) (рисунок 1):

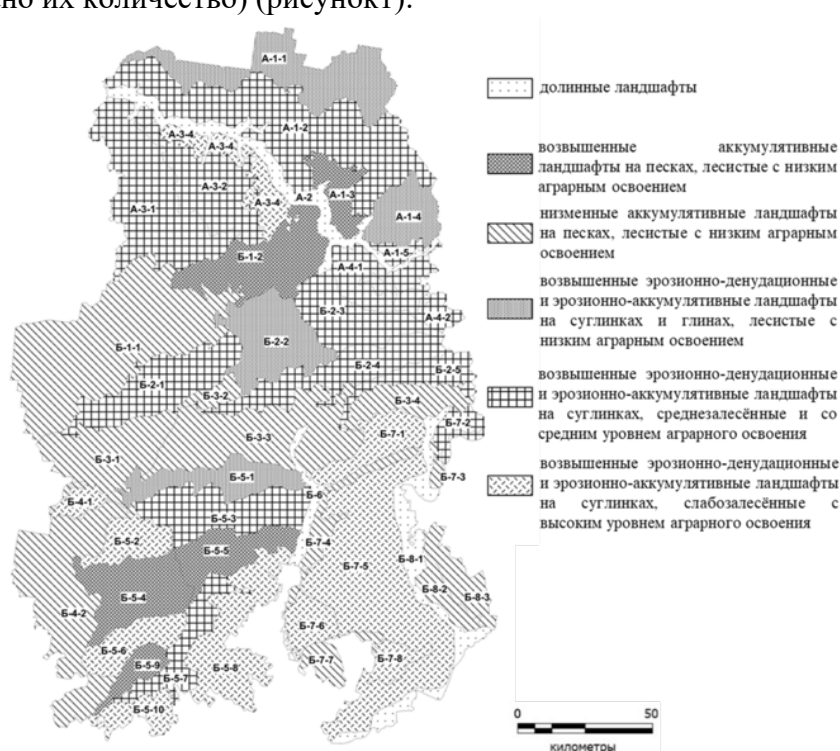


Рисунок 1. Карта-схема типов ландшафтов на основе схемы физико-географического районирования В.И. Стурмана, составлено автором

1) долинные ландшафты (3), соответствующие днищам долин крупных рек, являющихся наиболее значимыми рубежами в геоморфологическом и ландшафтном отношении;

2) возвышенные аккумулятивные холмистые, с пониженными показателями расчленённости рельефа, с елово-пихтовыми и сосновыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на отложениях с преобладанием эоловых песков и супесей (5);

3) низменные аккумулятивные холмистые и грядово-волнистые, со слабо расчленённым рельефом, с елово-пихтовыми и сосновыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на отложениях с преобладанием эоловых песков и супесей и древнеаллювиальных песков (11);

4) возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые со средними показателями расчленённости рельефа, с елово-пихтовыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на элювиальных и элювиально-делювиальных суглинках и глинах (4);

5) возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые и увалисто-холмистые с сильно расчленённым рельефом, с еловыми и елово-пихтовыми лесами и вторичными осиново-берёзовыми на их месте, на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах с фрагментами серых лесных и дерново-карбонатных на элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинках (13);

6) возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые и увалисто-холмистые с фрагментами елово-пихтовых, сосновых и мелколиственных вторичных лесов, на дерново-слабо и среднеподзолистых почвах с фрагментами серых лесных и дерново-карбонатных на элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинках (10).

Для реализации поставленной цели были определены и нанесены на карту месторождения некоторых общераспространённых полезных ископаемых (ОПИ): торфа, глины и суглинков, песков, песчано-гравийной смеси (ПГС) и карбонатных пород. На рисунке 2 представлено распространение нескольких из них (песка, торфа и ПГС), которые в большей степени повлияли на расселение населения по сравнению с остальными.

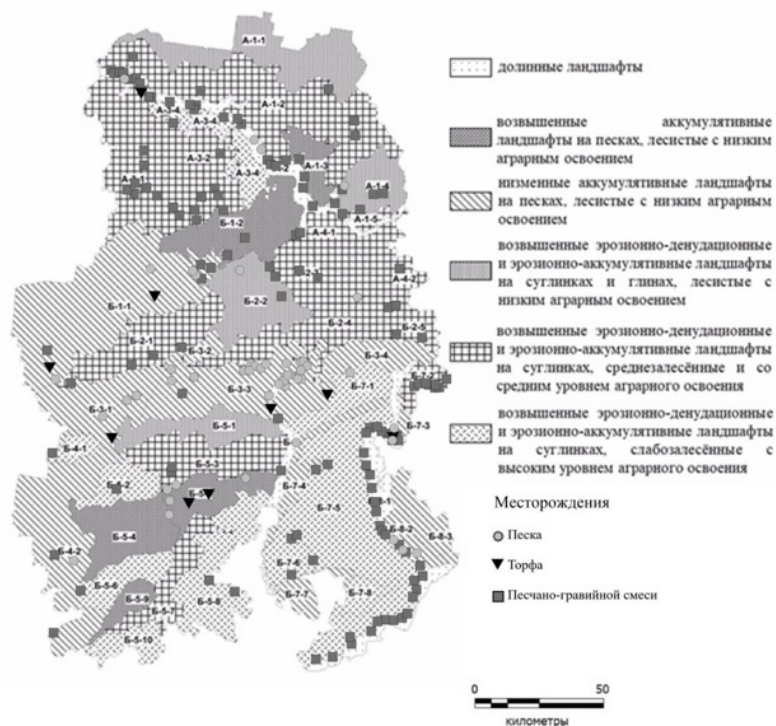


Рисунок 2. Месторождения ОПИ по типам ландшафтов Удмуртии, составлено автором

Песок получил наибольшее распространение в 3-м типе ландшафтов, которые располагаются в пределах Кильмезского и Вятского песчаных массивов, сформированных в результате эолового процесса в неоген-четвертичное время [5, с. 56]. Наиболее обеспеченными песком являются Селычкийский (Б-3-3), Лумпунско-Пестерьский (Б-1-1) и Увинский (Б-3-1) ландшафты. В этом месте он активно разрабатывается, так как вблизи находятся крупные рынки сбыта – Ижевск и некоторые районные центры. В историческом прошлом в расселении населения пески сыграли немаловажную роль: их добыча дала начало таким крупным населённым пунктам как Валамаз (Лумпунско-Пестерьский ландшафт) и Можга (Сюгинский ландшафт). Пески также распространены в долинных ландшафтах (аллювиальный песок) [4, с. 133], но в расселенческом отношении их влияние не значительно.

Торф во многом имеет схожее распространение с песком. Его месторождения имеются в 1-м, 2-м и 3-м типах ландшафтов, характеризующихся низкими показателями расчленённости рельефа (а в условиях Удмуртии этот фактор способствует заболачиванию). Разработка торфа в XX веке способствовала появлению промышленных посёлков в данных типах ландшафтов, которые стали частью их системы расселения. К ним относятся Нюрдор-Котья (Увинский), Орловское (Лумпунско-Пестерьский) и другие населённые пункты. На современном этапе добыча торфа практически прекращена, и бывшие торфопромышленные посёлки либо смогли сменить специализацию либо просто исчезли.

Разработка месторождений песка и торфа являлась одним из ведущих видов деятельности в перечисленных типах ландшафтов в XX веке, поэтому это территории более позднего освоения. Соответственно, данные ландшафты отличаются преобладанием русских в этнической структуре населения [7].

В 5-м и 6-м типах ландшафтов распространены такие ОПИ как ПГС, глины, суглинки и карбонатные породы, месторождения которых приурочены к эрозионно-денудационным возвышенностям и долинам крупных рек, которые по ним протекают. Данные ОПИ использовались (а некоторые используются и сейчас) как сырьё для промышленности строительных материалов. В частности, разработка глин поспособствовала появлению населённых пунктов с производством кирпичей (Чур, Жилые дома кирпичного завода и т.д.), а также кирпичных заводов в некоторых районных центрах (Яр, Алнаши).

Итак, распространение ОПИ и характер слагающих верхний слой осадочного чехла необходимо рассматривать как отдельные ландшафтные компоненты, влияющие в определённой степени на расселение населения. Месторождения некоторых полезных ископаемых дали толчок к развитию некоторых населённых пунктов, которые сейчас стали частью системы поселений Удмуртии. Особенно это характерно для ландшафтов, где широко распространены пески и торф (1-4 типы ландшафтов). Данные выводы подтверждают, что большинство населённых пунктов – это результат освоения природных ресурсов ландшафта (ОПИ, лесных и земельных ресурсов).

Список литературы:

- [1] География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учеб. Пособие / под ред. И.И.Рысина. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2009. Ч. 1. – 256 с.
- [2] Кудрявцев А.Ф. Социально-экономическая география Удмуртии в доиндустриальную эпоху. – Ижевск: Удмуртский университет, 2012. — 170 с.: ил.
- [3] Природопользование и геоэкология Удмуртии: монография / под ред. В.И. Стурмана. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2013. – 384 с.
- [4] Сергеев А. В. Генезис и распространение песков Удмуртии и их оценка как сырьевой базы // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2014. – Вып. 1. – С. 131-143.
- [5] Сергеев А.В. Территориальный баланс запасов нерудных полезных ископаемых Удмуртской Республики на 01.01.2010 г. – Ижевск, 2010. – 133 с.

[6] Стурман В.И. Четвертичные отложения Удмуртии: Учебно- методическая разработка / Сост. Стурман В. И. – Ижевск: Издательство Удм. ун- та, 1992. – 30 с.

[7] Кашин А.А. Удмуртия в ландшафтном измерении: природа, культура, этносы : науч.-попул. монография / А.А. Кашин, М.А. Пермяков, Н.Н. Тимерханова, М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т естеств. наук, Ин-т удмурт. филологии, финно-угроведения и журналистики; рецензент: В.Н. Калущков, О.М. Мельникова, Н.В. Кондратьева. – Ижевск: Удмуртский университет, 2019 [Электронный ресурс]. URL: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/18228>, (дата обращения: 10.10.2020).

УДК 595.442/443:574.472

**ЗАВИСИМОСТЬ ВИДОВОГО СОСТАВА ПАУКОВ (ARANEI) ОТ
БИОТОПИЧЕСКОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ К РАЗЛИЧНЫМ ПРИРОДНЫМ ЗОНАМ
НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**DEPENDENCE OF THE SPECIES COMPOSITION OF SPIDERS (ARANEI) ON
THE BIOTOPIC ASSOCIATION WITH VARIOUS NATURAL ZONES IN THE
VOLGOGRAD REGION**

*Брыжина Вероника Александровна¹, Арчаков Денис Игоревич²
Bryzhina Veronika Aleksandrovna¹, Archakov Denis Igorevich²
г. Волгоград, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и
защитного лесоразведения Российской академии наук¹
Volgograd, Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Reclamation and
Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences
г. Волгоград, Волгоградский государственный университет²
Volgograd, Volgograd State University
veronichka314@gmail.com
Archakow777@yandex.ru*

Аннотация: В данной статье приведены результаты исследования биоразнообразия отряда Пауки на территории Волгоградской области. На основе собранного материала проведена оценка биоразнообразия аранеофауны и выявлена зависимость видового разнообразия от географического расположения биотопов исследования.

Abstract: This article presents the results of a study of the biodiversity of the order Spiders on the territory of the Volgograd region. On the basis of the collected material, the araneofauna biodiversity was assessed and the dependence of species diversity on the geographical location of the study biotopes was revealed.

Ключевые слова: пауки, видовой состав, биоразнообразиие, Волгоградская область

Key words: spiders, species composition, biodiversity, Volgograd region

Введение. Пауки являются одними из самых распространённых и многочисленных живых организмов [2;5]. Для человека они представляют как практическую пользу, так и угрозу здоровью. В качестве пищи они чаще всего используют насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур, регулируя численность последних. Опасность пауки представляют своей ядовитостью и потенциальной возможностью переноса различных заболеваний [1].

Пауки - наименее изученная категория живых организмов, населяющая Волгоградскую область. Работы, приуроченные к данной области, датируются XIX веком, и только после значительного перерыва были возобновлены в 2008 году [4].

Материалы и методы исследований. Многолетние исследования аранеофауны проводились на территории Волгоградской области в период 2013-2018 гг. в основном в летнее, осеннее и весеннее время года, поскольку в зимнее время пища пауков на открытой местности недоступна, соответственно пауки уходят в спячку. Исследуемые биотопы располагались в различных природных зонах Волгоградской области (рисунок 1), обладали разной степенью антропогенной загрязнённости и различным удалением от крупных географических объектов. Например таких, как реки, населённые пункты, автомобильные дороги. К природным зонам Волгоградской области относятся лесостепь, степь и полупустыня. Сбор материала производился сачком методом кошения.

Волгоградская область. Биотопы исследования
Масштаб 1:2300000

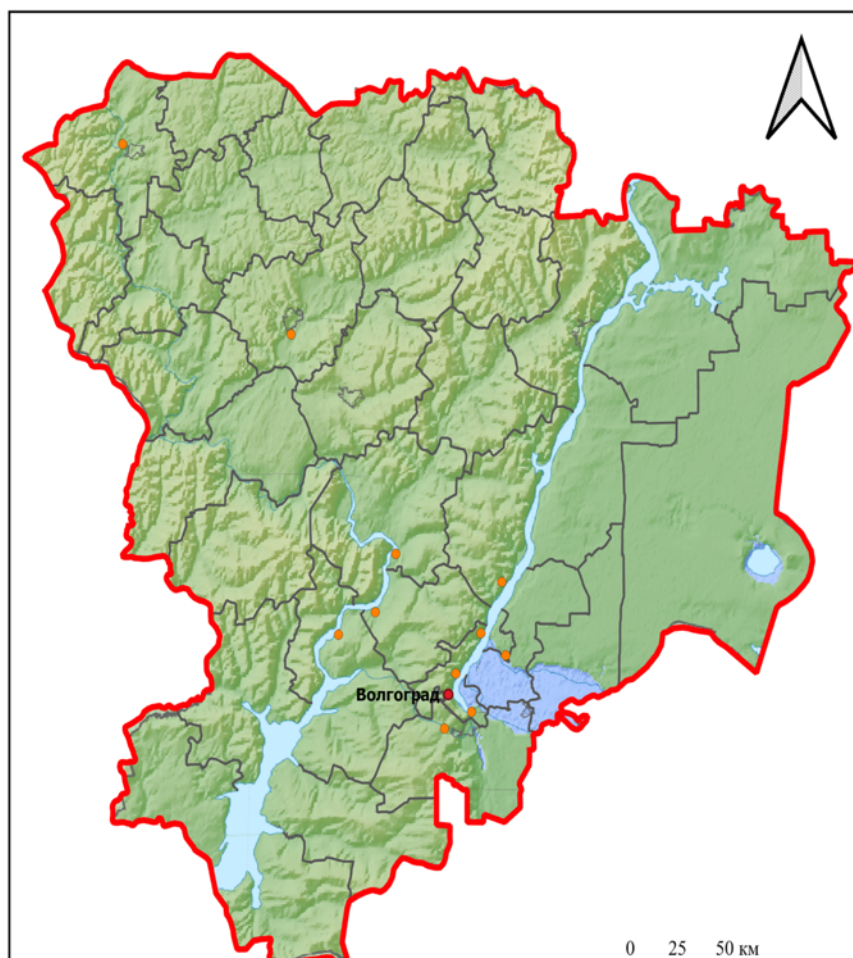


Рисунок 1. Расположение биотопов исследования, составлено автором

Биотические и абиотические факторы окружающей среды влияют на биоразнообразие пауков [3]. В связи с этим при различных условиях окружающей среды были обнаружены разные по качественному и количественному соотношению представители отряда Пауки.

В Урюпинском районе исследования проводились в июне 2014 г. Биотоп характеризовался значительным отдалением от населённых пунктов, рядом располагается база отдыха ВолГУ. Благодаря малой освоенности человеком территории, флора отличалась большим разнообразием, в том числе наличием краснокнижного растения Цмина песчаного (*Helichrysum arenarium* L.). Метеорологические условия были наиболее оптимальными: постоянный уровень влажности поддерживала протекающая неподалёку от биотопа река Хопёр, малооблачность способствовала равномерному и постоянному прогреву поверхности

в дневное время суток. Колебания температур составляли от +22°C до +25°C в светлую часть дня.

Дубовский район был исследован в апреле 2014 г, недалеко от автомобильной дороги Р228. Биотоп выбран рядом с Дубовским Свято-Вознесенским монастырём. Метеорологические условия во время исследования были благоприятными: скорость ветра составляла от 0,4 м/с до 1,8 м/с, солнечно. Температура воздуха составляла +12-15°C. Растительное сообщество представлено не только травянистой растительностью, но и древесной, кустарниковой.

Калачёвский район исследовался непосредственно в сельском поселении, станице Голубинской в марте 2014 г. Температура на данном биотопе составила +9°C.

В Волго-Ахтубинской пойме местом для исследования была выбрана местность около моста через реку Ахтуба на левом берегу, на противоположном берегу напротив биотопа располагалась турбаза “Пересвет”. Погодные условия в мае 2014 г в день забора материала были следующие: небо облачное, умеренный ветер 5-7 м/с, с порывами до 12 м/с, температура составила +20°C.

Волгоград исследовался в разных частях при различных погодных условиях с сентября 2013 г по июль 2014 г и с июня 2016 г по март 2017 г. При положительной температуре особи наблюдались в парках, скверах, частном секторе. При господстве отрицательных температур исследовались жилые помещения, в которых наблюдалась относительно постоянная температура, влажность, отсутствие ветра и пища для пауков.

В Михайловке исследования проводились в октябре 2016 г в нежилых помещениях. Вне постройки температура составляла +3°C, внутри - +17°C.

В Городищенском районе место изучения располагалось недалеко от хутора Вертячий, рядом находилась турбаза “Донская миля”. Метеорологические условия в мае 2016 г в день сбора материала были нестабильными: в начале исследования было пасмурно, а затем, постепенно погода становилась солнечной. Воздух был прогрет до температуры +19°C. Биотоп характерен близким расположением к реке и древесными насаждениями, резко сменяющих степное растительное сообщество.

Октябрьский район исследовался в июле 2016 непосредственно на территории дачного массива, расположенного рядом с посёлком Червлёное. Из-за недостаточности древесной растительности, на территории анализируемого биотопа наблюдалась большая суточная амплитуда температур: минимальная наблюдалась в ночное время суток, +19°C; максимальная во время расположения солнца в зените, +47°C. Растительность характеризовалась разнообразием культурных растений: бахчевые, различные сорта земляники ананасной и пр.

Дендрарий Красноармейского района города Волгограда изучался в течение сентября 2016 г и выделен как отдельный биотоп города за счёт его уникальных свойств. Выращенные на его территории густые древесные насаждения, поддержание их жизнедеятельности силами человека создало на его территории отличающийся от окружающей местности микроклимат. Наличие уникальных растений не только для сухостепной местности, но и для мира в целом, привлекает огромное количество видов беспозвоночных животных, а метеорологические условия с небольшой суточной амплитудой температур, составившей во время исследования от +12°C до +22°C, способствуют их процветанию.

Иловлинский район исследовался в августе 2018 г в значительном отдалении от хутора Байбаев в труднодоступном для человека месте. Расположенная неподалёку река Дон способствовала развитию и разнообразию растительного сообщества. Температурные колебания составили от +8 до +15°C в ночное время и от +22 до +25°C в светлое время суток.

Результаты и их обсуждение. При различных факторах окружающей среды были обнаружены разные виды.

В Урюпинском районе были найдены Томизус изменчивый (*Thomisus onustus* Walchenaer, 1805), Гипсосинга крошечная (*Hypsosinga pygmaea* Sundevall, 1831), Нестикус камерный (*Nesticus cellulanus* Clerck, 1757), Паук-серебрянка (*Argyroneta aquatica* Clerck,

1757), Микромата зеленоватая (*Micrommata virescens* Clerck, 1757), Пизаура удивительная (*Pisaura mirabilis* Clerck, 1757).

В Дубовском районе были найдены Гипсосинга крошечная (*Hypsosinga pygmaea* Sundevall, 1831), Нестикус камерный (*Nesticus cellulanus* Clerck, 1757). Скорее всего, видоразнообразие незначительно из-за близости жилых построек и прохождения по исследованному биотопу автодороги.

В Калачевском районе был найден Нестикус камерный (*Nesticus cellulanus* Clerck, 1757).

В Волго-Ахтубинской пойме была найдена Гипсосинга крошечная (*Hypsosinga pygmaea* Sundevall, 1831). Небольшое разнообразие обусловлено плохой погодой, при которой непосредственная пища большинства пауков не была способна к осуществлению нормальной жизнедеятельности.

В Волгограде найдены: на о. Голодный между озерами Грязное и Чистое Тарантул южнорусский (*Lycosa singoriensis* Laxmann, 1770), Стеатода каштановая (*Steatoda castanea* Clerck, 1758). В жилых помещениях и Советском районе города, Фолькус фаланговидный (*Pholcus phalangioides* Fuesslin, 1775). На набережной Красноармейского района: Сцитодес большегрудый (*Scytodes thoracica* Blackwall, 1864), Диктина тростниковая (*Dictyna arundinacea* Linnaeus, 1758), Пирата пиратская (*Pirata piraticus* Clerck, 1757).

В Михайловке был найден Тарантул южнорусский (*Lycosa singoriensis* Laxmann, 1770), судя по его гнезду, питающийся мелкими грызунами.

В Городищенском районе были найдены Ханья активная (*Hahnia nava* Blackwall, 1841), Фолькус фаланговидный (*Pholcus phalangioides* Fuesslin, 1775), Оксиоп ветвистый (*Oxyopes ramosus* Martini & Goeze, 1778).

В Октябрьском районе найдены Стеатода каштановая (*Steatoda castanea* Clerck, 1758), Пизаура удивительная (*Pisaura mirabilis* Clerck, 1757), Фолькус фаланговидный (*Pholcus phalangioides* Fuesslin, 1775), Оксиоп ветвистый (*Oxyopes ramosus* Martini & Goeze, 1778), Зилот деревенский (*Urozelotes rusticus* L. Koch, 1872), Нериена горная (*Neriene montana* Clerck, 1757).

В дендрарии Красноармейского района города Волгограда были выявлены: Томизус изменчивый (*Thomisus onustus* Walckenaer, 1805), Гипсосинга крошечная (*Hypsosinga pygmaea* Sundevall, 1831), Пизаура удивительная (*Pisaura mirabilis* Clerck, 1757), Зилот деревенский (*Urozelotes rusticus* L. Koch, 1872), Синагелес-охотник (*Synageles venator* Lucas, 1836), Цветочный паук (*Misumena vatia* Clerck, 1757), Рунциния линейчатая (*Runcinia grammica* C. L. Koch, 1873), Олиос серицеус (*Olios sericeus* Kroneberg, 1875), Зора спинимана (*Zora spinimana* Sundevall, 1833), Эро вильчатый (*Ero furcata* Villers, 1789), Домовый паук (*Tegenaria domestica* Clerck, 1757), Нериена блестящая (*Neriene radiata* Walckenaer, 1841).

В Иловлинском районе были найдены Тарантул южнорусский (*Lycosa singoriensis* Laxmann, 1770), Аргиопа Брюнниха (*Argiope bruennichi* Scopoli, 1772), Ксистикус вязовый (*Xysticus ulmi* Hahn, 1831), Ксистикус песчаный (*Xysticus sabulosus* Hahn, 1832), Тарантул лучистый (*Hogna radiata* Latreille, 1817), Линифия треугольная (*Linyphia triangularis* Clerck, 1757), Ксистикус гребенчатый (*Xysticus cristatus* Clerck, 1757), Пирата пиратская (*Pirata piraticus* Clerck, 1757), Стеатода каштановая (*Steatoda castanea* Clerck, 1758), Микария муравьиная (*Micaria pulicaria* Sundevall, 1831), Эварха радужная (*Evarcha arcuata* Clerck, 1757), Каемчатый охотник (*Dolomedes fimbriatus* Clerck, 1757), Тетрагната вытянутая (*Tetragnatha extensa* Linnaeus, 1758).

На основе данных, полученных во время исследований, была проведена оценка биоразнообразия биотопов. Биоразнообразие рассчитывалось с помощью индекса Бриллюэна по формуле:

$$H_B = (\ln N! - \sum \ln n_i!) / N;$$

где H_B - индекс Бриллюэна оценки биоразнообразия; N - общее число особей биотопа исследования; n_i - число особей i вида.

Показатели биоразнообразия по районам исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Биоразнообразие районов исследования по индексу Бриллюэна

Район исследования	НВ
Урюпинский район	1,2
Дубовский район	0,35
Калачёвский район	0
Волго-Ахтубинская пойма	0
Волгоград	1,125
Михайловка	0
Городищенский район	0,75
Октябрьский район	0,746
Дендрарий Красноармейского района Волгограда	1,85
Иловлинский район	1,96

Выводы. В зависимости от географического местоположения биотопа исследования, а именно удалённости от населённых пунктов, труднодоступности и удалённости от автомобильных дорог, был собран разный по численности и видовому разнообразию материал. Видовое разнообразие было оценено с помощью индекса Бриллюэна.

Согласно полученным показателям, наибольшим видовым разнообразием обладают Иловлинский район и дендрарий Красноармейского района города Волгограда. Первый биотоп находился в значительном удалении от автомобильных дорог, населённых пунктов и являлся труднодоступным. Второй биотоп отличается разнообразием флоры, недоступен для свободного посещения и за ним постоянно ухаживают экологи-озеленители.

Наименьшим биоразнообразием, согласно полученным данным при расчётах, обладают Калачёвский район, Михайловка и Волго-Ахтубинская пойма. Первые два биотопа приурочены непосредственно к населённым пунктам. Третий биотоп исследовался в неблагоприятные погодные условия, что повлияло на активность членистоногих во время исследования.

Для каждого вида пауков характерен свой тип растительного сообщества для осуществления своей жизнедеятельности. Виды, найденные на биотопах, типичны для исследованных типов растительных сообществ.

Список литературы:

- [1] Мариковский П.И. Тарангул и каракурт – Фрунзе, тип. АН Киргизской ССР, 1956. – 287 с.
- [2] Сейфулина Р.Р. Пауки средней полосы России. Атлас-определитель / Р.Р. Сейфулина, В.М. Карцев. – Москва: Фитон+, 2011. – 607 с.
- [3] Стерри П. Пауки. Мир животных / П. Стерри. – Минск: «Белфаксиздатгрупп», 1996. – 74 с.
- [4] Пономарёв А.В. Пауки (Aranei) Нижнего Поволжья (Астраханская и Волгоградская области) с описанием новых таксонов / А.В. Пономарёв, Е.А. Белослудцев, К.В. Двадненко //

Кавказский энтомологический бюллетень. / РАН, Южный научный центр – Ростов-на-Дону, 2008 – Т. 4, вып. 2 – с.163-185.

[5] Пономарёв А.В. Характер аранеофауны полупустынной зоны европейской части СССР / А.В. Пономарёв // Фауна и экол. паукообразных. Пермь: Пермск ун-т., 1988. – С. 51-61.

УДК 504.54.056

ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ Г. ТУЙМАЗЫ И ЕГО ПРИГОРОДНЫХ ЗОН

DYNAMICS OF LANDSCAPES OF TUIMAZY AND ITS SUBURBAN AREAS

Галимов Артур Робертович

Galimov Artur Robertovich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

st080034@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Нехуженко Наталья Александровна

Research advisor: PhD Nehuzhenko Natalia Alexandrovna

Аннотация: В статье рассматривается современное состояние ландшафтов г. Туймазы и его пригородных зон. В работе представлены составленные автором ретроспективные ландшафтные карты, результаты инвентаризации древесных насаждений на основных улицах города, подробно рассмотрены вопросы, касающиеся современных состояний, структур и использования городских ландшафтов.

Abstract: The article discusses the modern condition of landscapes of Tuimazy and its suburban areas. The work presents retrospective landscape maps compiled by the author, the results of the inventory of tree stands on the main streets of the city, the questions about the modern condition, structure and use of urban landscapes are considered in detail.

Ключевые слова: ландшафт, растительные сообщества, городская территория.

Key words: landscape, plant communities, urban area.

Любая геосистема подвержена постоянным изменениям, которые протекают во времени. Изменения носят разнообразный характер. Есть изменения случайного характера, а также существуют направленные, которые приводят к перестройке структуры геосистемы. Изучение динамики ландшафта позволит выявить функциональные пространственные и структурные изменения, происходящие в городе и пригородных зон г. Туймазы. В качестве материалов для данной работы служили собственные полевые исследования, отцифрованные космические снимки Landsat-8 и топографические карты СССР 1970-х годов масштаба 1:500000.

Современная структура ландшафтов сложилась благодаря взаимодействию литогенных, климатических, биогенных и антропогенных составляющих.

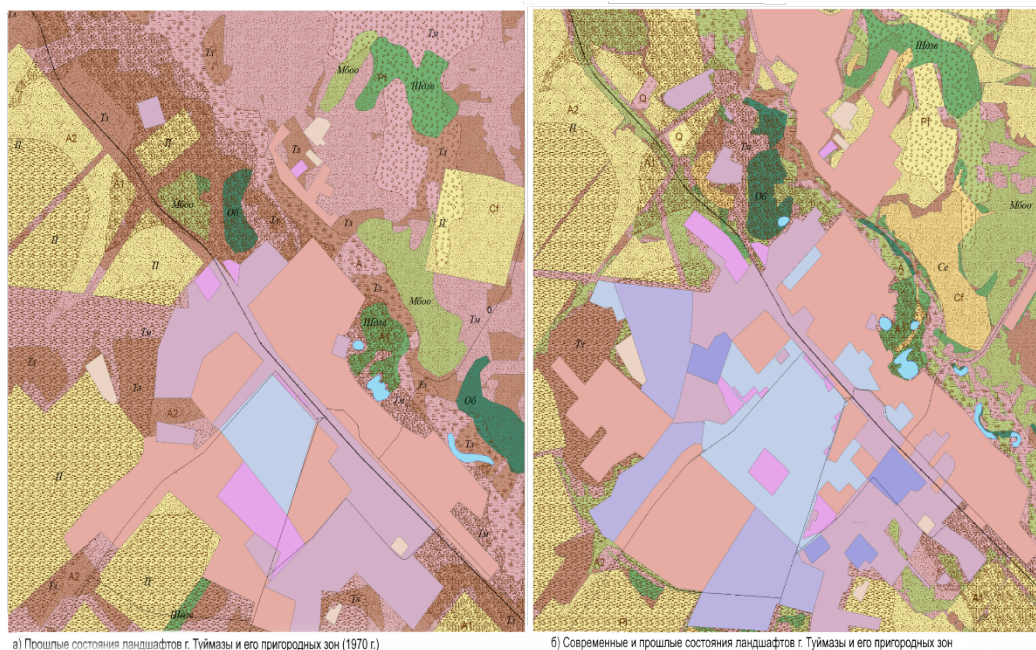
Город Туймазы и его пригородные зоны расположены в пределах лесостепной зоны Восточно-Европейской равнины. Город входит в ландшафтный (физико-географический) район, называемый Бугульмино-Белебеевской возвышенностью и примыкает к правому берегу реки Усень [1]. В исследуемой территории распространены возвышенные эрозионно-расчлененные равнины, пологоволнистые междуречные равнины, сложенные преимущественно суглинками и песками, а также крутые и средней крутизны склоны, сформированные глинами и суглинками. Для долины р. Усень характерны две надпойменные террасы, состоящие из песка с гравием, галькой, суглинками и глиной (от 15 до 20 м).

Изучаемый ландшафт отличается наименьшей сохранностью естественной растительностью, который ограничен севера пос. Агиртамак и с юга садовыми товариществами. Доля лесов и лесопарков занимает около 30% от площади исследования. Преобладают мелколиственные леса, состоящие березой, осиной и ольхой. Второе место по площади занимают широколиственные и вторичные леса, преобладающие дубом, липой и вязью. Естественные хвойные древостои представлены таким породами, как сосной обыкновенной, елью обыкновенной и лиственницей европейской, которые в значительной степени сохранены в пределах горы Райман. Южная, остальная часть территории относится к землям, отведенным под земледелие и застройку.

Среди открытых пространств в изучаемом ландшафте распространены остепенные, пойменные и травяные луга, которые суммарно занимают около 70% от основной изучаемой площади. Остепенной луг характеризуется преобладанием различных видов ковыля, терескена обыкновенного и полыни. Для травяного луга наиболее свойственны злаковые травы – тимофеевка луговая, мятлик луговой и различные виды овсяниц. Пойменные и заболоченные луга отличаются влажнотравными сообществами – сусаком зонтичным и кочкарно-осоковыми комплексами.

Современные состояния ландшафтов г. Туймазы и ее пригородных зон представлены в созданной автором ландшафтной карте (рисунок 1, б). Вне городской территории преобладают сельскохозяйственные угодья, местами зарастающие мелколиственными лесами, представленными березой, осиной и ольхой с подлеском из рябины, черемухи, и лещины. Также в ближайшем окружении г. Туймазы наблюдаются карьеры по добыче песка.

Город Туймазы представлен неплотными капитальными жилыми кварталами с искусственными растительными сообществами (газонами, насаждениями деревьев и кустарников), промышленными территориями, в которых преобладают рудеральные сообщества, также массивами индивидуальной жилой застройки и многочисленными коллективными садами, которыми в пределах городской черты застраивают бывшие пахотные угодья.



Условные обозначения

<ul style="list-style-type: none"> — железные дороги — автомобильные дороги Водные объекты 	<p>Застроенные ландшафты</p> <ul style="list-style-type: none"> Агропромышленные комплексы (животноводческие фермы, птицефабрики) Единичные сооружения или застройка отсутствует, преобладание растительности (парки, скверы, кладбища) Заброшенные и заросшие фруктовые сады, огороды с разрушенными домами Капитальная промышленная и складская застройка, зоны коммуникаций, гаражные комплексы Неплотная капитальная многоэтажная жилая застройка, рекреационные учреждения Неплотная малоэтажная жилая застройка (в т. ч. СНТ) Разрушенная и заброшенная промышленная и складская застройка с преобладанием рудеральных сообществ 	<p>Местоположения</p> <ul style="list-style-type: none"> Аллювиальные отложения пойм, сложенные песком с гравием гравием и галькой, суглинками и глинами Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы, сложенные песком с гравием и галькой, суглинками, глиной (до 15м) Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы, сложенные песком с гравием и галькой, суглинками, глиной (до 20м) Крутые и средней крутизны склоны, сложенные глинами, суглинками Возвышенные эрозивно-расчлененные равнины на покровных образованиях мощностью до 2 м, залегающие на дочетвертичных отложениях Пологоволнистые междуречные равнины, покатые и пологие склоны долин, сложенные суглинками и песками Карьеры 	<p>Состояния</p> <ul style="list-style-type: none"> Мелколиственные леса (береза, осина, ольха, в подлеске: рябина, черемуха, лещина) Пойменные и заболоченные луга (сухих зонтичный, мята полевая, кочкарно-осоковый комплекс) Сельскохозяйственные земли Хвойные леса (с преобладанием сосны, в подлеске: осина, ива, крушина, бересклет) Остепненный луг (полукустарники, ковыль, полынь, терескён) Луга травяные (тимopheвка, овсяница, мятлики) Широколиственные и вторичные леса (дуб, липа, вяз, в подлеске: рябина, лещина, черемуха, шиповник, бересклет)
---	--	--	--

Рисунок 1. Современные и прошлые состояния ландшафтов г. Туймазы и его пригородных зон (1970г.), составлено автором по [4]

Естественный ландшафт поселения с его основания претерпел существенные изменения. На смену естественному ландшафту пришел антропогенный ландшафт со своим микрорельефом застройки площадей и улиц, со своей растительностью и микроклиматом. За 50 лет застроенные ландшафты вытеснили естественный.

Для выявления направленности процессов динамики ландшафтов, автором была создана карта ландшафтов г. Туймазы и его пригородных зон за 1970 года (рисунок 1, а). За несколько десятков лет произошло большое сокращение луговой растительности, от предыдущего состояния уменьшилось на 50 %. Но доля древесных насаждений имеет обратную тенденцию. В 5 раз увеличилась доля мелколиственных лесов от предыдущего показателя, широколиственные леса расширились на 17 %. Вдоль склонов горы Райман на левом берегу реки Усень выросли хвойные леса с преобладанием сосны, это связано с активной деятельностью Туймазинского лесхоза, направленная на решение противоэрозионных и водорегулирующих вопросов, а также на восстановление леса на смытых крутосклонах и на берегах малых рек. Площадь же сельскохозяйственных земель увеличилась на 16%, за данный промежуток времени появились новые селитебные ландшафты, подвергшие перестройке существовавшего на его месте луговой растительности. Возрастание в 1,5 раза площадей неплотных малоэтажных жилых застроек значительно повлияло на разнообразие биоценозов

в исследуемом участке. Значительно увеличилась площадь городских застроек, которые вытеснили луговые сообщества, прилегающие к городу.

На гистограмме прошлых и современных состояний ландшафтов г. Туймазы и его пригородных зон, представленных ниже, виден положительный результат процесса искусственного лесовосстановления (рисунок 2). Созданные лесонасаждения, которым сейчас 25 — 50 лет [3], в большинстве случаев не только прижились, сомкнулись, но и надежно выполняют противозерозионную и водорегулирующую функции, в них создается специфическая лесная обстановка, с характерными водопроницаемыми почвами, типичным для леса растительным и животным миром, с выходами родников.

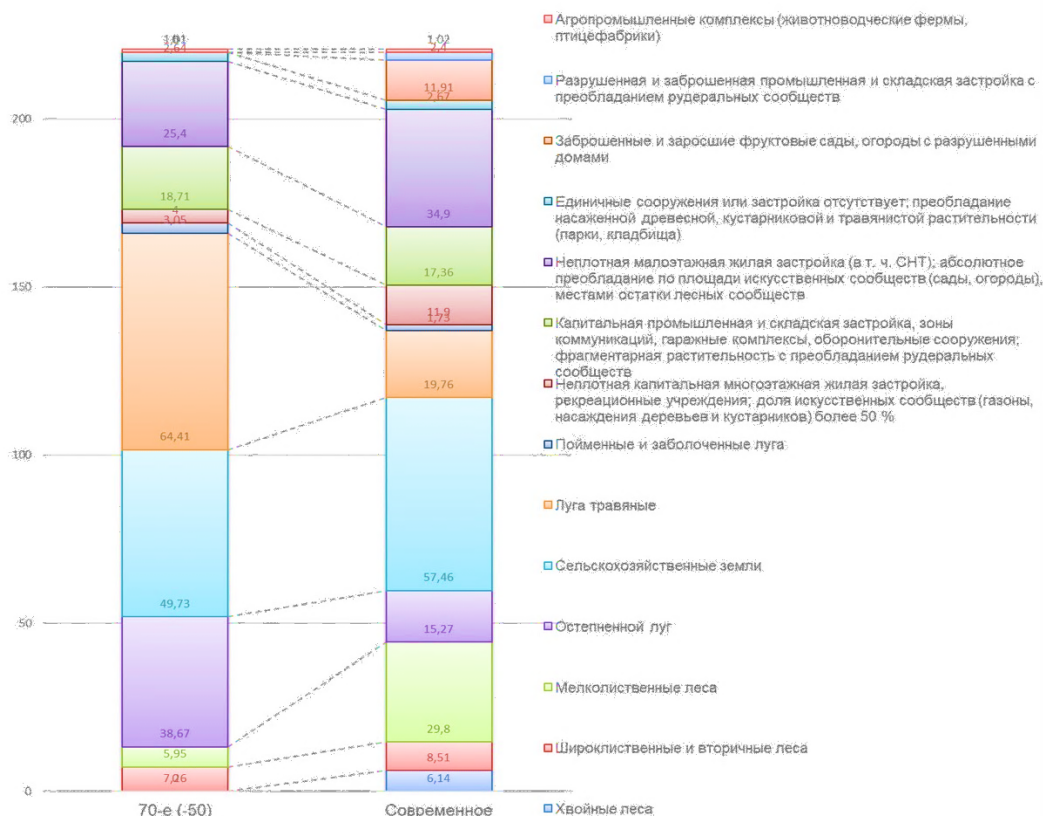


Рисунок 2. Гистограмма прошлых и современных состояний ландшафтов г. Туймазы и его пригородных зон, составлено автором

Зелёные насаждения играют огромную роль в жизни человека. Поскольку в условиях города, древесно-кустарниковая растительность находится под значительным техногенным и антропогенным воздействием, автором была исследована растительность городской территории на основных улицах: пр. Ленина, ул. Мичурина, ул. Чапаева, ул. Комарова и сквер у памятника «Скорбящая мать». В процессе проведенных исследований были сопоставлены протяженность улиц в километрах и количество высаженных насаждений на них (таблица 1).

Таблица 1. Распределение деревьев по обследованным улицам

Название объекта	Протяженность улицы, км	Общее кол-во деревьев
Сквер у памятника "Скорбящая мать"	0,5	190
пр. Ленина	1,05	743
ул. Мичурина	2,57	790
ул. Чапаева	2	431
ул. Комарова	1,96	570

В ходе проведенного обследования было выявлено 2724 экземпляров деревьев, относящихся к 17 видам (рисунок 3).

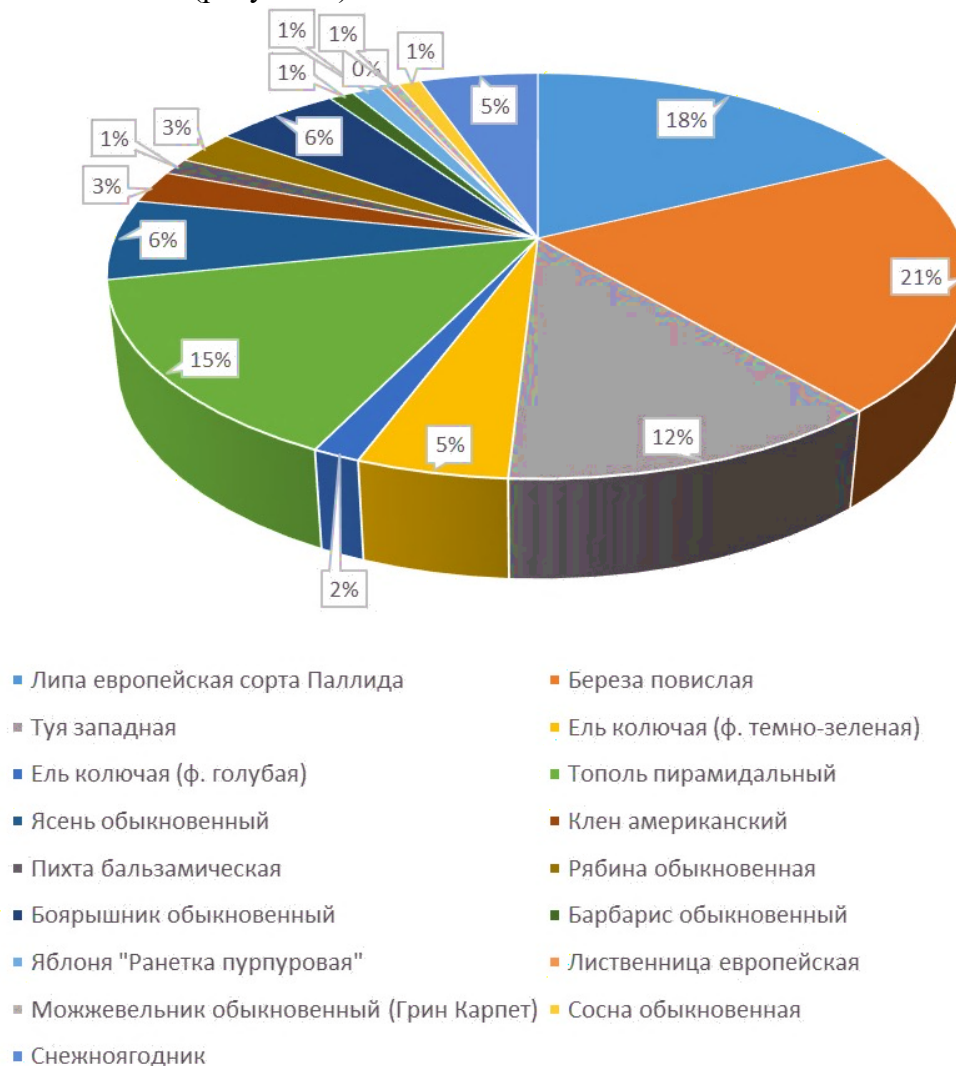


Рисунок 3. Соотношение видов деревьев на исследуемых улицах г. Туймазы, составлено автором

В составе растительности на обследуемых улицах в основном наблюдается преобладание березы повислой (21%), липы европейского сорта Паллида (18%) и тополя пирамидального (15%). Данным сортам деревьев свойственно морозостойкость, неприхотливость и приспособленность к зонам с неблагоприятными экологическими условиями. Именно в зонах лесостепи и умеренного континентального климата они максимально эффективно выполняют свои функции в городе Туймазы (снижение запыленности и загазованности воздуха, защита от неблагоприятных ветров, улучшение микроклимата территории и т.д.)

Несмотря на бедные и сухие почвогрунты [2], рукотворные леса, как правило, жизнеспособны, и дают хороший прирост. Именно разнообразие растительности играет важную роль в формировании экологически благоприятных условий в городе. На сегодняшний день ландшафты г. Туймазы испытывают высокие нагрузки хозяйственной и рекреационной деятельности человека и нуждается в эффективной системе охраны. Воздействие антропогенной трансформации на природные комплексы постоянно возрастает. Факторами появления антропогенных ландшафтов являются: создание карьеров, промышленное, селитебное и сельскохозяйственное освоение.

Список литературы:

- [1] Гареев А.М., Гатауллин Р.Ф., Мухаметшина Л.М. География и экология Туймазинского района / Октябрьский: ГУП РБ "ОГТ", 2005. - 174 с.
- [2] Тайчинов С.Н. Агропочвенное районирование Башкирии / Материалы по изучению почв Башкирской АССР. Вып. 1, 1960. - С. 4-22.
- [3] Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского [Электронный ресурс]. URL: <https://vsegei.ru/ru/info/gisatlas/pfo/bashkortostan/> (дата обращения 28.01.2021).
- [4] U.S. Geological Survey [Электронный ресурс]. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (Дата обращения 25.01.2021)

УДК 57.045 574.22

**ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ**

ECOLOGICAL PREREQUISITES FOR THE SPREAD OF WEST NILE FEVER

*Зелихина Светлана Васильевна
Zelikhina Svetlana Vasilyevna*

*г. Москва, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
svetlana_2304@list.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Миронова Варвара Андреевна
Research advisor: PhD Mironova Varvara Andreevna*

Аннотация: Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) – трансмиссивное природноочаговое вирусное заболевание, распространенное в основном среди птиц. Иногда комары способны передавать вирус Западного Нила человеку. В России крупнейшие вспышки болезни происходят в Волгограде с 1999 г. Цель работы – выявить эколого-географические предпосылки распространения ЛЗН в городской среде методом максимальной энтропии. Используются данные регистрации заболевания в 2010 – 2011 гг. и мест изоляции вируса, а также ряд показателей природной и городской среды. Наибольший вклад в распространение ЛЗН на модельной территории вносят плотность застройки (51%), плотность автодорог (35%) и температура земной поверхности (12%). В результате работы построена модель распространения ЛЗН. Выявлено, что наиболее вероятные места инфицирования – окраинные части города, застроенные частными домами и расположенные вдоль балок и рек.

Annotation: West Nile fever (WNF) is a vector-borne natural focal viral disease that is mainly transmitted among birds. Sometimes mosquitoes can transmit West Nile virus to humans. The largest outbreaks of WNF in Russia occur in Volgograd since 1999. The aim of this work is to identify the ecological and geographical prerequisites for the spread of WNF in the urban environment by the maximum entropy method. We use the data of the disease registration in 2010 – 2011, the places of virus isolation and some indicators of the natural and urban environment. The greatest contribution to the spread of WNF for the model area are build density (51%), road density (35%) and surface temperature (12%). As a result of the work, we made a model of the WNF distribution. It was revealed that the most likelihood places of infection are the suburb with private houses and located along gullies and rivers.

Ключевые слова: лихорадка Западного Нила, вирус Западного Нила, моделирование болезни, метод максимальной энтропии

Key words: West Nile fever, West Nile virus, disease modelling, maximum entropy method

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) – природноочаговое заболевание, вызываемое вирусом рода *Flavivirus* семейства *Flaviviridae* [3]. Возбудитель циркулирует в природной среде благодаря комарам (преимущественно рода *Culex*) в основном между птицами водного и околоводного комплексов. Иногда комары способны передавать вирус Западного Нила (ВЗН) человеку и другим млекопитающим, вызывая зачастую тяжелую инфекцию [4]. При этом дальше человек передавать вирус не может и становится тупиковым звеном цепи [6].

Впервые вирус был выявлен в 1937 г. в Уганде. Однако крупные вспышки болезни он начал вызывать только с 1990-ых гг. в Европе, что привлекло особое внимание. В России болезнь регистрируют с 1997 г., когда произошло массовое заражение ВЗН в Астрахани (8 случаев) [2]. Затем болезнь стала проникать и в другие регионы страны. Сейчас случаи ЛЗН регистрируют на территории 24 субъектов России.

Распространение ЛЗН зависит от комплекса факторов: характера растительного покрова, рельефа, наличия водных объектов, особенностей городской застройки. Указанные факторы влияют на местообитания переносчиков (кровососущие членистоногие) и резервуаров (птицы) возбудителя [7; 8; 10; 11]. Особое значение имеет температура воздуха. Она лимитирует распространение ВЗН: репликация вируса в комаре и его передача человеку возможна только при среднесуточной температуре воздуха выше 14,3°C [12]. При этом температуры выше 30°C замедляют активность переносчиков и снижают выживаемость личинок комаров [1]. Таким образом, передача ВЗН происходит в диапазоне температур 14,3 - 30°C.

Цель данной работы – выявить эколого-географические предпосылки распространения ЛЗН в городской среде.

В качестве района исследования выбран Волгоград и его окрестности, поскольку на этой территории происходят крупнейшие вспышки ЛЗН (1999, 2010, 2012 г.). Заболевания здесь регистрируют регулярно с 1999 г. [5]. Анализ пространственных закономерностей распределения ЛЗН проведен на основе данных 2010 – 2011 гг., поскольку в 2010 г. была крупнейшая вспышка ЛЗН, а в 2011 г. число официально зарегистрированных случаев заболевания ЛЗН в Волгограде и его окрестностях было средним за все время наблюдения инфекции. Всего было использовано 53 случая заражения за 2011 г., 166 – за 2010 г., а также 29 точек с местами находок вируса.

Среди природных факторов рассмотрены: температура земной поверхности (LST), состояние растительности (индекс NDVI), состояние водных объектов (индекс NDWI), удаленность от водных объектов, высота над урезом реки. Социально-экономические факторы включают следующие показатели: плотность застройки, плотность автодорог, плотность железных дорог, расстояние до железнодорожных станций.

Характер влияния рассматриваемых показателей на пространственное распределение ЛЗН определен методом максимальной энтропии в программном обеспечении MaxEnt. Всего были построены две модели: первая на основе мест заражения людей в 2010 и 2011 г. и данных мест выявления вируса, вторая на основе данных 2011 г. и точек находок вируса. Исключение данных 2010 года связано с тем, что они несут информацию о месте регистрации больного. В данных за 2011 г. в большей степени отмечены места заражения.

Моделирование было выполнено в 5 итераций с получением средних значений и доверительных интервалов. Качество модели оценивается площадью под кривой эксплуатационных характеристик (AUC). Случайная оценка имеет AUC = 0,5, а идеальная оценка – 1,0. Модели со значениями выше 0,75 считаются достоверными [9]. В процессе моделирования рассчитан вклад каждой переменной в модель.

Обе полученные модели распространения ЛЗН показали высокую прогностическую способность (AUC модели с данными за 2 года составляет $0,956 \pm 0,006$, а модели с данными только за 2011 г. – $0,897 \pm 0,033$).

Из всех рассмотренных переменных наибольший вклад в распространение ЛЗН на модельной территории вносят плотность застройки и плотность автодорог (табл.). При этом в модели, включающей данные за 2010 г., максимальное значение имеет плотность застройки (>50%), поскольку отмеченные точки в этом случае в большей степени связаны с адресом проживания больного, а не с местом заражения. Тем не менее, в модели, учитывающей сами места инфицирования 2011 г. и точки обнаружения вируса, застроенность территории продолжает вносить существенный вклад (15%).

Таблица 1. Вклад показателей моделирования, составлено автором по [5, 9]

Переменная	Вклад, %	
	Места заражения 2011г., места выявления вируса	Места заражения 2010-2011 гг., места выявления вируса
Плотность автодорог	62,5	35,2
Плотность застройки	15,1	51,5
Температура земной поверхности	12,5	5,8
Состояние водных объектов	3,8	0,7
Удаленность от водных объектов	3,5	0,5
Плотность железных дорог	1,6	1,3
Расстояние до железнодорожных станций	0,5	2,1
Высота над урезом реки	0,3	0,8
Состояние растительности	0,2	1,9

Характер вклада переменных в модель оценен путем анализа кривых отклика (рисунок 1). На графике по оси ординат (y) отмечен индекс пригодности мест заражений ЛЗН, где 0 - наименее пригодные для заражения ЛЗН биотопы, 1 – абсолютно пригодные. На оси абсцисс (x) обозначены значения рассматриваемого показателя.

Ведущее значение в модели распространения ЛЗН отведено показателю плотности застройки (табл.). Наиболее вероятными местами заражения стали спальные районы города, территория частного сектора с зелеными насаждениями (рисунок 1а).

Плотность автодорог также значительно влияет на возможность инфицирования (табл.), поскольку данный показатель связан со степенью застройки территории. Вероятность инфицирования резко возрастает для территорий с развитой дорожной сетью (рисунок 1б). На рассматриваемой территории к ним относятся Волгоград, а также Волжский и Краснослободск, расположенные на восточном берегу Волги напротив Волгограда.

Повышенный вклад в распространение ЛЗН вносит температура земной поверхности (12%) (таблица 1). Вероятность заражения ВЗН максимальна для территорий, температура поверхности которых составляет 15 – 30°C (рисунок 1с), что согласует с экологией возбудителя и его переносчиков. К местам с подходящей для передачи вируса температурой в основном относятся водно-болотные угодья, поймы водотоков и балки. Кроме того, благоприятные для циркуляции вируса значения температур земной поверхности соответствуют окраинным частям города с зоной частного сектора, которые не так сильно прогреваются благодаря растительному покрову.

Вклад остальных переменных незначителен в обеих моделях (менее 5%) (таблица). При этом стоит отметить показатели состояния водных объектов и удаленности от них.

Высокую вероятность заражения показывают значения индекса NDWI около 0 (рис. 2d), которые отражают неглубокие стоячие водоемы, покрытые водной растительностью и благоприятные для местообитаний переносчиков (комаров) и резервуаров (птиц) вируса. На рассматриваемой территории такие области находятся вдоль Волги.

Также отмечено снижение вероятности инфицирования при удалении от источников воды (рисунок 1е).

По итогам проведенного моделирования построена карта риска заражения ЛЗН (рис. 2). С изменением цвета от синего до красного увеличивается вероятность инфицирования. Территории с более высокой возможностью инфицирования расположены в основном в пределах городов (Волгоград, Волжский, Краснослободск), по берегам рек (Волга, Малая Мечетка, Мокрая Мечетка), озер (Варварское, Береславское) и балок. Низкая вероятность заболевания на островах Волги Сарпинский, Голодный и Спорный, возможно, связано с низкой плотностью населения, недостаточной урбанизированностью территории и питанием комаров преимущественно на птицах.

Полученные модели на основании данных AUC позволяют с высокой степенью достоверности объяснить распределение существующих случаев ЛЗН в Волгограде и его окрестностях в зависимости от выбранных переменных. Анализ вклада факторов в модель распространения ЛЗН на примере Волгограда показывает, что наиболее вероятные места инфицирования ВЗН – окраинные части города, застроенные частными домами и расположенные вдоль балок и рек. Они имеют озелененную территорию, которая притягивает к себе водоплавающих и синантропных птиц, приносящих вирус и являющихся его резервуарами. Наличие одновременно водных объектов и жилых построек увеличивает разнообразие местообитаний комаров, а, значит, и их численность. Кроме того, комары в данных биотопах могут питаться как на птицах, так и на людях, чем обеспечивают активную циркуляцию возбудителя и повышенную заболеваемость ЛЗН.

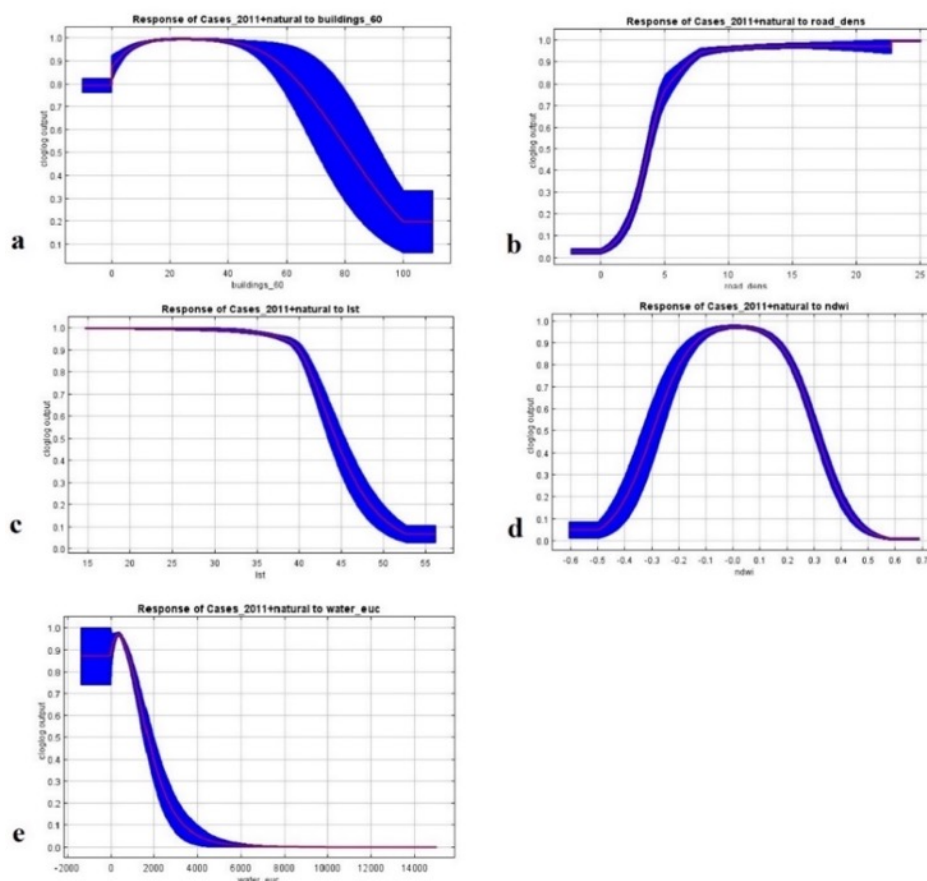


Рисунок 1. Кривые отклика для пяти наиболее значимых показателей в модели Maxent, отражающие пригодность территории к появлению ЛЗН в Волгограде и его пригороде: а – плотность застройки, б – плотность автодорог, с – температура земной поверхности, д – состояние водных объектов, е – удаленность от водных объектов. Красные линии обозначают средние значения, синие области показывают стандартное отклонение, составлено автором по [5, 9]

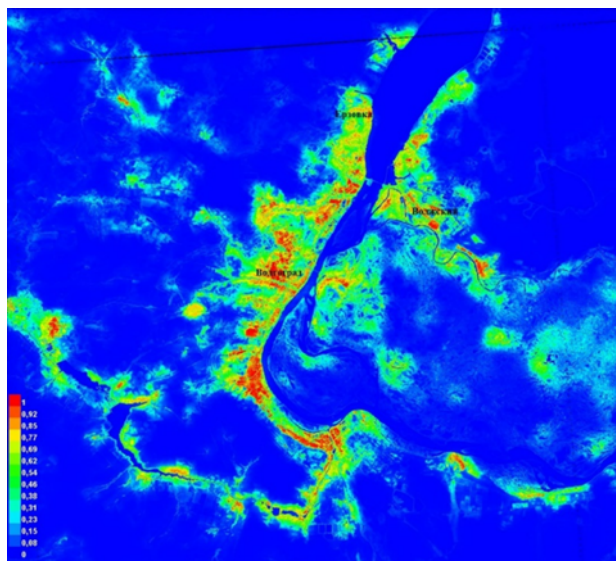


Рисунок 2. Модель распространения ЛЗН, составлено автором по [5, 9]

Список литературы:

- [1] Виноградова Е. Б. Комары комплекса *Culex pipiens* в России. Зоологический институт РАН. Т. 271. 1997. 306 с.
- [2] Ковалевская А.А., Василькова О.Л., Агапов Б.Л., Куклев Е.В., Сафронов В.А., Щербакова С.А., Никешина Н.Н., Носкова Л.Н., Аршба Т.Е., Руденко Г.Г., Шишлонов А.М. Риск-ориентированная характеристика современной эпидемиологической обстановки в Астраханской области по лихорадке Западного Нила / Проблемы особо опасных инфекций. (2). 2019. С. 74-78.
- [3] Львов Д.К., Савченко С.Т., Алексеев В.В., Липницкий А.В., Пашанина Т.П. Эпидемиологическая ситуация и прогноз заболеваемости лихорадкой Западного Нила на территории Российской Федерации / Проблемы особо опасных инфекций. вып. 95. 2008. с. 10 - 12.
- [4] Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» / под ред. С.М. Малхазовой. – М.: Географический факультет МГУ. 2017. 208 с.
- [5] О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2011. 431 с.
- [6] Hubálek Z., Halouzka J. West Nile fever--a reemerging mosquito-borne viral disease in Europe / Emerg Infect Dis. Sep-Oct;5(5). 1999. P. 643-650.
- [7] Jourdain E., Gauthier-Clerc M., Bicot D. J., Sabatier P. Bird migration routes and risk for pathogen dispersion into western Mediterranean wetlands / Emerging Infectious Diseases, 13. 2007. Pp. 365-372.
- [8] Paz S., Semenza J.C. Environmental drivers of West Nile fever epidemiology in Europe and Western Asia-a review / Int J Environ Res Public Health. 9;10(8). 2013. P. 3543-3562.
- [9] Phillips S.J., Dudík M. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation / Ecography. V. 31. I. 2. 2008. Pp. 231 – 259.
- [10] Platonov A.E., Fedorova M.V., Karan L.S., Shopenskaya T.A., Platonova O.V., Zhuravlev V.I. Epidemiology of West Nile infection in Volgograd, Russia, in relation to climate change and mosquito (Diptera: Culicidae) bionomics / Parasitol Res. V.103. 2008. pp. 45 – 53.
- [11] Yoo E.-H., Chen D., Diao Ch., Russell C. The Effects of Weather and Environmental Factors on West Nile Virus Mosquito Abundance in Greater Toronto Area / Earth Interactions. Vol. 20, No. 3. 2016.
- [12] Zou Li, Miller S.N., Schmidtman E. A GIS tool to estimate West Nile Virus risk based on a degree-day model / Environ Monit Assess. Jun;129(1-3). 2007. P.413-420.

УДК 911.52

**ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНЫХ ФУНКЦИЙ МАЛЫХ И КРУПНЫХ ГОРОДОВ НА
ОСНОВЕ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ В ЦЕЛЯХ ОПТИМИЗАЦИИ
ГОРОДСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ТАРУСЫ, ТЮМЕНИ И
ЛИПЕЦКА)**

**LAND FUNCTIONS ASSESSMENT FOR TOWNS AND CITIES BASED ON THEIR
SPATIAL STRUCTURE TO OPTIMIZE URBAN PLANNING: TARUSA, TYUMEN,
LIPETSK**

*Ильинова Наталья Владимировна, Андреева Александра Павловна, Баталова Влада
Алексеевна, Моисеев Александр Игоревич, Подгорный Олег Михайлович, Титов Герман
Сергеевич*

*Ilinova Natalya Vladimirovna, Andreeva Aleksandra Pavlovna, Batalova Vlada Alekseevna,
Moiseev Aleksandr Igorevich, Podgornyi Oleg Mikhailovich, Titov German Sergeevich*

г. Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow State University,

*ilinova_nv@mail.ru, ap.andreeva96@yandex.ru, vlada1996batalova@mail.ru, expsar@mail.ru,
holgerd18@yandex.ru, gherman.s.titov@gmail.com*

*Научные руководители: Мерекалова Ксения Алексеевна, к.г.н. Харитоновна Татьяна Игоревна
Research advisors: Merekalova Ksenia Alekseevna, PhD Kharitonova Tatyana Igorevna*

Аннотация: Рассматриваются подходы к выделению урбогеосистем в разных по численности населения городах. Выполнены полевые исследования в городах Таруса, Тюмень и Липецк с 2017 по 2019 гг. В малых городах большой вклад в формирование урбогеосистем вносят природные характеристики, в крупных – функциональные. Урбогеосистемы характеризуются различной относительной ценностью, определяемой выполняемыми ими экосистемными услугами. Урбогеосистемы являются географической основой для разработки рекомендаций рационального использования территорий.

Abstract: We considered approaches to identify urban geosystems in cities of different size based on field studies in Tarusa, Tyumen, and Lipetsk from 2017 to 2019. In small towns natural features are crucial to identify urban geosystems, in large cities functional features are. Urban geosystems have various relative value generated from ecosystem services they provide. Urban geosystems are fundamental for rational land management.

Ключевые слова: городские исследования, урбогеосистемы, ландшафтные функции, экосистемные услуги

Key words: urban research, urban geosystems, landscape functions, ecosystem services

Исследованиям городских ландшафтов в настоящее время уделяется большое внимание [2, 3, 11, 10]. Но до сих пор не разработан подход, одновременно учитывающий природную, техногенную и социокультурную составляющую городских ландшафтов. В основу наших исследований городских ландшафтов положена концепция урбогеосистем, предложенная Н.В. Фирсовой и дополненная за время экспедиций кафедры Физической географии и ландшафтоведения в Тарусе, Тюмени и Липецке в период с 2017 по 2019 гг. [4, 5, 6]. Данная концепция ориентирована на мировые исследования в области городской среды и экосистемных функций [8, 9]. В рамках этой концепции рассматриваемым объектом являются урбогеосистемы – антропогенные, искусственно созданные, сложные системы, локализованные на природной территории, объединенные потоками вещества, энергии и информации, управляемые внешними и внутренними факторами. Урбогеосистемы

обособляются в соответствии со свойствами компонентов, в наибольшей степени оказывающих воздействие на функционирование ландшафта, которые включают социально-культурные, антропогенные и природные процессы [4]. Концепция урбогеосистем позволяет выявить и провести анализ структуры города, что, в свою очередь, дает возможность определять проблемы различных районов города и разрабатывать решения для проектирования городского пространства.

Главная цель экспедиций – создание комплексных урбогеосистемных моделей городов с разработкой рекомендаций для их территориального развития. Объектами исследования стали города Таруса, Липецк и Тюмень, численность населения которых около 10, 500 и 800 тыс. чел. соответственно [12].

В каждом городе использовался одинаковый инструментарий: проводился анализ рельефа на основе данных SRTM и топографических карт, использовались данные дистанционного зондирования, по которым рассчитывались спектральные индексы NDVI, IBI (индекс застройки) и др. Проверка и дополнение контурной части проводились по данным комплексных полевых описаний. Суммарно по трем городам сделано более 400 описаний: 92 в Тарусе, 151 в Тюмени и 165 в Липецке.

Построенные карты урбогеосистем стали основой для оценки экосистемных функций. В рамках исследования изучались ландшафтные (экосистемные) функции из двух категорий: регулирующих и культурных [7]. Функция регулирования качества воздуха оценивалась для Липецка и Тюмени путем отбора проб снега. Для проб снега выполнялись измерения валового содержания пыли в снежном покрове и значений pH талой воды. Функция регулирования микроклимата оценивалась с использованием показателей температур земной поверхности, рассчитанных на основе данных тепловых каналов спутника Landsat-8 [1]. Культурные функции урбогеосистем определялись через оценку рекреационной, эстетической и специфической функции территориального самосознания, выявленных по данным социологических опросов местных жителей об их досуговых предпочтениях, наиболее эстетически привлекательных местах, а также представлениях о вернакулярных городских районах. Соотношение ландшафтных функций и их индикаторов, выбранных для оценки городской среды, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Ландшафтные функции и их индикаторы

Функции	Описание функции	Индикатор
<i>Регулирующие</i>		
Регулирование качества воздуха	Эффективность фильтрации воздуха и рассеивания загрязнителей	Количество пыли в снежном покрове и значение pH талой воды
Регулирование местного климата	Регулирование микроклимата, степень комфортности для жизни	Температура поверхности, рассчитанная на основе температурного канала снимков Landsat 8
<i>Культурные</i>		
Рекреация	Возможность и доступность отдыха на территории	Наличие зеленых насаждений, водоемов, а также их площадь, разнообразие рельефа, умелое планирование территории
Эстетика	Разнообразие, красота, самобытность пейзажа	Озелененность территории, этажность и плотность застройки, гетерогенность/гомогенность, наличие визуального шума
Территориальное самосознание	Формирование идентичности места	Вернакулярные районы города на основе опросов горожан

По результатам первой экспедиции в Тарусу определено, что принципы картографирования урбогеосистем на малоурбанизированной территории схожи с общими принципами ландшафтного картографирования, а выделяемые урбогеосистемы целостны и обладают пространственным обособлением. Влияние природных факторов дифференциации урбогеосистем в таких условиях сказывается заметнее, но при выделении контуров на сильно урбанизированных городских территориях значительно возрастает роль застройки. В отличие от Тюмени и Липецка, в Тарусе не проводились социологические опросы, не изучались характеристики снежного покрова и микроклимата. Однако малые размеры города позволили наиболее подробно изучить его пространственную структуру по сравнению с другими городами и закрепить общие положения концепции урбогеосистем. Выполняемые ими функции поддаются оценке, что открывает возможности для рекомендаций по оптимизации пространственной структуры города. Интегральная оценка, полученная на основании оценок интенсивности экзогенных процессов, культурной и экологической ценности урбогеосистем, позволила выявить территории, нуждающиеся в охране и консервации, и территории, благоприятные для дальнейшей застройки и развития города.

Функция регулирования качества воздуха оценивалась в Липецке и Тюмени путём отбора проб снега. Индикаторами этой функции выступают количество пыли в снежном покрове и рН. Метод определения валового содержания пыли ($\text{г}/\text{м}^2$) базируется на разнице в весе чистых и использованных фильтров «синяя лента», через которые фильтруются талые образцы снега. Далее валовое содержание пыли в образце пересчитывается в содержание на квадратный метр на основании количества отобранных проб и диаметра снегоотборника. Водородный показатель для талых проб определялся при помощи рН-метра. Результаты анализов показали, что урбогеосистемы Тюмени, в сравнении с урбогеосистемами Липецка, возможно, справляются с функцией регулирования качества воздуха лучше. Водородный показатель снега г. Тюмени имеет меньший диапазон значений – от 5,8 до 8,2 и в среднем слабокислую реакцию среды – 6,65; в Липецке наблюдается противоположная картина – водородный показатель имеет значительную вариабельность – от 3,3 до 10, и в среднем нейтральную реакцию среды – 7,1. Поскольку чистый снег, как и дождевая вода, имеет слабокислую реакцию ($\approx 5,5$), то можно говорить, что городская среда Липецка подвержена значительному загрязнению (оксиды металлов, автомобильные выхлопы). Содержание и пространственное распределение пыли в городах также свидетельствуют о лучшем регулировании качества воздуха в Тюмени: наиболее загрязнённым является центр города, от которого по периферии показатель загрязнения уменьшается и в некоторых частях достигает нуля. В Липецке высокие показатели загрязнения характерны как для центра, так и для периферии, в особенности, юго-восточного направления.

Анализ разносезонных тепловых снимков позволяет сравнивать особенности микроклимата городов. Тюмень располагается в области континентального климата, а Липецк – умеренно-континентального. Тюмень отличается значительными амплитудами температур поверхности разных сезонов года по сравнению с Липецком. Большая амплитуда свойственна и самим урбогеосистемам Тюмени уже в рамках одного сезона года: июльская температура плотно застроенной части Тюмени отличается от фоновых залесённых поверхностей за чертой города на 7-10 °С, тогда как Липецка – на 6-9 °С; январская температура плотно застроенной части Тюмени отличается от фоновых поверхностей на 4-5 °С, Липецка – на 2-3 °С. Несмотря на то, что Липецк является крупным промышленным центром, тепловые аномалии промышленных зон имеют значительно меньший размах (52-54 °С) в сравнении с аномалиями промышленных зон Тюмени (66-70 °С). Как в Тюмени, так и в Липецке, выявлена сильная связь летних температур с долей растительности и водных объектов. Однако не только зеленые зоны и водные объекты могут снижать значение острова тепла, но и рельеф: в течение всего года наблюдается положительная корреляция с абсолютной высотой. Низкие значения абсолютной высоты с большей вероятностью сопряжены с вогнутыми формами рельефа, где

скапливается более плотный и тяжёлый холодный воздух. При повышении высоты в целом температуры поверхности повышаются.

В двух экспедициях – в Тюмени и в Липецке – проведены социологические опросы населения с целью выявления и оценки рекреационных и эстетических функций городов. В Тарусе социологические опросы проведены в относительно меньшем количестве. В Тюменской экспедиции уделялось внимание рекреационной и эстетической функциям для оценки и выявления наиболее благоприятных мест городского отдыха. Методика оценки парковых пространств включала физико-географические критерии, т.е. количество зеленых насаждений, наличие водоемов, площадь парка, а также данные, полученные в результате опросов и анализа Интернет-источников (о спортивных объектах, развитости инфраструктуры, популярности парков и т.д.). На основе этой легенды были выделены соответствующие группы парков. При исследовании Липецка помимо перечисленных функций добавилась оценка территориального самосознания местных жителей, учитывающая наиболее значимые (престижные и, наоборот, непопулярные) места и отдельные объекты инфраструктуры. Усовершенствование методики заключалось в более подробном изучении факторов эстетической привлекательности мест рекреации, ввиду большей ландшафтной неоднородности города: учитывалась степень расчлененности рельефа, а также наличие геолого-геоморфологических, гидроминеральных и других рекреационных функций территории. Расчёт озелененности территорий по значениям NDVI. Можно говорить о преемственности и модернизации подходов к измерению культурных (эстетических и рекреационных) функций в рамках наших исследований.

Итоги сравнительного анализа рекреационных предпочтений, полученные на основе одноименного рейтинга парковых пространств выявили следующее: для Тюмени некоторые из неиспользуемых территорий (по причине их неудобного расположения, сильной расчлененности рельефа или замусоренности) получили высокий балл рекреационной привлекательности, ввиду запроса местных жителей на места для спортивного отдыха и занятий активными видами деятельности. Привлекательность этих территорий горожанами говорит о том, что они потенциально благоприятны для использования и создания там обустроенных зеленых зон. Также выяснилось, что в городе существуют посещаемые пространства, благоприятно расположенные, но совсем не озеленённые. Анализ функции в Липецке также показал высокий процент территорий, потенциально обладающих высокой привлекательностью (расчлененный рельеф, высокая озелененность, большие площади), но неразвитых в инфраструктурном плане. Кроме того, выяснилось, что в отдаленных микрорайонах города существует острая нехватка обустроенных рекреационных пространств, выраженная в увеличенной нагрузке на крупные парки и игнорировании рекреационных пространств вблизи мест жительства. Отдельно отметим недовольство жителей города экологической ситуацией (в связи с соседством с НЛМК) и качеством развития инфраструктуры, чего не наблюдалось при исследовании в Тюмени. Сравнение полученных оценок эстетической функции дало следующие результаты: для липчан наиболее привлекательными территориями выступают среднезастроенные пространства с высокой степенью озелененности и отсутствием визуального шума, в то время как для тюменцев более привлекательными территориями оказались плотные многоэтажные жилые кварталы, а не дачные и озелененные. Выявлено отрицательное отношение к однообразной равноэтажной застройке и пустому пространству.

Выявлена интересная корреляция между видами застройки в разных по размеру и численности населения городах – в больших городах современные многоэтажные постройки, по мнению местных жителей, выглядят более красиво, чем малоэтажные старые, а в малых – наоборот. Объединяющим для населенных пунктов является факт малой озелененности новостроек, административных и складских территорий, а также стабильного положения пологих междуречных поверхностей в отношении экзогенных процессов. Таким образом, проведенные исследования, позволили предложить некоторые рекомендации

по улучшению качества городской среды: в Тюмени перспективно озеленение площадей в центральной части города и создание мест активного отдыха в овражно-балочных комплексах. В Липецке рекомендуется улучшение качества инфраструктуры периферийных парковых пространств и их объединение в единую сеть по балке Каменный Лог, пересекающей город. Это решение позволит соединить центр и краевые районы и предоставить пространства с высокой эстетической привлекательностью для прогулок и активного отдыха.

Проведённые исследования наряду с выделением урбогеосистем и оценкой их ландшафтных функций позволяют определить проблемные городские зоны и задать направление для решения этих проблем, выявить новые территории для застройки или рекомендовать к модернизации уже существующие, а в перспективе оптимизировать городское планирование для повышения устойчивости и комфортности городской среды.

Список литературы:

[1] Балдина Е.А., Грищенко М.Ю. Методика дешифрирования разновременных космических снимков в тепловом инфракрасном диапазоне // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2014. № 3. С. 35-42.

[2] Воскресенская А.И. Колористическая организация открытых пространств как средство создания визуальной комфортной городской среды // Лесной Вестник. 2015. №5. С.66-69.

[3] Кравчук Л.А., Яновский А.А., Баженова Н.М., Пац А.Ч. Дифференцированная оценка зеленой инфраструктуры г. Минска с использованием данных дистанционного зондирования Земли // Природопользование. 2019. № 2. С. 152–167.

[4] Фирсова Н.В. Урбогеосистемы Центрально-Черноземного региона: ландшафтная структура, типология, оптимизация землепользования: автореф. дис. ... докт. геогр. наук. Воронеж: ВГПУ, 2012. 46 с.

[5] Харитоновна Т.И., Мерекалова К.А., Моисеев А.И., Баталова В.А., Воловинский И.В., Ильинова Н.В., Подгорный О.М., Слатецкий К.Е., Соколов А.И., Черкасова В.А. Оценка ландшафтных функций урбогеосистем г. Тюмени // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов. 2018. Т.1. С. 275-277.

[6] Харитоновна Т.И., Мерекалова К.А., Родина В.О., Моисеев А.И., Баталова В.А., Омерда Е.А., Подгорный О.М. Структура и ценность городских ландшафтов как основа городского планирования // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития. 2017. Т.2. С. 90-95.

[7] Bastian O., Grunewald K., Syrbe R.-U., Walz U., Wende W. Landscape services: the concept and its practical relevance // Landscape Ecology. 2014. Vol.29. Pp. 1463-1479.

[8] De Groot R., Wilson M., Boumans R. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services // Ecological Economics. 2002. Vol.41. Pp. 393-408.

[9] Kruhlov I. The structure of the urban landscape // Universitas Ostraviensis. Acta Facultatis Rerum Naturalium. Geographia – Geologia. 1999. № 181. Pp. 71-89.

[10] Reznikova, K.R. Russian urban environment research review. // Journal of Siberian federal university. Humanities and social sciences. 2018. Vol.11. № 9. Pp. 1467-1486.

[11] Черныш Н.А. Ландшафтно-экологический подход к формированию городского пространства [Электронный ресурс]: электронная библиотека ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. 2015. 5 с. URL: <http://repository.enu.kz/handle/123456789/2215> (дата обращения 19.02.2021).

[12] Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения 18.02.2021).

УДК 630*161:581.5

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ПРИРОДНОЕ НАСЛЕДИЕ БРАЗИЛИИ

INFLUENCE OF FIRES ON THE NATURAL HERITAGE OF BRAZIL

*Ковалева Маргарита Викторовна
Kovalyova Margarita Victorovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
Margarikovalyova@yandex.by*

Аннотация: В статье рассмотрены особенности сезона лесных пожаров в Бразилии за 2019-2020 гг., которые поменяли область ежегодно локализации и распространились на девственные леса Амазонии. Проанализированы причины происходящих неблагоприятных событий, а также рассмотрены последствия пожаров в заповеднике Пантанал, который входит в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Abstract: The article examines the 2019-2020 bushfire season in Brazil, which changed the area of annual fire and spread to the virgin forests of the Amazon. The causes of unfavorable events are analyzed, as well as the consequences of fires in the Pantanal reserve, which is included in the UNESCO World Heritage List, are considered.

Ключевые слова: Бразилия, лесные пожары, природные объекты, ареал обитания, ЮНЕСКО

Key words: Brazil, forest fires, natural sites, habitat, UNESCO

Бразилия занимает одно из лидирующих мест по наличию и охране природных объектов. На территории Бразилии располагается 7 объектов Природного наследия ЮНЕСКО (таблица 1). Большинство из них располагается в центре и на юге страны (рисунок 1) [6].

Таблица 1. Список природных объектов Всемирного Наследия Бразилии, составлено автором [3]

№	Название	Месторасположение	Год внесения в Список
1	Национальный парк Игуасу	Штат Парана	1986
2	Заповедник Атлантического побережья	Атлантическое побережье, штаты Баия и Эспириту-Санту, северо-восток Бразилии	1999
3	Юго-восточные заповедники Атлантического леса	Атлантическое побережье, штаты Парана и Сан-Паулу	1999
4	Заповедник Пантанал	К юго-западу от штата Мату-Гросу и к северо-западу от штата Мату-Гросу-ду-Сул, рядом с бразильско-болливийской границей	2000
5	Центральный Амазонский заповедник	Штат Амазонас	2000
6	Острова Фернандо де Норонья и Атолл дас Рокас	Штаты Пернамбуку и Риу-Гранди-ду-Норти	2001
7	Национальные парки Чапада дос Вадейрос и Эмас	Плато Центральная Бразилия, штат Гояс	2019

Амазония – крупнейшая низменность на земном шаре. Она занимает более 5 млн. км², дренируемая самой мощной водоносной рекой мира - Амазонской. Низменность простирается с запада на восток, от Анд до Атлантического океана между Гвианским и Бразильским плоскогорьями. Амазония отличается жарким и влажным климатом (средняя месячная температура составляет +24, +28°С), количество осадков 1500-3000 мм и более в год [1, с. 110].

По своим природным характеристикам Амазония – регион с достаточным увлажнением, что свидетельствует о не характерности появления лесных пожаров. Леса Амазонии являются ключевым оплотом против безудержного изменения климата и ежегодно поглощают 2 миллиарда тонн углекислого газа и около 5 процентов глобальных выбросов углекислого газа. Лесные массивы весьма подвержены риску пожаров из-за засухи, вследствие которой листья в лесу высыхают и становятся опасными для возгорания. Помимо природного фактора на леса Амазонки оказывает антропогенный фактор, который отражается в незаконной вырубке лесов и ведет к изменению характера растительности [5].



Рисунок 1. География объектов природного фонда Бразилии, составлено автором по [6]

Пожары – явление нередкое для Бразилии, они происходят на пастбищах, плантациях технических культур и саваннах на юго-востоке страны. Лесные пожары со временем стали расширяться и выходить за ареалы своего обычного возгорания, в частности, проявляются в

лесах Амазонки. Причиной тому является проникновения сельскохозяйственного сектора в бассейн Амазонки, что приводит к ускорению вырубке лесов [3].

Освоение земель для выращивания технических культур и сельского хозяйства, сопровождающееся их осушением, приводит к тому, что естественно-заболоченные ландшафты высыхают или осушаются и, следовательно, более подвержены пожарам (рисунок 3).

По официальным данным Национального Института Исследования Амазонии (INPA) пожары, происходившие за последние 2 года, стали разрушительными для лесов Амазонии. На рисунке можно увидеть число возгораний фиксированные с 1998 года. Пожары 2019-2020 гг. не самые распространенные, но они поменяли место распространения и принесли больший вред экосистеме Амазонии (рисунок 2) [3].

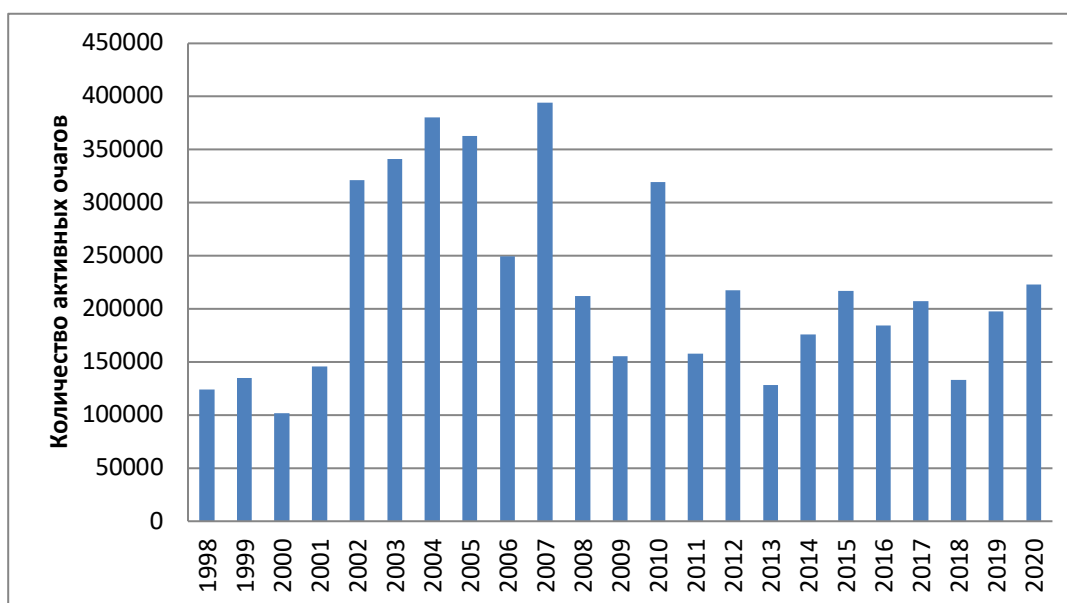


Рисунок 2. Количество активных очагов возгорания в Бразилии, составлено автором [3]

В некоторые годы, например, в 2004 и 2007 годах, деятельность по обезлесению совпадала с масштабным явлением Эль-Ниньо, сопровождавшимся значительной перестройкой поля осадков. В числе возможных последствий этого явления могут быть сильные аномалии осадков в Юго-Восточной Азии, засухи в Южной Африке. На западном побережье Южной Америки Эль-Ниньо вызывает повышение количества осадков, но развитие данного явления снижает активность атлантических тропических циклонов.

На рисунке отображаются области Амазонии, подверженные пожарам ежегодно, и выявленные активные очаги возгорания 2019-2020 гг. на территориях, которым они ранее были несвойственны [4].

Пожары, вызванные вырубкой лесов, распространяются на нетронутые, здоровые части леса. Эти типы пожаров трудно идентифицировать с помощью спутниковых снимков, поскольку они часто локализуются в лесной подстилке, скрытые кроной деревьев от взгляда сверху. Однако такие очаги могут нанести серьезный ущерб, поскольку они двигаются медленно, прожигая опавшие листья и почвенный покров, проходя всего несколько сотен метров каждый день. Если их не идентифицировать и не уничтожить, они могут убить многие деревья, с которыми сталкиваются, потому что амазонские виды с тонкой корой не приспособлены к борьбе с огнем - в отличие от многих видов деревьев в западном климате США или Средиземноморья, которые эволюционировали для борьбы с частыми пожарами [2, 5].

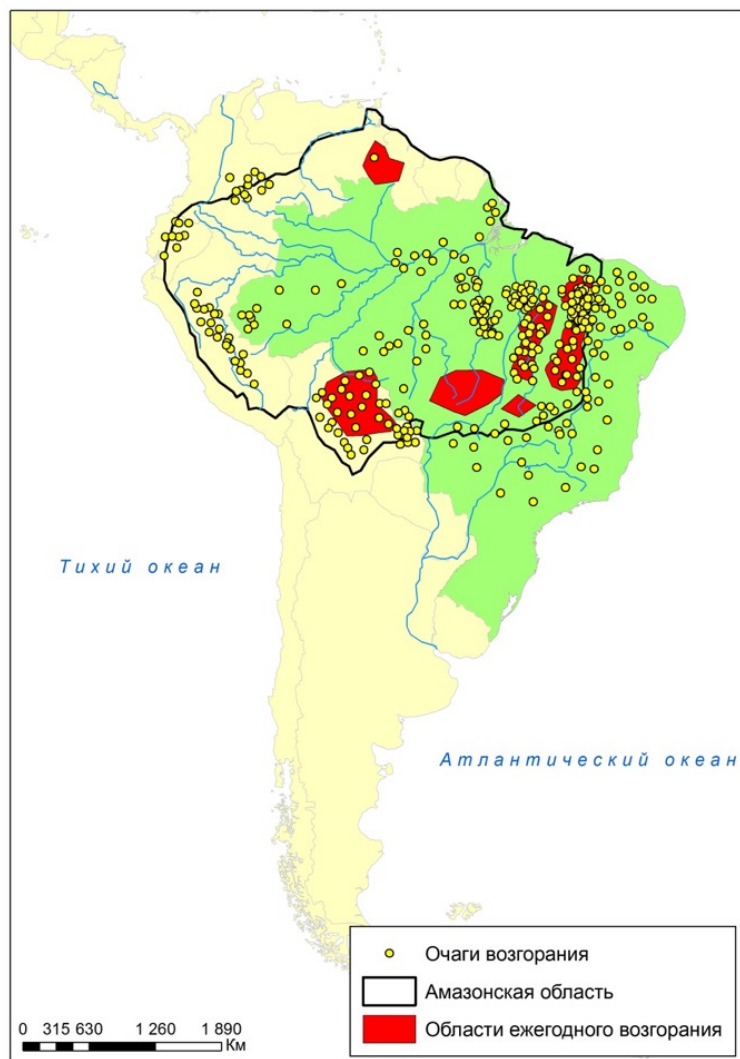


Рисунок 3. География пожаров в Бразилии, составлено автором по [3, 5]

Сезон пожаров 2019-2020 гг. не затронул объекты природного наследия Бразилии, за исключением заповедника Пантанал – обширной заболоченной тектонической впадины в Бразилии, небольшие части его также расположены в Боливии и Парагвае, в бассейне реки Парагвай. Общая площадь заповедника – 150 – 195 тыс. км², это одна из крупнейших тропических заболоченных территорий на планете. Ежегодное количество осадков в Пантанале составляет 1 000—1 400 мм, средняя температура около 25 °С, хотя температуры могут колебаться от 0 до 40 °С [6]. Отличительной особенностью природных условий заповедника Пантанал является контрастность: влажный летний период чередуется с зимними засухами. Большая часть пожаров происходит именно в засушливый период.

Экосистема этого региона включает в себя около 2000 растений. Растительность Пантанала, часто называемая «комплексом Пантанала», представляет собой смесь растительных сообществ, типичных для множества окружающих регионов биомы: к ним относятся влажные тропические растения тропических лесов Амазонки, полусухие лесные растения, типичные для северо-востока Бразилии, бразильская саванна Серрадо, растения саванн Чако в Боливии и Парагвае [3].

Также считается, что экосистема Пантанала является домом для 463 видов птиц, 269 видов рыб, более 236 видов млекопитающих, 141 вида рептилий и земноводных и более 9000 подвидов беспозвоночных. Среди самых редких животных, обитающих на водно-болотных угодьях Пантанала, являются болотная и гигантская речная выдра. В некоторых частях

Пантанала обитают следующие виды, находящиеся под угрозой исчезновения: гиацинтовый ара (птица, находящаяся под угрозой исчезновения из-за контрабанды), венценосный одиночный орел, гривистый волк, кустарниковая собака, южноамериканский, гигантский муравьед.

По данным 1996 года, в Пантанале насчитывалось 10 миллионов кайманов, что делает его самой высокой концентрацией крокодилов в мире. Пантанал является домом для одной из самых крупных популяций ягуаров (*Panthera onca*) на Земле [2].

В конце 2020 года четверть водно-болотных угодий была уничтожена беспрецедентным пожаром, произошедшим из-за изменения климата. Около 7681 квадратных миль было разрушено огнем, площадь немного больше, чем штат Нью – Джерси (США). Эксперты утверждают, что 2020 год - самый активный год в истории лесных пожаров. До ноября 2020 года Национальный институт космических исследований Бразилии (INPE) обнаружил более 21 200 возгораний в биоме Пантанала, что уже на 69% превышает годовой рекорд 2005 года, когда INPE зарегистрировал около 12 500 пожаров. Только в сентябре 2020 года произошло 8106 пожаров, что более чем в четыре раза превышает средний исторический показатель за месяц [3].

Пожары уничтожили миллионы акров цветущих растений, лишили многих животных типичного места обитания и не оставили пищи для других животных. Примером является пантанальский ягуар, который после пожара или во время ищет себе добычу и не покидает места обитания. Впоследствии многие особи были ранены, их лапы обожжены, они теряют свою скорость и ловкость, что решает их возможности охотиться. Наряду с этой проблемой, стоит другая: отсутствие добычи, так как многие животные или убежали от пожара или сгорели, что влечет за собой голодание и невозможность прокормить потомство. Благодаря работам волонтеров и спасателям, многие ягуары были найдены в сгоревших частях Пантанала и спасены [4].

Помимо ягуаров, пострадали кайманы, которые не смогли спрятаться от пожара в водной среде, или просто не нашли ее, так как водный баланс был нарушен и уровень вод снизился.

Сезон пожаров 2020 года продемонстрировал взаимосвязь изменения климата, человека и биоразнообразия: насколько оно хрупко и незащищено против этой природной стихии. Но как показывает исследование, большинство пожаров вызвано в большей степени антропогенным фактором, к которому относится не только неконтролируемое применение искусственных пожаров, но и в целом все более интенсивное сельскохозяйственное освоение территории.

Список литературы:

- [1] Галай, И.П. Физическая география материков и океанов / И.П. Галай, В.А.
- [2] Жучкевич, Г.Я. Рылюк. – Ч. 2. – Мн.: Университетское, 1988. – 357с.
- [3] FAO. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome. P. 184
- [4] Официальный сайт Всемирного фонда охраны дикой природы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wwf.ru/> (Дата доступа: 12.01.2021).
- [5] Национальный Институт Исследования Амазонии [Электронный ресурс]. URL: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/> (Дата доступа: 11.01.2021).
- [6] National Geographic [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nationalgeographic.com/> (Дата доступа: 15.01.2021).
- [7] UNESCO. World list [Электронный ресурс]. URL: <http://whc.unesco.org/en/list/> (Дата доступа: 10.01.2021).

УДК 504.4

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРОВИНЦИЙ ИСПАНИИ

WATER SUPPLY TRANSFORMATION OF SPANISH PROVINCES

Лернер Елена Феликсовна

Lerner Elena Feliksovna

г. Москва, Московский Государственный Университет имени М. В. Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow State University,

len.ler1903@gmail.com

Аннотация: В данной работе производится оценка водных ресурсов Испании через показатель водообеспеченности, включающая анализ антропогенной нагрузки на них, выявление особенностей водопотребления Испании. Определяются факторы возможной трансформации водообеспеченности, среди которых особое внимание уделяется глобальному изменению климата и трансформации структуры водопользования. Рассматриваются современные методы и решения для борьбы с низкой водообеспеченностью. На основе полученных данных территория Испании делится на 7 регионов по водообеспеченности, каждый из которых имеет характерные физико-географические условия формирования водной ресурсной базы, особенности водопотребления, его структуры и динамики, факторы возможной трансформации.

Abstract: The assessment of water resources in Spain is carried out through the indicator of water availability, including the analysis of the anthropogenic load on them, identification of the peculiarities of water consumption in Spain. The factors of possible transformation of water availability are determined, among which special attention is paid to global climate change and the transformation of the structure of water use. Modern methods and solutions for combating low water availability are considered. The territory of Spain is divided into 7 regions according to water availability, each of which has characteristic physical and geographical conditions for the formation of a water resource base, features of water consumption, its structure and dynamics, factors of possible transformation.

Ключевые слова: водообеспеченность, водные ресурсы, Испания, оценка

Keywords: water supply, water resources, Spain, score

В настоящее время в мире дисбаланс между растущими потребностями в воде и возможностям их удовлетворения постоянно нарастает. Для Испании, одной из самых засушливых европейских стран, эта проблема является очень актуальной. Поэтому для повышения эффективности использования водных ресурсов требуются комплексная оценка водообеспеченности Испании и факторов ее трансформации [3]. Анализ водообеспеченности может проводиться по разным операционно-территориальным единицам, в том числе и по провинциям с целью учесть данные о численности населения и характере использования земель в их пределах. Впоследствии его результаты могут быть использованы для районирования страны в целях проведения адресной политики по управлению водными ресурсами [4]. В связи с этим целью данной работы стала оценка водообеспеченности провинций Испании на основе геопространственных данных и выявление факторов ее потенциальной трансформации.

Для изучения основных природных факторов формирования и распределения водных ресурсов по территории Испании были использованы географические информационные системы Министерства окружающей среды Испании, статистические базы данных [1, 6, 7, 8], архивы многолетних наблюдений [2,5]. Так, природные факторы формирования водообеспеченности для провинций Испании крайне контрастны. Среднегодовое количество

осадков изменяется от 2200 мм на северо-западе до 120 мм на юго-востоке. Поверхностный сток в провинциях изменяется от 20 мм в южных регионах до 1000 мм в северных. Показатели среднегодового испарения, напротив, на территории Испании колеблются от 600 мм на севере до 160 мм на юге.

Расчет количественных показателей по территории проводился средствами программного пакета ArcMap. Картографические изображения, полученные на основе данных Министерства Экологии Испании [8], содержали информацию о подземном, поверхностном и трансграничном стоке, количестве выпадаемых осадков, испарении и испаряемости на территории Испании. Геопространственные данные, распределенные по территории страны, были осреднены для провинций, затем на их основе были рассчитаны данные по элементам водного баланса (осадки, сток, испарение). Затем, основываясь на данных о площади провинций, они были переведены в объемные показатели валовой и душевой обеспеченности водными ресурсами.

По показателям удельной водообеспеченности в соответствии с методикой индексирования водного стресса Фалкенмарк, провинции были подразделены на 4 категории.

Суммарный сток и удельная водообеспеченность провинций Испании являются универсальными показателями для проведения дальнейшего анализа и районирования. Согласно полученным данным, наличие значительных объемов водных ресурсов не всегда определяет высокие показатели на душу населения. 16 провинций подвержены водному стрессу, а 9 из них имеют значительный вододефицит. Показатели удельной водообеспеченности варьируют от 139 до 20933 м³/чел. в год. При этом медианный показатель водообеспеченности для Испании на порядок ниже мирового, составляющего 7400 м³/чел. в год [2].

В Испании 15 млн. человек проживают в условиях абсолютного вододефицита, имея менее 500 м³ водных ресурсов в год. Особо ярко данный фактор проявляется в столичном и островных регионах. Около 2,5 млн. человек испытывают вододефицит, характерный в основном для южных прибрежных районов. Ещё 6 млн. человек проживают в регионах с водным стрессом. И только менее половины населения Испании проживают в регионах со слабым водным стрессом или его отсутствием.

На основании данных об удельной водообеспеченности 52 провинции страны были объединены в 7 районов, имеющих схожие факторы формирования стока и осадков, виды хозяйственного освоения и потенциальные факторы трансформации водообеспеченности (рисунок 1).

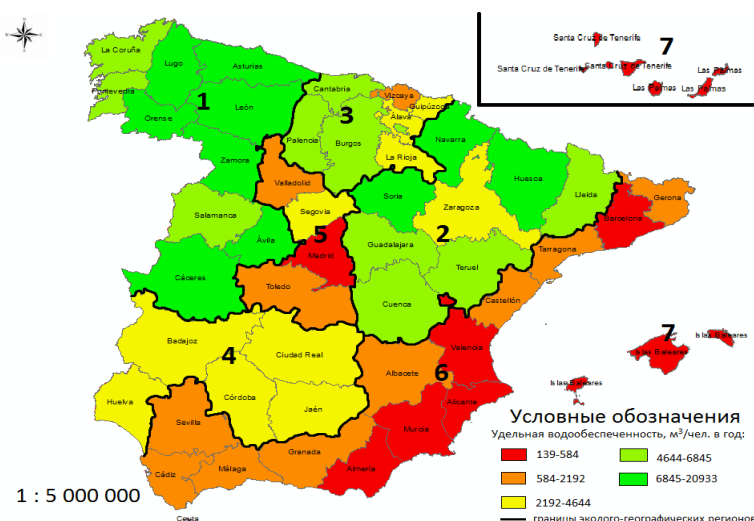


Рисунок 1. Удельная водообеспеченность эколого-географических районов Испании. Числами на карте обозначены районы: 1 – Северо-Западный, 2 – Северо-Восточный, 3 – Северный, 4 – Западный, 5 – Центральный, 6 – Южный и Юго-Восточный, 7 – Островной, составлено автором

В структуре водного баланса отчетливо выделяется группа северных провинций, расположенных в более прохладном климате, чем остальные, и в условиях большого среднегодового количества осадков. Они образуют полностью или входят в состав трех регионов – Северо-Западного, Северо-Восточного и Северного. Два первых из них отличаются наиболее высокими в стране показателями удельной водообеспеченности, третий – за счет большей численности населения – им проигрывает. Однако именно в нем расположены провинции страны, обладающие наиболее мощным экономическим потенциалом и развитой промышленностью – Бискайя, Гипускоа и Алава. В структуре землепользования велика роль лесов и, в сравнении с остальной страной, меньше доля сельскохозяйственных угодий, в том числе и орошаемых, являющихся важнейшими потребителями воды. Для этих регионов потенциальными факторами трансформации могут стать увеличение численности населения, а также рост водозабора на сельское хозяйство, особенно в южных провинциях регионов. Однако, в целом, прогноз водообеспеченности здесь наиболее благоприятный в стране с поправкой на крупные города.

Западный и Центральный регионы находятся в гораздо более сложном положении. Они не столь заселены как север страны, за исключением столичного Мадридского региона с рекордно низкими показателями водобеспеченности сравнимыми с показателями Островного региона. Осадков здесь существенно меньше, что и определяет гораздо меньший объем стока. Эти региона – сельскохозяйственная житница Испании, во многих провинциях велика доля орошаемых полей. Для этих регионов основной потенциальный фактор трансформации – сокращение осадков в результате прогнозируемых климатических изменений, что делает уязвимыми и сектора сельского хозяйства и коммунального водоснабжения.

Южная и юго-восточный районы Испании являются вододефицитными регионами за счёт интенсивного испарения при малом количестве осадков. Более того, в нём сконцентрирована значительная часть населения, орошаемых полей и туристической инфраструктуры. Это приводит к острому водному стрессу, заставляя прибегать к таким сезонным мерам, как экспорт воды. В этом регионе все факторы трансформации водообеспеченности значимы – и климатические изменения, и рост туристического потока, особенно в летний бездождный сезон, и дальнейшее развитие орошаемого земледелия. Возможными факторами увеличения удельной водообеспеченности могут стать меры по привлечению дополнительных источников водоснабжения – повторного и оборотного, а также опреснения воды. Отметим, что в этом регионе живет чуть менее половины населения страны, что существенно больше, чем в остальных выделенных районах.

Наконец, наиболее вододефицитным районом выступают островные территории, где практически отсутствует поверхностный сток. Их население мало, однако водные ресурсы испытывают сезонную туристическую нагрузку. Для них действуют те же факторы трансформации водообеспеченности, что и в предыдущем регионе, возможно только сельское хозяйство имеет меньшее значение.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Испания обладает достаточными запасами водных ресурсов, которые распределены по территории неравномерно. Максимальные запасы сосредоточены в северной части страны, которая является наименее населённой. При перемещении в южном направлении увеличиваются показатели испарения, уменьшается количество осадков, возрастают туристический интерес и плотность населения.

2. При сравнении с мировыми показателями удельной водообеспеченности Испания в целом характеризуется средними значениями, однако велик дисбаланс между северными и южными регионами, в которых данные показатели разнятся более, чем в 25 раз.

3. Территорию Испании можно разделить на 7 районов по условиям удельной водообеспеченности, из них три характеризуются избыточным уровнем водообеспеченности, один имеет достаточные водные ресурсы, два испытывают водный стресс, один – четко выраженный вододефицит.

4. Главными факторами трансформации водообеспеченности являются: изменения климата и их последствия, последствия промышленного водопользования, сельскохозяйственное водопользование, последствия коммунального хозяйства, в том числе колебания спроса на воду и его сезонность. Увеличивается дисбаланс между водными ресурсами и спросом на воду. Главными факторами трансформации водообеспеченности являются: для северных регионов – рост численности населения в городах; для запада и центральной части – уменьшение количества осадков; для юга и юго-востока – рост туристического потока, развитие орошаемого земледелия, климатические изменения.

Список литературы:

[1] Agencia Estatal de Meteorología. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aemet.es/es/portada>. – (Дата обращения: 08.12.2020).

[2] FAO aquastat. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fao.org/aquastat>. – (Дата обращения: 08.12.2020).

[3] Fayanas, E. El agua en España. // Nueva Tribuna – 2011 – с. 3-5

[4] Garrido, A., Llamas, M.R. Water policy in Spain, Resources for the Future. // Water Alternatives – 2006 – с. 587-591

[5] Hispagua. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hispagua.cedex.es/datos/hidrografia#8>. – (Дата обращения: 20.12.2020).

[6] Instituto de Estadística. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ine.es/>. – (Дата обращения: 08.01.2020).

[7] Ministerio de Medio Ambiente. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minambiente.gov.co/>. – (Дата обращения: 08.12.2020).

[8] Ministerio para la Transición Ecológica. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.miteco.gob.es/>. – (Дата обращения: 08.01.2020).

УДК 502/504

**ВЛИЯНИЕ ПАРКОВ КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ И
РЕКРЕАЦИОННУЮ СИТУАЦИЮ НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА**

**INFLUENCE OF PARKS OF CULTURE AND RECREATION ON ECOLOGICAL AND
RECREATIONAL SITUATION IN THE TERRITORY OF MODERN CITY**

Малаев Иван Петрович

Malaev Ivan Petrovich

г. Астрахань, Астраханский государственный университет

Astrakhan, Astrakhan State University,

studentagu@bk.ru

Научный руководитель: к.г.н. Шарова Ирина Сергеевна

Research advisor: PhD Sharova Irina Sergeevna

Аннотация: Одним из путей улучшения городской среды является создание парков культуры и отдыха. Зелёные насаждения, произрастающие на территории таких парков, выполняют важную биологическую и экологическую функцию, а их разнообразие и красочность всегда «радуется глаз» человека. Помимо этого, парки культуры и отдыха способствуют разнообразному отдыху местных жителей и туристов. В статье рассмотрены основные моменты значимости парков культуры и отдыха города Астрахань в сравнении с городом Махачкала.

Abstract: One of the ways to improve the urban environment is to create parks of culture and recreation. Green spaces growing on the territory of such parks fulfill an important biological and ecological function, and their diversity and beauty always «please the eye» of a person. In addition, parks of culture and recreation contribute to the varied recreation of local residents and tourists. The article discusses the main points of the importance of culture and recreation parks in the city of Astrakhan in comparison with the city of Makhachkala.

Ключевые слова: парк культуры и отдыха, зеленые насаждения, город Астрахань, город Махачкала, природная среда, экологические проблемы

Key words: recreation park, green spaces, the city of Astrakhan, the city of Makhachkala, the natural environment, environmental problems

Астрахань - город в России, административный центр Астраханской области, расположенный на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, в верхней части дельты реки Волга, на 11 островах Прикаспийской низменности. Город Астрахань является старейшим экономическим и культурным центром Нижнего Поволжья и Прикаспия, и включен в список исторических городов России.

Астрахань характеризуется умеренно континентальным «аральским» полусухим климатом с холодной зимой и жарким летом. Осадки редки и относительно равномерно распределены в течение года, но в жаркое время года выпадает больше осадков. Зимы в городе довольно мягкие. Лето в Астрахани может быть жарким, с высокими температурами, превышающими + 40 ° С. Весна и осень в основном переходные сезоны между летом и зимой. Лето намного жарче, чем на западе на аналогичных параллелях в Европе и во всем мире на 46-й параллели с заметным исключением внутреннего тихоокеанского северо-запада Соединенных Штатов [3].

Парки культуры и отдыха представляют собой сложное, многофункциональное культурное учреждение, которое является природным и культурно - рекреационным территориальным городским образованием, организующим культурно-досуговые и физкультурно-оздоровительные работы среди населения [6].

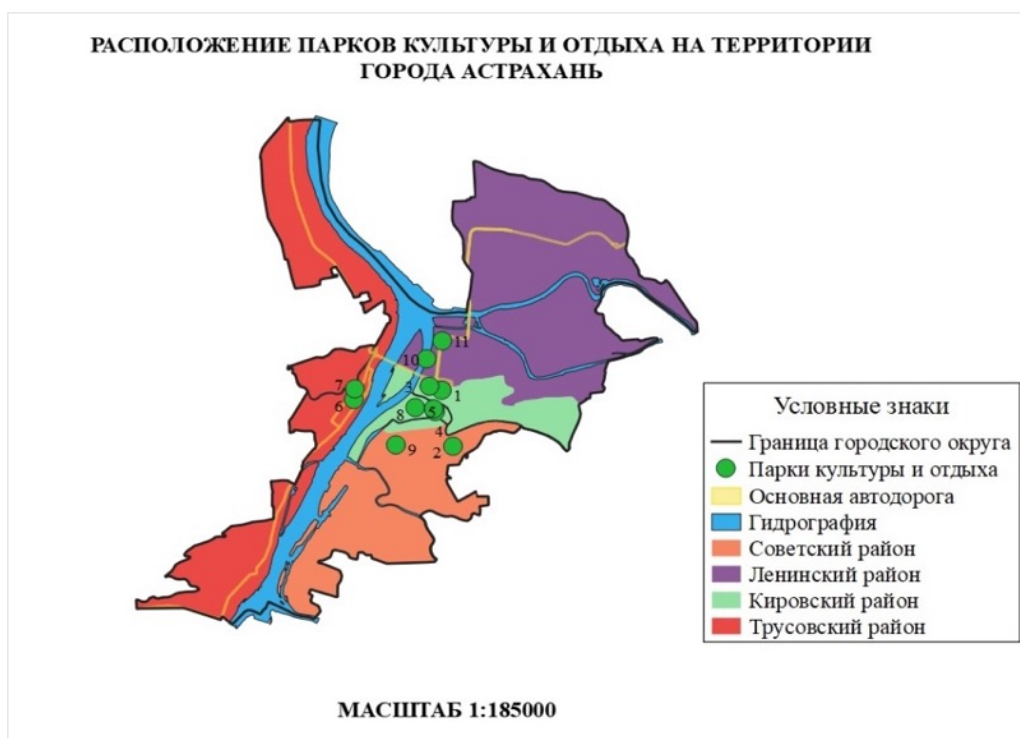


Рисунок.1. Картограмма «Расположение парков культуры и отдыха на территории города Астрахань», составлено автором

*ФИЗИЧЕСКАЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ,
ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, БИОГЕОГРАФИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ*

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Парк «Аркадия» | 6. Парк «Семьи, любви и верности» |
| 2. Парк «Планета» | 7. Парк «Имени В.И. Ленина» |
| 3. Парк «Театральный» | 8. Братский сад |
| 4. Парк «Армения» | 9. Парк «Дружба» |
| 5. Морской сад | 10. Парк «Победы» |
| | 11. Парк «Студенческий» |

На территории города Астрахань функционируют 11 парков культуры и отдыха (см. Рисунок 1):

1. Парк «Аркадия» - это культовый парк города. Один из первых мест – массового скопления горожан. Данный парк является излюбленным местом детей. «Аркадия» - первый парк детский аттракционов. Здесь действует «Астраханский Дворец культуры» с концертным залом.

2. Парк «Планета» - второй аттрактивный городской парк. Удобное расположение, зеленая территория привлекает большое количество посетителей. Ежесезонное обновление аттракционов. Зоопарк с прудом, колесо обозрения, треки для картинга.

3. Парк «Театральный» - новый, ухоженный парк с экзотическими растениями. Для детей имеется детская площадка со скульптурами известных сказочных героев. В парке часто проводятся концерты под открытым небом.

4. Парк «Армения» - небольшой парк культуры и отдыха. В его центре скульптурная композиция с резным крестом хачкар и тремя арками. На территории парка действует детская площадка.

5. Морской сад – это старинный сквер, преобразованный в парк с зелеными аллеями и множеством витых скамеек. В центре сада находится памятник погибшим морякам, воздвигнутый над братской могилой. Парк подходит для семейного отдыха – на территории имеется игровая детская площадка.

6. Парк «Семьи, любви и верности» - рядом с приходом храма Преображения. Центральная аллея парка носит название «Аллея веры, надежды и любви». Здесь можно увидеть «Скамейку примирения», «Нулевой километр» супружеской жизни, а также таблички с цитатами из Библии.

7. Парк «Имени В.И. Ленина» - благоустроен аллеями, выложенными тротуарной плиткой, композициями из цветов и высокими деревьями. В его центре – памятник В. И. Ленину. Место отлично подходит для прогулок.

8. Братский сад — это памятное для города место: здесь находятся две братские могилы. Также, здесь зажжен Вечный огонь, установлен памятник казакам-защитникам Родины и открыты инсталляции «Письма с фронта». В живописном саду с множеством скамеек, дорожек, клумб и деревьев, действует детская площадка и два фонтана.

9. Парк «Дружба» - парк культуры и отдыха оборудован множеством прогулочных дорожек и двумя центральными аллеями, с посадками деревьев и кустарников. Неподалеку от здания Планетария открыт веревочный парк, трассы которого подходят для взрослых и для детей.

10. Парк «Победы» - этот парк культуры и отдыха небольшой. На всей протяженности аллеи, украшенной деревьями и цветниками, установлено несколько мемориалов. Парк оборудован скамейками и детскими площадками.

11. Парк «Студенческий» - здесь разбиты клумбы, зеленые рощи, фонтан, установлены фонари и скамейки, а также скульптуры. В этом парке культуры и отдыха действует бесплатный Wi-Fi, открыто кафе и детская игровая площадка [7].

В результате исследования парков культуры и отдыха города Астрахани, в сравнении с городом Махачкала, было выявлено, что:

- В городе Астрахань, общая площадь парков и зеленых насаждений занимает меньше половины его территории и представлены в количестве 11 парковых зон, что можно проследить по картосхеме «Расположение парков культуры и отдыха на территории города

Астрахань». Данные по тем же самым параметрам города Махачкалы также не соответствуют общим положениям, где парков культуры и отдыха ещё меньше и представлено в количестве 7 территорий: Парк имени Ленинского Комсомола; Парк «Ак-Гель»; Парк «Дракон»; Парк 50-летия Октября; Парк Воинов Интернационалистов; Городской сад и Веревоочный парк «Маугли». Исходя из этого, можно сделать вывод, что рассматриваемым городам необходимо постоянно развивать и увеличивать территории парков культуры и отдыха из-за их значимости для городской среды. Приходя в парки, люди не покидая границ города, попадают в природную среду и ощущают психоэмоциональную разгрузку, помимо этого, ухаживая за зелеными насаждениями, оберегая и умножая их, в городе происходит улучшение экологии.

- В парках культуры и отдыха деревья и кустарники с густыми кронами, плотными крупными листьями, с большим количеством мелких ветвей лучше всего поглощают звуковой шум, уменьшают уровень запыленности и загазованности воздуха городской среды [1]. Общеизвестно, что многие растения задерживают на листовых пластинах большое количество пыли: в облиственном состоянии — порядка 43 %, а при отсутствии листвы — около 37 % [4]. Именно поэтому обычно запылённость воздуха среди зелёных насаждений в 2–3 раза меньше, чем внутри городской застройки. Значения показателей пыли в городе Астрахань и Махачкала, можно выявить по данным таблицы 1.

Таблица 1. Загрязнение атмосферного воздуха пылью по данным 2019 г. [5], [8]

Город	Загрязняющий компонент	Среднегодовая концентрация мг/м.куб.	Максимальная разовая концентрация, мг/м.куб.	Среднесуточная ПДК, мг/м.куб.	Максимальная разовая ПДК, мг/м.куб.
Астрахань	Пыль	0,050	0,400	0,15	0,5
Махачкала		0,052	0,5	0,15	0,5

- Загрязненный воздух в рассматриваемых городах отравляет кровь человека окисью углерода (см. Таблицу 2). Формирование газового состава атмосферного воздуха находится в прямой зависимости от растительности, так как она обогащает воздух кислородом, полезными для здоровья человека фитонцидами и отрицательными аэроионами. Растительность произрастающая в парках поглощает углекислый газ, а также благоприятно влияет на смягчение климата, из-за того что она усваивает солнечную энергию и создаёт из минеральных веществ почвы и воды в процессе фотосинтеза различные органические вещества [8].

Таблица 2. Загрязнение атмосферного воздуха окисью углерода по данным 2019 г. [5], [8]

Город	Загрязняющий компонент	Среднегодовая концентрация мг/м.куб.	Максимальная разовая концентрация, мг/м.куб.	Среднесуточная ПДК, мг/м.куб.	Максимальная разовая ПДК, мг/м.куб.
Астрахань	Окись углерода	0,9	9,0	3,0	5,0
Махачкала		0,8	5,0	3,0	4,0

Анализируя данные таблиц, можно говорить о том, что в городах Каспийского региона, таких как Астрахань и Махачкала имеется превышенная допустимая концентрация загрязненности воздуха окисью углерода и пыли. Это влечёт за собой заболевания органов дыхания у местных жителей, вследствие чего, можно сделать вывод, что зелёные насаждения в парках культуры и отдыха играют значимую роль в очищении окружающей среды и, следовательно, здоровье людей.

Парки культуры и отдыха в городе Астрахань, выполняют не только рекреационную функцию, но и являются местом культурного обогащения, просвещения, оздоровления, социального сближения, воспитания, междисциплинарных культурных проектов.

Многофункциональные пространства, рассчитанные на разные возрасты и интересы, способствуют семейному отдыху [2]. Выступая в качестве активного общественного пространства, парки облегчают коммуникацию граждан, сохраняя при этом возможность уединенного отдыха и различного свободного времяпровождения.

Современный город - это экосистема, в которой созданы наиболее благоприятные условия для жизни, где человек находится в активном взаимодействии с природной средой. Исходя из рассматриваемых данных, можно сделать вывод о том, что парки культуры и отдыха имеют важное значение для города Астрахань, из-за их непосредственного влияния на решение ряда экологических проблем, а также создания условий для разнообразного отдыха местных жителей и туристов.

Список литературы:

- [1] Горохов В.А. Зеленая природа города. М., 2013. - 158 с.
- [2] Первушина О.В. Социально-культурная деятельность. – М.: Аспект Пресс, 2018. – 309 с.
- [3] Astrakhan city, Russia [Электронный ресурс]. <https://russiatrek.org/astrakhan-city#:~:text=Astrakhan%20is%20located%20in%20the,a%20large%20number%20of%20bridges> (дата обращения 19 июля 2020г).
- [4] Значение парковых зон для жителей городской среды [Электронный ресурс] <https://moluch.ru/archive/79/14035/> (дата обращения 20 июля 2020г).
- [5] Оценка загрязнения атмосферного воздуха урбанизированных территорий юга России [Электронный ресурс] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41234540> (дата обращения 23 июля 2020г).
- [6] Парк культуры и отдыха [Электронный ресурс] <https://voluntary.ru/termin/park-kultury-i-otdyha.html> (дата обращения 17 июля 2020г).
- [7] Парки и скверы Астрахани [Электронный ресурс] <https://topparki.ru/parki-i-skvery-astrahani/> (дата обращения 20 июля 2020г).
- [8] Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-zelenyh-nasazhdeniy-v-sozdanii-optimalnoy-gorodskoy-sredy> (дата обращения 18 июля 2020г).
- [9] Экологическая ситуация атмосферного воздуха и вещества влияющие на здоровье населения [Электронный ресурс] <https://vk.com/im?peers=-160065516&sel=123069089> (дата обращения 23 июля 2020г).

УДК 911.52

ЛАНДШАФТЫ БЕРТЕКСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ)

LANDSCAPES OF THE BERTEK KOTLOVINA (ALTAI REPUBLIC)

Мальшиева Дарья Игоревна

Malysheva Daria Igorevna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

dasha.mal.sever98@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрена ландшафтная структура Бертекской котловины плоскогорья Укок (Республика Алтай). Материалы были получены в ходе геоботанических и почвенных исследований территории природного парка «Зона покоя Укок» в южной части Алтайских гор в 2019 году. Результаты работы отражены в отчете по гранту РФФИ "Высокогорные ландшафты Алтае-Саян как аналоги плейстоценовых перигляциалов".

Abstract: This article focused on landscape structure of the Bertek basin of the Ukok plateau (Republic of Altai). The materials were obtained in geobotanical and soil research. The study area is located in the natural park «Ukok Quiet Zone» in the southern part of the Altai Mountains in 2019. The results of the work are reflected in the report under the RFBR grant "High-mountain landscapes of Altai-Sayan as analogues of Pleistocene periglacials".

Ключевые слова: ландшафты, Бертекская котловина, моренные равнины, тундровые ценозы, степные ценозы, Республика Алтай

Key words: landscapes, Bertek basin, moraine plains, tundra cenoses, steppe cenoses, Republic of Altai

Бертекская котловина расположена на плоскогорье Укок, которое находится на крайнем юге Республики Алтай, на стыке государственных границ России, Казахстана, Китая и Монголии, в наиболее приподнятой юго-восточной части Алтайских гор (2200—2500 м н.у.м.). В палеоген-неогене здесь господствовали активные процессы эрозии и денудации, что поспособствовало формированию пологосклонного рельефа поверхности выравнивания. Оледенение в позднем плейстоцене сформировало особый рельеф: троговые долины, флювиогляциальные равнины, моренные комплексы [3]. Климат на территории исследования крайне неоднороден в связи с одновременным воздействием на неё холодных континентальных воздушных масс, сформировавшихся над центральноазиатскими пустынно-степными нагорьями, и влажных атлантических воздушных масс, пришедших с Атлантики. Соответственно, количество осадков крайне неравномерно: максимум достигается летом, глубокий минимум – зимой [5, 6].

Целью работы является выявление особенностей ландшафтной структуры и составление карты ландшафтных местоположений на основании данных, полученных во время полевых исследований в ходе экспедиций 2018 и 2019 года, и ее экстраполяция на территорию Бертекской котловины для выявления особенностей ландшафтной структуры южной части Алтайских гор (рисунок 1, таблица 1). Котловина представляет собой интерес для изучения ландшафтной динамики, поскольку характеризуется территориальным сближением степных и тундровых ценозов и формированием тундрово-альпийско-степных природных комплексов. Анализ дешифровочных признаков космофотоснимков проводился в программе SASPlanet. Работа проводилась в программе MapInfo Professional.

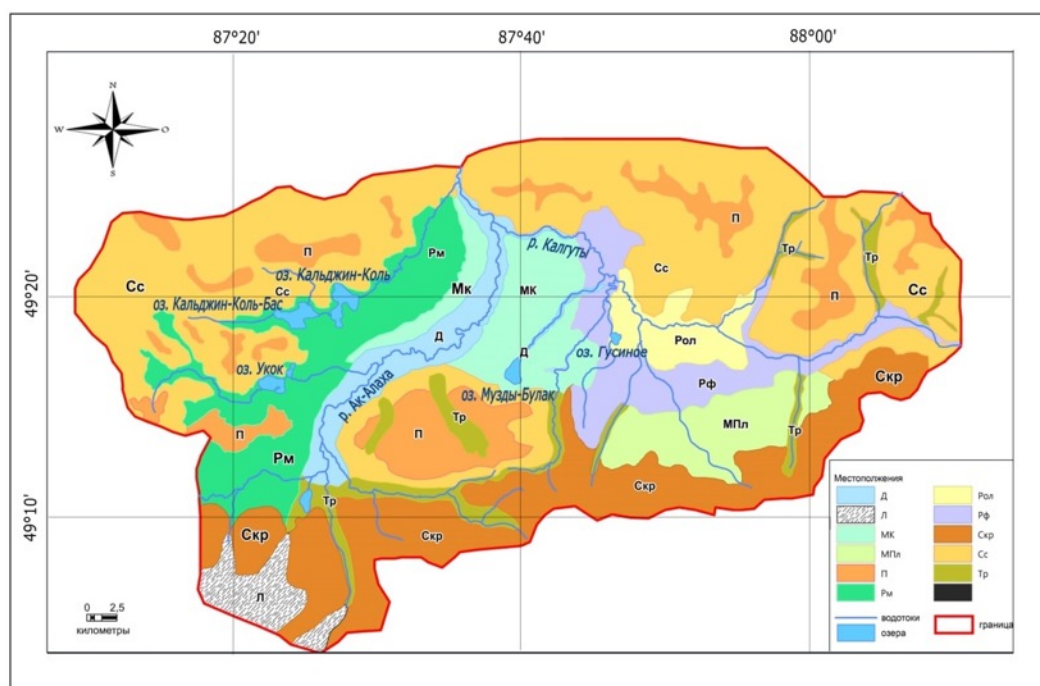


Рисунок 1. Ландшафтная карта Бертекской котловины, составлено автором

Таблица 1. Легенда к ландшафтной карте, составлено автором

Скр	Крутые денудационно-экзарационные склоны цирков и каров, лишённые рыхлых отложений
Сс	Делювиально-солифлюкционные склоны средней и малой крутизны
П	Солифлюкционные поверхности выравнивания на щебнистых суглинках
Тр	Троговые долины, покрытые валунно-суглинистой мореной
МПл	Моренное слаборасчлененное плато на валунных суглинках
Рм	Полого холмистая моренная равнина на валунных суглинках
МК	Холмисто-моренные комплексы с термокарстовыми понижениями на валунных суглинках
Рф	Пологоволнистые слабонаклонные флювиогляциальные равнины, сложенные суглинками с галькой и валунами
Рол	Плоские озерно-ледниковые равнины на супесчано-суглинистых отложениях
Д	Мелкобугристые суглинисто-галечные долины рек
Л	Ледники и снежники

Наиболее высокий гипсометрический уровень занимают ландшафты возвышенных денудационно-экзарационных форм рельефа, представленные крутыми склонами цирков и каров (Скр). Разнородная растительность скал и каменистых россыпей образует локальные каменистые тундры у ледников и мохово-лишайниковые тундры. [1] Участки маломощных щебнистых горных примитивных почв чередуются с обнаженной коренной породой. Это объясняется высоким развитием криогенных процессов, вследствие чего растительный и почвенный покров находятся на начальных стадиях образования. [2] Наиболее характерные виды в составе растительных сообществ: крупка альпийская (*Draba alpina*), клевер отменный (*Trifolium eximium*), змееголовник безбородый (*Dracocephalum imberbe*), камнеломка сибирская (*Saxifraga sibirica*).

Делювиально-солифлюкционные склоны (Сс) обрамляют северную часть котловины. С учетом разной абсолютной высоты и частой смены экспозиций и крутизны склонов, на них формируются различные растительные сообщества с доминированием ерниковых и мохово-лишайниковых тундр в сочетании с травянистыми тундрами на маломощных горно-тундровых почвах. Ерниковые сообщества сформированы березой круглолистной (*Betula rotundifolia*) и березой низкой (*Betula humilis*). Для южных склонов характерны мелкодерновинные степные группировки и альпийсколуговые ассоциации. Значительное участие в травостое степных ассоциаций принимают злаки: мятлик кистевидный (*Poa botryoides*), тонконог крупноцветковый (*Koeleria gracilis*), овсяница псевдоовечья (*Festuca pseudovin*). Небольшие участки заняты щебнистыми дриадово-лишайниковыми тундрами, образованные дриадой острозубчатой (*Dryas oxyodonta*).

Для солифлюкционных поверхностей выравнивания на щебнистых суглинках (П) характерны комплексы ерниковых тундр на тундровых подбурах в сочетании с травянистыми тундрами на дерново-луговых почвах и мохово-лишайниковыми тундрами на торфянисто-тундровых. Процесс денудации производится за счёт криогенных и склоновых процессов, а также процессов гравитационного ряда. [2] Растительный покров ерников сомкнутый, кустарники образуют заросли: береза круглолистная (*Betula rotundifolia*), ива арктическая (*Salix arctica*), ива монетолистная (*S. nummularia*), ива Турчанинова (*S. Turczaninovii*), ива сизая (*S. glauca*). Небольшие участки занимают каменистые степи, сформированные под влиянием континентальных воздушных масс, образованных над центральноазиатскими пустынно-степными нагорьями. Формации представлены типчаковой, разнотравной, тимьянной, полынной каменистой степью. [1] В травостое присутствуют злаки – житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*), овсяница валисская (*Festuca valesiaca*), разнотравье –

тимьян монгольский (*Thymus mongolicus*), лук красноватый (*Allium rubens*), астрагал рогоплодный (*Astragalus ceratoides*).

По троговым долинам, покрытым валунно-суглинистой мореной (Тр) мелкотравные альпийские луга на аллювиальных горно-луговых почвах поднимаются до ледниковых языков. Видовой состав представлен в основном разнотравьем: горец живородящий (*Bistorta vivipara*), фиалка алтайская (*Viola altaica*), горечавка крупноцветковая (*Gentiana grandiflora*), остролодочник алтайский (*Oxytropis altaica*). На наиболее дренируемых участках с проточным увлажнением образуются влажные разнотравно-осоковые луга с сомкнутым растительным покровом и значительным участием осок в формировании данных ландшафтов. Для кобрезиевых лугов характерны горно-луговые с мощным дерновым горизонтом почвы. Каменистые крутые склоны трогов заняты ерниковыми тундрами в сочетании с травянистыми на горно-тундровых дерново-перегнойных почвах.

Большое развитие в данном районе получили формы аккумулятивного ледникового рельефа, прежде всего морена последнего четвертичного оледенения. Рельеф представлен здесь тремя разными типами – моренное слаборасчлененное плато, холмисто-моренные комплексы и полого холмистая моренная равнина. [4]

На моренном плато (МПл) распространены ландшафты с ерниковыми тундрами в сочетании с дриадово-кобрезиевыми щепнистыми тундрами на криоземе грубогумусовом и мохово-лишайниковыми тундрами на дерново-криоземах по склонам, прилегающими к плато. Разнотравно-злаково-кобрезиевые сообщества встречаются в понижениях на пологих склонах. В травяно-кустарничковом ярусе ведущую роль занимают альпийские дерновинные злаки и осоки: зубровка альпийская (*Hierochloa alpina*), овсяница красная (*Festuca rubra*), осока печальная (*Carex tristis*), осока Бигелоу (*C. Bigelowii*). Почвенный покров маломощный и представлен дерново-криоземами. Ерниковые тундры образуются несомкнутыми кустарниками березки и разными видами ив (*Betula rotundifolia*, *Salix Krylovii*, *S. berberifolia*, *S. glauca*).

Моренная равнина (Рм) отличается неоднородным рельефом, растительный покров здесь крайне мозаичен и сочетает в себе степные и тундровые сообщества. Распространена островная многолетняя мерзлота, сезонные циклы промерзания/оттаивания, что приводит к образованию пятнисто-бугорковатого микрорельефа, в виду чего растительный покров здесь крайне мозаичен и сочетает в себе степные и тундровые сообщества. [4] На выположенных поверхностях произрастают низкотравные луга разной сомкнутости на дерново-подбурах и горно-тундровых автоморфных почвах. Северные склоны холмов покрывают мохово-лишайниковые ерники, такие как злаково-разнотравные, травяные, кобрезиевые, мохово-лишайниковые тундры на криотурбированных и грубогумусовых криоземах. Кустарники образуют плотные заросли с высокой сомкнутостью. На седловинах встречаются тундрово-болотные комплексы, включающие в себя тундровые кустарники и растительность пушицево-осоковых, мохово-осоковых болот. Южные склоны покрыты степным разнотравьем. В растительном покрове злаки являются абсолютными доминантами. Чередуются горно-степные и горно-тундровые типы почв.

Холмисто-моренные комплексы с термокарстовыми понижениями на валунных суглинках (МК) занимают центральное положение котловины. Сложный микрорельеф создают валуны, дерновинные кочки и открытый грунт. Таким образом, в зависимости от форм микрорельефа и микроэкспозиций степные и тундровые ценозы сменяют друг друга. Основную площадь занимают моренные холмы, покрытые дерновинно-злаковыми степями на криоаридных и криометаморфических грубогумусовых почвах. В днищах и по пологим склонам озерных котловин встречаются злаковые, полынно-злаковые, осоково-злаковые и разнотравно-злаковые растительные сообщества. На некрутых склонах северной экспозиции и склонах термокарстовых котловин расположились осоковые зеленомошные и ерниковые сообщества на горно-тундровых почвах.

На пологоволнистых слабонаклонных флювиогляциальных равнинах, сложенных валунно-галечными суглинками (Рф), развивается однородный почвенно-растительный покров, за исключением южных районов. Здесь вдоль русел рек и в понижениях встречаются лугово-степные сообщества на аллювиальных и криоаридных почвах с доминантными видами родов *Carex*, *Kobresia* и значительной долей злаков. Почти вся поверхность равнины покрыта высокогорной полидоминантной мелкодерновинной злаковой степью на маломощных каштановых почвах. Степные ценозы представлены полынно-мятликовыми дерновинно-злаковыми сообществами, сформированными в основном видами: мятлик оттянутый (*Poa attenuata*), мятлик кистевидный (*Poa botryoides*), овсяница ленская (*Festuca lenensis*) и видами рода *Artemisia spp.*

Днище озерно-ледниковой равнины на супесчано-суглинистых отложениях (Рол) практически полностью занято злаково-полынными растительными сообществами. Почвенный покров представлен маломощными солончаками, криоаридными и каштановыми типами. Видовой состав растительного покрова схож с составом дерновинных степей на водно-ледниковой равнине. Мохово-лишайниковый покров беден. Вдоль рек и высушенных русел ручьев формируются кобрезиево-разнотравно-осоковые ассоциации на аллювиальных и криоаридных почвах. Они представлены большим видовым разнообразием осоковых и мезофильных трав: осока ложночёрноцветковая (*Carex melananthiformis*), осока стоповидная (*C. pediformis*), осока безжилковая (*C. enervis*), кобрезия мышехвостниковая (*Kobresia myosuroides*), мытник топяной (*Pedicularis uliginosa*), соссюрея ложноальпийская (*Saussurea pseudoalpina*), камнеломка болотная (*Saxifraga hirculus*).

Долины рек (Д) отличаются большой протяженностью с севера на юг. Реки сильно меандрируют, врезаны на 1-2 м. Поверхность долин осложняется большим количеством термокарстовых озёр. Центральное положение в Бертекской котловине, а также различия в типе увлажнения отдельных участков обуславливает многообразие сформированных ландшафтов: лугово-степные, травяно-болотные и тундрово-болотные. Лугово-степные сообщества с преобладанием видов родов *Festuca* и *Artemisia* на каштановых почвах развиваются на периодически дренируемой территории. Травяно-болотные ландшафты распространены на слабопроточных участках и представлены влажными сомкнутыми разнотравно-осоковыми альпийским лугами и разнотравно-кобрезиевыми заболоченными лугами на аллювиальных горно-луговых почвах. Растительный покров более густой, сомкнутый и высокий, по сравнению с покровом лугово-степных формаций. В травяно-кустарничковом ярусе присутствуют: мятлик альпийский (*Poa alpina*), василистник альпийский (*Thalictrum alpinum*), камнеломка болотная (*Saxifraga hirculus*), родиола розовая (*Rhodiola rosea*), мытник плотный (*Pedicularis compacta*), горечавник бородачатый (*Gentianopsis barbata*). В микрорельефе болот хорошо выделяются торфяные бугры пучения, а также кочковатая поверхность, обусловленная мерзлотой грунтов и наледным режимом рек. Развиваются травяно-моховые, осоково-пушицевые болота в сочетании с моховой ерниковой тундрой на торфяно-перегнойно-глееватых почвах. Доминантами являются зеленые и сфагновые мхи (*Aulacomnium palustre*, *Dicranum schraderi*, *D. Congestum*, *Sphagnum warnstorffii*).

Таким образом, уникальность и разнообразие высокогорных ландшафтов Бертекской котловины заключается в непосредственном контакте степей с высокогорным альпийско-тундровым поясом с образованием различных тундрово-альпийско-степных природных комплексов. Это обусловлено большими абсолютными отметками высот, низкими летними температурами, схожими со степными местообитаниями условиями увлажнения. Пеструю мозаику сосуществующих степных и тундровых ассоциаций определяет солярная экспозиция. За счет неравномерного прогревания поверхности на склонах создаются местные воздушные циркуляции: южные и юго-восточные характеризуются своей сухостью, напротив, северные и северо-западные склоны остаются более увлажненными и менее прогреваемыми.

Список литературы:

- [1] Огуреева Г.Н. Ботаническая география Алтая. — М.: Наука, 1980. — 192 с.
[2] Кудряшова С.Я., Дитц Л.Ю., Чичулин А.В. Эколого-географические аспекты выделения типов комплексов почв на плоскогорье Укок с использованием дистанционных исследований // Сибирский экологический журнал. — 2012. — Т. 19, № 5. — С. 703–710.
[3] Михайлов Н.Н. Геоморфологическое строение юга плоскогорья Укок // Изв. РГО. — 1998. — т. 130, вып. 3. — С. 65-72.
[4] Раковская Э.М. Природные комплексы плато Укок. (Юго-Восточный Алтай) // Вестник. МГУ. Сер. 5. География. — 1962. — № 4. — С. 48-55.
[5] Селиверстов Ю.П., Михайлов Н.Н., Редькин А.Г. Географическое положение, геоморфологические и климатические условия плоскогорья Укок (Юго-Восточный Алтай) // Изв. РГО. — 2001. — т. 133, вып. 3. — С. 11-24.
[6] Харламова Н. Ф. Климатические особенности плоскогорья Укок и прилегающих территорий // Изв. Алтайского университета. — 2004. — №3. — С. 71–77.

УДК 911.52

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ МАТЫРОВОРОНЕЖСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ ТАМБОВСКОЙ РАВНИНЫ

STRUCTURE AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF LANDSCAPES OF MATYRA-VORONEZH INTERFLUVE ON TAMBOV PLAIN

*Мурман Анна Сергеевна
Murman Anna Sergeevna*

*г. Москва, Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Moscow State University,
annamurman.geo@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Харитоновна Татьяна Игоревна
Research advisor: PhD Kharitonova Tatiana Igorevna*

Аннотация: В работе приведены методологические подходы и результаты цифрового картографирования водно-миграционной и эрозионно-аккумулятивных структур почвенного покрова лесостепи Тамбовской равнины. По данным моделирования был выявлен иерархический характер структурно-функциональной организации. Полученные в результате карты являются основой для агроэкологической оценки, лесного и ландшафтного планирования.

Abstract: The research describes methodological approaches and results for digital mapping of water-migrational and erosional-accumulative soil cover structures for the forest-steppe of Tambov Plain. The hierarchical nature of structure-functional organization was determined. Derived maps form the basis for applied maps such as for agroecological studies, forestry, landscape planning.

Ключевые слова: структуры почвенного покрова, цифровая почвенная картография, структура, функционирование

Key words: soil cover structures, digital soil mapping, structure, functioning

Еще в начале XX века отечественные ученые [1, 2] высказывались о необходимости ландшафтного подхода к организации земледелия в России, об учете зависимости систем земледелия от геоморфологических, гидрологических и иных природных факторов. Эти идеи разрабатывались В.М. Фридландом [4] в учении о структурах почвенного покрова и включались в различные модели [5, 12]. Почвенный покров – один из важнейших компонентов

ландшафта. Зная его особенности, становится возможным выявить тип ландшафта (агроэкологическую группу) и его характеристики. Кроме того, ландшафт понимается как целостная система, состоящая из элементарных компонентов (составляют структуру) и связанная различными процессами (определяют функционирование). Под структурно-функциональной организацией (СФО) понимается единство сочетания элементарных почво- и ландшафтообразующих процессов с морфологической структурой ландшафта. Из всех подсистем, описывающих СФО, одной из широко используемых, хорошо разработанных и доступных в условиях агроценозов выступают почвенно-ландшафтные связи [11]. Естественная неоднородность почвенного покрова местами ведет к несоответствию наблюдаемых почв и факторов почвообразования. В связи с этим рассмотрение природных систем через знаменитую триаду И.П. Герасимова «фактор-процесс-свойство» [7] приобретает большое значение для выявления почвенных комбинаций.

Ключевой участок расположен в пределах Окско-Донской провинции низменных моренно-эрозионных равнин и представляет большой интерес для изучения ввиду широкого распространения почв полугидроморфного ряда, небольшой крутизны местности и близкого залегания грунтовых вод. Детальное обследование почвенного покрова позволяет создавать модели почвенно-ландшафтных связей. Дифференциация почвенного покрова оценивается на основании цифровой модели рельефа с разрешением 25 м, созданной на основании горизонталей топографических карт с шагом сечения рельефа 2.5 м. Выбранный масштаб подходит для выделения мезо- и микроформ рельефа на основании производных морфометрических характеристик [4, 8, 14]. Помимо этого, была создана модель SIMWE (SIMulation Water Erosion mode) в программе GRASS [13, 15, 17].

Почвенные комбинации были использованы в качестве индикаторов ландшафтной структуры как единственный доступный для полноценного изучения компонент в условиях повсеместной распашки. Набор из 256 точек был разделен на 2 категории – почвы междуречий и почвы долин в соответствии с автоматической классификацией рельефа (topography segmentation module в программе SAGA) [10]. Кроме того, некоторые категории почв были объединены в более крупные группы в зависимости от свойств почв и формирования в схожих условиях с целью повышения репрезентативности обучающей выборки. Линейный дискриминантный анализ (ЛДА [16]), random forest (RF [9]) и метод опорных векторов (МОВ [6]) использовались для моделирования почвенно-ландшафтных связей. Использование критерия Фишера и линейной регрессии позволило ранжировать рассчитанные факторы дифференциации в зависимости от их значимости при предсказании почвенных категорий. Также были вычислены вероятности отнесения каждого пиксела к группам почв.

Среди всего набора производных морфометрических характеристик для долин и междуречий наиболее важными оказались только четыре. Так, в случае ЛДА такими переменными стали: индекс долин, вертикальное расстояние до водотоков, глубина замкнутых понижений и относительные превышения в окрестности 100 пикселей; в случае долин крутизна поверхности, индекс долин и относительные превышения в окрестности 200 и 1900 пикселей были выделены как факторы, определяющие дифференциацию почвенного покрова. Исходя из соответствующего набора морфометрических величин для междуречья, замечаем, что самое большое значение имеют характеристики увлажнения, под влиянием которых формируются почвы возрастающего ряда гидроморфизма. В то же время для долин определяющую роль играет фактор латерального переноса и накопления материала. Общая точность моделей составляет 55.2% и 73.4% для междуречья и долин соответственно.

В случае моделирования методом RF определяющие дифференциацию переменные другие либо их значимость в разделении категорий отличается. В пределах междуречья такими факторами стали относительные превышения в окрестности 2100 пикселей, вертикальное расстояние до водотоков, крутизна поверхности и индекс долин. В речных долинах вертикальное расстояние до водотоков, глубина долин, крутизна поверхности и относительные превышения в окрестности 2100 пикселей были выделены как наиболее

значимые при дифференциации почвенного покрова. Общая точность моделирования методом RF достигает 56.5% для междуречья и 76.7 для долин. При использовании МОВ факторы дифференциации не отличаются, но точность моделирования имеет другое значение: 60.6% для междуречья и 90% для долин.

Проведено сравнение точности моделирования тремя способами. Наибольшую точность демонстрируют результаты МОВ, в то время как минимальный разброс значений точности характерен для ЛДА. Наиболее важные для предсказания классы в пределах междуречья – Лугово-черноземные (Лч) ввиду повышенного содержания гумуса и дополнительного запаса влаги в течение летнего периода, а также почвы западин из-за негативного водно-воздушного режима и осложнения хозяйственного использования. RF и ЛДА позволяют предсказать размещение Лч (76.7%) и почв западин (40.6%) с наибольшей точностью. В пределах долин серые лесные (Л) и эродированные (Эр) почвы становятся особенно важны для предсказания, т.к. выровненные участки надпойменных террас (НПТ) с серыми лесными почвами могут потенциально использоваться в хозяйстве. Что касается Эр, то их ареалы и площади необходимо учитывать для предотвращения активизации эрозии и потери земель. Размещение Л было предсказано методом ЛДА с наибольшей точностью (66.7%), в то время как эродированные категории лучше всего предсказаны методом опорных векторов (81.3%).

Анализ факторов дифференциации и данных о свойствах почв и условиях почвообразования позволяет выделить группы земель, которые рассматриваются как участки, однородные в отношении возделывания культур и систем контроля и управления (особенности обработки почвы и посева отличаются в зависимости от элементарных единиц агроландшафта – элементов мезорельефа с определенными почвенными структурами) и обладающие сходными агроэкологическими требованиями. Группы земель используются на стадии проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия [3], в то время как на этапе проектирования учитывается структурно-функциональная организация ландшафтов.

В заключение стоит отметить, что главная причина неопределенности почвенно-ландшафтных связей и низкие значения точности для отдельных категорий – естественная комплексность почвенного покрова. Кроме того, точность моделирования напрямую зависит от набора исходных данных и используемых производных величин. В результате исследования стало возможным установить иерархический характер СФО. Первый уровень составляют структуры междуречий и долин. В них функционирование определяется водно-миграционными и эрозионно-аккумулятивными процессами соответственно. Далее на втором уровне в пределах междуречий выделяются следующие структуры: недренируемые и слабодренируемые поверхности, выпуклые плакоры и западины. В долинах на втором иерархическом уровне выделяются структуры пойм, террас, склонов и овражно-балочной сети. Учет структурной организации территории на более высоком иерархическом уровне помогает с большей точностью предсказать интенсивность элементарных почво- и ландшафтообразующих процессов, выделить и структурную организацию территории на более низком уровне.

Список литературы:

- [1] Глинка К. Д. Почвоведение. СПб.: изд. А. Ф. Девриена, 1908. XI, 596 с.; 2-е изд. Пг., 1915. XIX, 708 с.; 3-е изд. М.: «Новая деревня», 1927. 580 с.; 4-е изд. М.; Л.: Сельхозгиз, 1931. 612 с.; 5-е изд. 1932. 602 с.; 6-е изд. 1935. 631 с
- [2] Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь – СПб., 1892.
- [3] Кирюшин В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. - М.: КолосС, 2013. - 443 с., [12] л. ил.: ил.
- [4] Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М., 1972.
- [5] Jenny H. Factors of Soil Formation. A system of Quantitative Pedology. – New York: McGraw Hill, 1941. - 281 p.

- [6] Vapnik V.N. The Nature of Statistical Learning Theory. Springer, 1995
- [7] Герасимов И.П. Опыт генетической диагностики почв СССР на основе элементарных почвенных процессов // Почвоведение, 1975. № 5
- [8] Козлов Д. Н., Сорокина Н. П. Традиции и инновации в крупномасштабной почвенной картографии//Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. Сборник статей. - М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2012.- 35-57 с.
- [9] Breiman, Leo. Random Forests (англ.) // :en:Machine Learning (journal)|Machine Learning : journal. — 2001. — Vol. 45, no. 1. — P. 5—32.
- [10] Conrad, O., Bechtel, B., Bock, M., Dietrich, H., Fischer, E., Gerlitz, L., Wehberg, J., Wichmann, V., and Boehner, J. System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4. // Geosci. Model Dev. -2015. Vol. 8, 1991-2007
- [11] Kozlov D.N., Levchenko E.A., Lozbenev N.I. (2018) Soil combinations as an object of DSM: a case study in chernozems area of the Russian Plain // Arrouays, D. (Ed.), Savin, I. (Ed.), Leenaars, J. (Ed.), McBratney, A. (Ed.). (2018). GlobalSoilMap - Digital Soil Mapping from Country to Globe. London: CRC Press. p.81-88.
- [12] McBratney. A.B., Mendonça Santos. M.L., Minasny. B. On digital soil mapping // Geoderma. - 2003. – Vol. 117. - № 1-2. – P. 3–52.
- [13] Mitasova, H., Thaxton, C., Hofierka, J., McLaughlin, R., Moore, A., Mitas L., 2004, Path sampling method for modeling overland water flow, sediment transport and short term terrain evolution in Open Source GIS. In: C.T. Miller, M.W. Farthing, V.G. Gray, G.F. Pinder eds., Proceedings of the XVth International Conference on Computational Methods in Water Resources (CMWR XV), June 13-17 2004, Chapel Hill, NC, USA, Elsevier, pp. 1479-1490.
- [14] Sorokina, N. P., Kozlov, D. N. Experience in digital mapping of soil cover patterns// Eurasian Soil Science – 2009. - Vol. 42(2), pp. 182-193.
- [15] Thaxton C.S., Mitas L., Mitasova H., McLaughil. Simulations of distributed watershed erosion, deposition, and terrain evolution using a path sampling Monte Carlo method. Conference: Ottawa, Canada August 1 - 4, 2004.
- [16] Webster, R., Burrough, P. A. Multiple discriminant analysis in soil survey// European Journal of Soil Science – 1974. - Vol. 25(1), pp. 120-134
- [17] GRASS Development Team, 2020. Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software, Version 7.8. Open Source Geospatial Foundation [Электронный ресурс]. URL: <https://grass.osgeo.org> (дата обращения 20.03.2020)

УДК 502.753

**О НАХОЖДЕНИИ CORALLORHIZA TRIFIDA CHATEL. (ORCHIDACEAE) В
ОКРЕСТНОСТЯХ Г. КОСТОМУКША (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)**

**DISCOVERY OF CARALLORHIZA TRIFIDA CHATEL. (ORCHIDACEAE) IN THE
VICINITY OF KOSTOMUKSHA (REPUBLIC OF KARELIA)**

*Нестерова Ксения Александровна
Nesterova Ksenia Aleksandrovna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет,
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
xenianes@gmail.com*

*Научный руководитель: к.б.н. Галанина Ольга Владимировна
Research advisor: PhD Galanina Olga Vladimirovna*

Аннотация: Ладьян является довольно редко встречающимся видом, внесенным в ряд красных книг областного/республиканского значения ввиду того, что вид сильно восприимчив к антропогенной нагрузке на места его произрастания. Интересным является обнаружение данного вида в территории, испытывающей постоянную антропогенную нагрузку

Abstract: Coralroot is a rather rare species listed in a number of regional/republican red books as it is highly susceptible to anthropogenic impacts. The discovery of this species in an area with a constant human induced pressure is so interesting.

Ключевые слова: Костомукшский заповедник, орхидеи, *Corallorhiza trifida*, болотная растительность

Key words: Kostomuksha Nature Reserve, orchids, *Corallorhiza trifida*, fen vegetation

По данным конспекта флоры Карелии, в республике насчитывается 25 видов орхидей (2), некоторые из которых являются краснокнижными [1].

Во время экспедиции в Костомукшский заповедник (август 2020) было проведено исследование болот, как на территории заповедника, так и в его окрестностях. В результате было обнаружено несколько интересных экземпляров различных видов орхидных, в числе которых генеративные побеги афилльной орхидеи. Важно отметить, что в республике Карелия встречается несколько видов орхидей, лишенных хлорофилла и питающихся преимущественно за счет грибов [5].

Для дальнейшего определения видовой принадлежности образца был собран гербарий из трех наиболее выразительных образцов (ныне находится в гербарии БИН РАН (LE)).

Местонахождение образца: Растение было обнаружено на Морошечном болоте вблизи поселка Контолки в ельнике хвощово-морошково-бруснично-сфагновом вблизи ключевых выходов. Важно, что данное болото, ввиду его близости к поселению, активно используется местными жителями для сбора ягод, однако сохранились малопроезжие участки, где и было найдено растение.

Описание образца: куртина из 5 цветоносов с созревающими коробочками (4-6 штук на стебле) около 16 см в высоту. Плод имел вытянутую форму и светло зеленый оттенок (на момент сбора коробочки были недозревшими, позднее в высушенном состоянии они приобрели желтоватый оттенок и раскрылись).

В полевых условиях растение было определено как надбородник безлистный (*Epipogium aphyllum* Sw.), ввиду достаточно большой амплитуды начала и окончания цветения данного вида, зависящей от региона произрастания, – с июля до сентября [2]. Однако, уже после окончания экспедиции, при более тщательном изучении видовая принадлежность обнаруженного растения была пересмотрена А.В. Леостриным в пользу другого бесхлорофилльного вида – ладьян трехнадрезный (*Corallorhiza trifida* Chatel). Ниже приведём морфологические признаки, ритм сезонного развития представителей данного вида, а также его экологию для обоснования принятого решения, так же сравнение найденного образца с характерным представителем вида *E. aphyllum* (рисунок 1).



Рисунок 1. Сравнение семенных коробочек *Eriopogium arphyllum* и *Corallorhiza trifida*. А)[9] и Б), составлено автором

Ладьян (*C. trifida*) ведет подземный образ жизни и появляется на поверхности земли только во время цветения, которое в северных регионах приходится на июнь-июль, плодоношение – со сдвигом на месяц от начала цветения [7]. Соцветие – кисть высотой 10–40 см [4]. Число цветков в соцветии не превышает 12 [2]. Цветки голые, поникающие, от желтовато-буроватых до зеленовато-белых, с красновато-буроватыми кончиками листочков наружного околоцветника, без шпорца (что отличает ладьян от надбородника, цветки которого имеют шпорец, однако в нашем случае, этот систематический признак не имел значения в виду того, что обнаруженные растения уже отцвели). Плод-коробочка имеет вытянутую форму. На рисунке 1 видно, что у *C. trifida* в сравнении с *E. arphyllum* плод более удлинённый (надбородник образует коробочки, имеющие яйцевидную форму [2]). Размер коробочки – до 1 см (как и у надбородника). Листья ладьяна (2-4 [7] редуцированы и превращены в зеленовато-коричневые влагалища, охватывающие стебель [4].

Произрастает ладьян на низинных или переходных болотах, в сырых, преимущественно хвойных, лесах [3]. Также может встречаться на средне-сухих почвах, однако пересыхания не переносит [2]

Исходя из вышеописанного, делаем вывод, что основным отличием между видами после окончания цветения служит форма плода-коробочки, а также наличие влагалища из редуцированных листьев в основании цветоноса. Цветет растение нерегулярно [2, 7].

И хотя обнаруженное нами растение было определено всего лишь как *C. trifida*, данная находка является ценной ввиду того, что афильные орхидеи ведут малозаметный образ жизни: их обнаружение возможно только вовремя цветения, которое в свою очередь наступает нерегулярно и только при благоприятных условиях [2, 4, 7]. При этом ввиду неярко окраски цветков, растение можно пропустить при маршрутном методе исследования территории.

Хотя на данный момент орхидея не является охраняемой, численность ладьяна постепенно снижается из-за уничтожения его местообитаний [4]. Вызывает интерес выживание обнаруженного растения на территории, расположенной вблизи постоянного поселка Контолки, и испытывающей рекреационную нагрузку, ввиду уязвимости данной орхидеи к антропогенному воздействию [6].

Также важно отметить, что данный вид предложен к внесению в Красную книгу Восточной Фенноскандии с категорией статуса 3 [8].

Представляется интересным отследить растение во время цветения в следующем сезоне.

Список литературы:

[1] Красная книга республики Карелия / А. В. Артемьев, Л. В. Ветчинникова, Е. П. Гнатюк и др. – Петрозаводск: Карелия, 2007. – 364 с.

[2] Вахрамеева М. Г. Орхидные России (биология, экология и охрана) / М. Г. Вахрамеева, Т. И. Варлыгина, И. В. Татаренко – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 486с.

[3] Доронина А. Ю. Сосудистые растения Карельского перешейка (Ленинградская область) / А. Ю. Доронина – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2007. – 576с.

[4] Ефимов П. Г. Орхидные северо-запада европейской России (Ленинградская, Псковская, Новгородская области) / П. Г. Ефимов – Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2-е изд., испр. и доп., 2012. – 220с.

[5] Кравченко А. В. Конспект флоры Карелии / А. В. Кравченко – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 403 с

[6] Суюндуков И. В. Устойчивость некоторых видов семейства *Orchidaceae* к антропогенным воздействиям на южном Урале / И. В. Суюндуков // Известия научного центра РАН. – 2011 – Т. 13 - № 5 (3) – с. 108-112

[7] Чугунов Г. Г. Растения-микотрофы / Г. Г. Чугунов // Мордовский заповедник. – 2014 – № 7 – с. 10-11

[8] Red Data Book of East Fennoscandia / eds. H. Kotiranta, P. Uotila, S. Sulkava, S.-L. Peltonen. Helsinki, 1998. 351 p.

[9] Plantarium [Электронный ресурс]. URL: <http://www.plantarium.ru/> (дата обращения 01.03.2021)

УДК 574.32:502.743

ВЛИЯНИЕ РУБОК ЛЕСА НА СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ И ЕВРАЗИЙСКИХ ПТИЦ СЕМЕЙСТВА ТЕТЕРЕВИНЫЕ

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF THE INFLUENCE OF FOREST CUTTING ON NORTH AMERICAN AND EURASIAN BIRDS OF THE TETERINA FAMILY

Новиков Ярослав Александрович¹, Новикова Мария Александровна²,

Новикова Ольга Александровна³

Novikov Yaroslav Alexandrovich¹, Novikova Maria Alexandrovna²,

Novikova Olga Alexandrovna³

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет¹

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University¹

*Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет²*

Saint-Petersburg, Saint Petersburg State Forestry University²

г. Тверь, Тверской государственный университет³ Tver State University³

Научный руководитель: д.б.н. Селиховкин Андрей Витимович
Research advisor: professor Selikhovkin Andrey Vitimovich
Научный со-руководитель: к.б.н. Варенцова Елена Юрьевна
Research so-advisor: PhD Varentsova Elena Yurievna

Аннотация: В данной статье рассмотрено влияние рубок леса на наиболее распространённых представителей тетеревиных птиц Северной Америки: голубой тетерев, канадская дикуша, воротничковый рябчик и Евразии: глухарь обыкновенный, тетерев-косач, рябчик обыкновенный, выполняющих схожие экологические функции в обоих биотопах; путём сравнения опубликованных данных выявлены общие и специфические реакции тетеревиных птиц на рубку лесов в зависимости от их географического положения и видовой принадлежности.

Abstract: This article assesses the impact of forest felling on the three most common representatives of North American grouse and, similarly, on three representatives of the Eurasian continent, performing similar ecological functions in both biotopes; by comparison, general and specific reactions of grouse birds to forest felling were revealed, depending on their geographic location and species.

Ключевые слова: голубой тетерев, канадская дикуша, воротничковый рябчик, глухарь, рубки леса

Key words: blue grouse, spruce grouse, ruffed-grouse, western capercaillie, forest felling

Введение: Несмотря на схожесть физико-географических условий бореальных зон Евразии и Северной Америки, оба континента имеют как общие, так и специфические характеристики, оказывающие влияние на все отрасли хозяйственной деятельности, в том числе на лесное и охотничье хозяйство. Областью соприкосновения данных отраслей являются рубки леса, которые, изменяя условия обитания животных, представляют собой один из важнейших факторов, влияющих на фауну лесных экосистем. Представители семейства тетеревиные – типичные обитатели хвойных бореальных лесов - важный промысловый ресурс и объект спортивной охоты. Кроме того, среди них присутствуют и охраняемые виды. В отношении видов этой систематической группы воздействие вырубок проявляется особенно сильно. В связи с этим, целью данной работы было изучение пространственного и количественного распределения птиц семейства тетеревиные под влиянием рубок, на основе проведения сравнительного анализа отношения шести видов птиц семейства тетеревиные в их отношении к рубкам лесов

Задачи: Выявление видовой и географической специфики воздействия рубок леса на отдельные виды птиц семейства тетеревиные; установление общего в отношении тетеревиных птиц к рубкам лесов. установление причин изменения численностей этих птиц и изучение их пространственной приуроченности. Сравнительный анализ проводился на следующих шести видах птиц - канадской дикуши *Falci pennis canadensis* Linnaeus, 1758, голубом тетереве *Dendrapagus obscurus* Say, 1823, воротничковом рябчике *Bonasa umbellus* Linnaeus, 1766, рябчике обыкновенном *Tetrastes bonasia* Linnaeus, 1758, глухаре обыкновенном *Tetrao urogallus* Linnaeus, 1758 и тетереве-косаче *Lyrurus tetrrix* Linnaeus, 1758.

Канадская дикуша. Район исследования влияния рубок леса на численность канадской дикуши площадью 8700 км² находился в районе Абитиб-Темискамингу на северо-западе Квебека. Наиболее близким аналогом проводимого в ходе исследования разреживания лесов в российской практике являются проходные рубки [2, 3].

В период токования было проведено исследование токовых призывов самок дикуш с использованием портативных усилителей. В период линьки (май – июль) проводился мониторинг использования среды самцами дикуши [3].

Полученное ранжирование населённости дикушей местообитаний, от наиболее к наименее населенным, было следующим: леса старше 30 лет, возобновляемые леса, водно-болотные угодья, разреженные леса и вырубки. Весной канадской дикушей использовалась меньшая доля разреженных насаждений: $38,9\% \pm 22,1\%$ участков с уровнем обнаружения $16,2\% \pm 10,4\%$ против $60,1\% \pm 19,7\%$ участков с уровнем обнаружения $25,2\% \pm 8,5\%$ летом. В период линьки разреженные насаждения также использовались меньше, чем ожидалось, в зависимости от их доступности. Независимо от наличия зрелых деревьев в разреженных лесах, плотность заселения их дикушей была такая же, как на участках без взрослых деревьев, какими являются сплошные рубки или заболоченные безлесные участки, что обусловлено низкими защитными свойствами таких местообитаний. Таким образом, разреженные насаждения не полностью удовлетворяют потребности видов птиц, связанных с густой подлесочной растительностью, таких как канадская дикуша. В частности, уменьшение бокового укрытия в сочетании с уменьшением вертикальной сомкнутости древостоя может повысить уязвимость дикуши для хищников, учитывая, что на гибель дикуши от хищников приходится 83% её смертности в Онтарио [3].

Голубой тетерев. Голубой тетерев приурочен к открытым пространствам у верхней границы леса или к рубкам. На влажном северо-западе Тихого океана лесозаготовка и пожары создают более открытый лес, который улучшает среду обитания голубого тетерева, разреживая лесной полог. Голубой тетерев во время зимовки сильно зависит от хвойного покрова. Так, из 159 наблюдений за птицами они укрывались в 87 случаях на псевдотсуге Мензиса, в 41 - на субальпийском покрове, в 25 - на берегах ручьев, а остальные 6 - в траве или кустарнике [5]. Первичные потребности в зимовке голубого тетерева заключаются в достаточном количестве деревьев для укрытия, а также в достатке хвои с деревьев родов *Abies*, *Tsuga* или *Pseudotsuga* в качестве источника пищи. Взрослые голубые тетерева почти полностью питаются хвоей с ноября по март. Летняя среда обитания голубого тетерева состоит из вторичного покрова, образовавшегося в результате пожаров и рубок лесов из псевдотсуги Мензиса. Так, из 133 наблюдений 115 раз голубой тетерев встречался в открытых местообитаниях, а 18 - в очень плотном лесу. В целом, среду обитания голубого тетерева можно определить как открытую. Гнезда голубого тетерева можно найти в более открытых местах на окраине леса, где достаточно насекомых для только что вылупившихся птенцов, которые питаются в течение первых десяти дней жизни почти исключительно животным материалом, особенно муравьями, жуками и прямокрылыми. По мере взросления птенцы голубого тетерева уходят на разреженные участки, богатые ягодниками, и имеющие лучшие защитные условия. В дальнейшем, в жизни птиц возрастает значение древесного покрова для питания и укрытия. В итоге, комбинация открытых участков для токования и укрытий в виде еловых зарослей обеспечивает основные территориальные требования голубого тетерева. Этот вид не может быть признан климаксовым в хвойных лесах [2].

Воротничковый рябчик. Лучше всего популяции воротничковых рябчиков развиваются там, где леса сохраняются молодыми и здоровыми из-за периодических сплошных рубок или пожаров. Однако их численность постепенно сокращается по мере взросления лесов: при формировании густого полога, напочвенный растительный покров становится беднее, соответственно, кормовая база рябчика и густота подлеска уменьшаются. В результате, качество условий местообитаний рябчиков снижается через 15-20 лет после нарушения лесного покрова. Повторные нарушения (например, интенсивные рубки) необходимы для длительного сохранения рябчиков на территории. Рябчики зависят от пищи и защитных условий, производимых группой развивающихся после рубки мелколиственных деревьев и кустарников (например, осины, вишни, лещины), требующих для своего развития достаток света. В прежние времена не было хозяйственной деятельности, поэтому пожары и ураганы были единственными факторами, которые периодически обновляли леса и создавали благоприятную среду обитания для рябчиков и многих других видов лесных диких животных [4].

Рябчик обыкновенный, глухарь обыкновенный и тетерев-косач. Исследования о влиянии рубок леса на состояние популяций рябчика обыкновенного, глухаря обыкновенного и тетерева-косача были проведены на территории стационара «Тулашор» Федоровского лесничества Кировской области, расположенного в северо-западной части Нагорского района и занимающего 63 квартала лесничества.

Исследования проводились в следующих типах местообитаний тетеревиных: ельник мшистый, ельник мшистый - недоруб, пойменный ельник, пойменный ельник - недоруб, молодняки на условно-сплошных вырубках до 5 лет, молодняки на условно-сплошных вырубках старше 5 (5-20) лет, молодняки на сплошных вырубках с подростом до 5 лет, молодняки на сплошных вырубках с подростом старше 5 (6-20) лет, вырубки сплошные невозобновившиеся, молодняки на сплошных вырубках старше 5 лет (6-20) [1].

В весенний период наивысшие среднесуточные температуры отмечаются в молодняках на условно-сплошных вырубках. Ночью и в дождливую погоду лучший микроклимат для выводков создается под пологом ели, защищающей их от заморозков и осадков. Для свежих сплошных вырубок характерно наивысшее обилие членистоногих, являющихся кормом птенцов тетеревиных. Причем численность членистоногих повышается с увеличением влажности местообитаний, а наиболее длительное время сохраняется на месте условно-сплошных рубок. Максимальный урожай одного из основных летне-осенних кормов тетеревиных птиц - черники и брусники (200кг/га) отмечается на условно-сплошных вырубках, спустя 5-10 лет после рубки. В то время как на невозобновившихся сплошных вырубках и под пологом коренных ельников черника и брусника не плодоносят [1].

Самая низкая численность рябчика отмечается в молодых сплошных вырубках, причем с увеличением её возраста повышается и численность рябчиков, в противоположность воротничковым рябчикам, численность которых с возрастом вырубки понижается. В пройденном рубкой ельнике - недорубе мшистом численность рябчика выше, чем в нетронутом ельнике мшистом, что является следствием питания рябчиков в коренных ельниках в летне-осенний период малопитательными древесными кормами и листьями различных растений. Однако в недорубах и молодняках они поедают различные ягоды, членистоногих и семена травянистых растений. Наибольшее количество рябчиков отмечено в ельнике пойменном, имеющем наилучшие кормовые условия для этого вида [1].

В ходе исследования было установлено, что наивысшая плотность популяции глухаря отмечается в коренных сосняках. Численность глухаря в молодняках возрастом до 5 лет, образовавшихся после сплошной рубки с сохранением подроста и после условно-сплошной рубки, где основу питания глухарей составляют листья травянистых растений, ягоды брусники, семена марьянника, выше, чем в ненарушенных ельниках (пойменном и мшистом). В этих условиях основу питания глухаря составляют вегетативные части 3-х растений: осины, черники и можжевельника. Наименьшая численность глухаря в летне-осенний период отмечена в сплошных невозобновившихся вырубках и в молодняках 6-20-летнего возраста. Однако, в зимний период, в молодняках 6-20-летнего возраста численность глухаря является максимальной, так как в это время глухарь предпочитает питаться преимущественно более питательной хвоей можжевельника, который в таких условиях более развит и обильно плодоносит. Кроме того, для молодняков характерно наличие и молодой хвои сосны, которую глухарь поедает более охотно, чем хвою в старовозрастных древостоях. В целом, питание глухаря в лесах, нарушенных рубкой, является более полноценным и отличается большим разнообразием, чем в ненарушенных лесах [1].

Наибольшая численность тетерева была отмечена на сплошной невозобновившейся вырубке, имеющей лучшие кормовые условия. На втором месте стоят ельники - недорубы. В коренных лесах тетерева не встречались совсем. В зимний период тетерева, как и рябчики, наиболее часто встречаются на условно-сплошных вырубках, где основу их питания составляют шишкоягоды можжевельника, а также сережки и почки березы, особенно многочисленные в данных условиях, а реже всего - в сплошных невозобновившихся рубках и

в молодняках, образовавшихся на месте сплошных рубок. Это обусловлено отсутствием в этих условиях березовых сережек – основного зимнего корма тетеревов и рябчиков в зимний период. Таким образом, лучшими стациями тетерева являются молодняки на условно-сплошных вырубках, а затем молодняки на вырубках с сохраненным подростом [1].

В зимний период все тетеревиные птицы питаются исключительно древесными кормами, в результате чего полная вырубка основных кормовых деревьев приводит к уменьшению численности птиц. Однако разреживание древесного полога повышает кормовую ценность местообитаний и положительно сказывается на численности тетеревиных птиц. Исключение составляет канадская дикуша, из-за гнёта хищников избегающая местообитаний с низкими защитными, но высокими кормовыми свойствами, что свойственно остальным тетеревиным только в период линьки. Откуда следует, что канадская дикуша – высокоспециализированный вид хвойных климаксовых сообществ. В результате чего вырубка хвойных лесов сильнее всего сказывается на её популяции и на численности других видов, непосредственно потребляющих хвою: глухарь, голубой тетерев, в отличие от птиц, использующих только защитные свойства хвойных пород: рябчик обыкновенный, воротничковый рябчик. Из-за низкой мобильности для обыкновенного рябчика важно непосредственное примыкание рубок к ненарушенному лесу. При этом воротничковый рябчик не столь сильно нуждается в защите хвойными деревьями, находя защиту в лиственных насаждениях [4].

В целом, тетеревиные птицы предъявляют строгие требования к защитности местообитаний, в том числе и образовавшихся в результате рубок, среди них тетерев, как птица открытых пространств, меньше остальных нуждается в защитных свойствах среды [4].

Зимнее питание голубого тетерева хвоей и его приуроченность в летне-осенний период к открытым пространствам свидетельствует о замещении им на Североамериканском континенте двух представителей тетеревиных Евразийского континента – глухаря обыкновенного и тетерева. Кроме того, биоценоческую функцию тетерева частично выполняет ещё и воротничковый рябчик. В чем проявляется специфичность тетеревиных птиц Северной Америки. А также она проявляется и в полном отсутствии в питании голубого тетерева (в отличие от глухаря) хвои можжевельника, что обусловлено полным отсутствием на Североамериканском континенте видов можжевельника, имеющих хвою.

Кроме того, особенность североамериканских видов птиц заключается ещё и в том, что ягоды брусники и черники не играют в их рационе столь существенной роли, как в питании их евразийских сородичей. Полное отсутствие корма в зимний период на вырубках без каких-либо оставшихся деревьев приводит к покиданию всеми тетеревиными этих местообитаний [4].

Таким образом, мелко мозаичные рубки с сохраненным подростом, обеспечивающим защитные свойства местообитаний, и условно-сплошные рубки создают благоприятные условия для выводков, а, следовательно, и для воспроизводства, тетеревиных птиц, что подтверждается и более ранними работами исследователей этих животных [1].

Заключение: Влияние рубок в бореальных лесах Северной Америки и Евразии на птиц сходно, несмотря на существенные отличия в физико-географических условиях и видовом составе тетеревиных птиц. Экологическая приуроченность птиц к различным стадиям сукцессии имеет наибольшее значение в формировании ответных реакций тетеревиных на рубки на популяционном уровне. Соответственно, проведение рубок в климаксовых сообществах отрицательно сказывается на численности изначально населявших их птиц: канадской дикуши – в лесах из пихты бальзамической, глухарей – в сосняках, рябчиков – в пойменных ельниках. В то же время под влиянием рубки леса малой площади с сохранением подлеска, подроста и недорубов происходит неоспоримое улучшение кормовых условий для всех видов тетеревиных птиц, за исключением канадской дикуши. Это, в свою очередь, свидетельствует о необходимости пересмотра существующих правил рубок леса. Для отдельных видов тетеревиных (воротничковый рябчик, тетерев, голубой тетерев) наличие

вырубок жизненно необходимо, что говорит о степном происхождении данных видов птиц. Упомянутое в статье канадских авторов отрицательное влияние разреживания древостоя на численность канадской дикуши позволяет прогнозировать схожее воздействие рубок леса на популяцию близкородственной ей дальневосточной дикуши, по которой подобные исследования отсутствуют. В свою очередь, аналогично обыкновенным рябчикам, можно прогнозировать приуроченность воротничковых рябчиков к пойменным насаждениям, пространственное размещение которых канадскими учеными не исследовалось.

Список литературы:

[1] Козлов В.М. Влияние рубок леса на среду обитания и популяции охотничьих животных европейской тайги: монография. – Киров: Вятская ГСХА, 2010. – 150с. [Электронный ресурс]: Private Person/RU-CENTER-RU. Москва - Москва - Хостинг-провайдер In-Sol / 1gb.ru., 2009. URL: <https://zoomet.ru/books/Kozlov-VM-Vlianie-rubok.pdf> (дата обращения 20.02.2021)

[2] Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 336 с.

[3] Ambroise Lycke, Louis Imbeau, Pierre Drapeau. Effects of commercial thinning on site occupancy and habitat use by spruce grouse in boreal Quebec [Электронный ресурс] Canadian Journal of Forest Research/ REDACTED FOR PRIVACY. California - San Francisco - Cloudflare Inc, 2011. URL: https://www.researchgate.net/publication/233612583_Effects_of_commercial_thinning_on_site_occupancy_and_habitat_use_by_spruce_grouse_in_boreal_Quebec DOI: 10.1139/X10-226 (дата обращения 20.02.2021)

[4] Grouse Facts [Электронный ресурс]: 500 SSL negotiation failed/ Network Solutions. California - San Francisco – Fastly, 2020. URL: <https://ruffedgrousesociety.org/grouse-facts/> (дата обращения 20.02.2021)

[5] Johnsgard, Paul A. 11 Blue Grouse [Электронный ресурс]: 500 SSL negotiation failed/ University of Nebraska – Lincoln. Virginia - Ashburn - Amazon Data Services Nova, 2008. URL: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=bioscigrouse> (дата обращения 20.02.2021)

УДК 911.52 (551.3)(470.51)(045)

АНАЛИЗ СВЯЗИ МЕЖДУ ТИПАМИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И РАССЕЛЕНЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ANALYSIS OF THE CONNEKTION BETWEEN QUATERNARY DEPOSITS TYPES AND RESETTLEMENT INDICATORS OF THE UDMURT REPUBLIC

Обатнин Виктор Алексеевич

Obatnin Victor Alexeyevich

г. Ижевск, Удмуртский государственный университет

Izhevsk, Udmurt State University,

blackwolf3536@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Сергеев Александр Владиславович

Research advisor: PhD Sergeev Alexander Vladislavovich

Аннотация: В статье была выявлена роль некоторых типов четвертичных отложений в распределении населения и формировании типов расселения на территории Удмуртской

Республики путём вычисления коэффициентов парной корреляции между долями этих типов отложений от площади ландшафтов и рядом расселенческих показателей в этих ландшафтах.

Abstract: In this article authors have identified the role of some types of quaternary deposits in the population distribution and the formation of resettlement types in the Udmurt Republic territory by calculating the pair correlation coefficients between the proportions of these deposits types from the area of landscapes and some resettlement indicators in these landscapes.

Ключевые слова: четвертичные отложения, ландшафт, население, корреляция, Удмуртская Республика

Key words: quaternary deposits, landscape, population, correlation, the Udmurt Republic

Общеизвестно, что природные факторы оказывают влияние на характер расселения. В первую очередь это касается сельскохозяйственного освоения территории, ведь сочетание характеристик климата, рельефа и подстилающих пород приводит к формированию определённых типов и подтипов почв, с разной степенью плодородия. Такие различия между почвами смежных ландшафтов приводят к разным типам освоения территории – сельскохозяйственному на относительно плодородных почвах и несельскохозяйственному на относительно бедных. Для лесных природных зон, где, в частности, расположена Удмуртская Республика, основным несельскохозяйственным типом освоения территории является лесохозяйственный [1,5].

Для разных типов освоения территории характерны разные величины расселенческих показателей. В самом общем виде, для сельскохозяйственного типа характерна повышенная плотность населения и сельских населённых пунктов, так как они тяготеют к участкам с более плодородными почвами. Для лесохозяйственного типа характерны низкая плотность населения и ещё более низкая плотность сельских населённых пунктов, но зато их высокая людность (так как для заготовки леса требуются трудоёмкая промышленная база) [1,5].

Значит, между генетическими типами почв и их составляющими (характеристиками климата, рельефа и подстилающих пород) с одной стороны и расселенческими показателями ландшафтов с другой должна прослеживаться некая связь. Но насколько велика эта связь для территории Удмуртской Республики? Знание этого позволит лучше понять направленность внутренних миграций, прогнозировать изменение численности населения определённых территорий региона в будущем, исследовать рисунки расселения первых жителей этих мест.

Разные элементы ландшафтной структуры оказывают разную степень влияния на расселение. Так, климатические показатели на территории Удмуртии изменяются постепенно с севера на юг, а потому служат как бы «фоном» для зональной смены почв [2]. Характеристики рельефа и подстилающих пород объединяет вместе такой элемент ландшафта, как четвертичные отложения, так как каждый тип отложений приурочен к определённым элементам рельефа и часто имеет определённый механический состав, что напрямую влияет на свойства почв. Таким образом, четвертичные отложения являются очень важным фактором расселения населения на территории Удмуртской Республики.

Мало того, если рассматривать территорию Удмуртии в целом, связь расселенческих показателей с типами отложений оказывается теснее, чем их связь с самими почвами. Дело в том, что зонально типы почв в пределах Русской равнины сменяются намного быстрее, чем формации отложений, и относительная ценность того или иного типа почв в разных частях региона будет разной. Иными словами, дерново-среднеподзолистые почвы на крайнем севере Удмуртии (на фоне зональных сильноподзолистых) будут считаться относительно плодородными, а на крайнем юге региона (на фоне зональных серых лесных) – относительно неплодородными [4]. Тогда как при сравнении типов отложений, на эоловых песках дерновый процесс неизменно будет проявляться хуже, чем на делювиально-солифлюкционных суглинках, на всём протяжении перигляциальной формации.

Итак, для изучения особенностей расселения населения по территории Удмуртской Республики была исследована связь между распределением типов четвертичных отложений и

расселенческими показателями. Первым этапом работы стало создание современной цифровой карты четвертичных отложений региона, так как существующие листы государственной геологической карты масштаба 1:200 000 опираются на устаревшие представления о максимальном оледенении. Например, территория Удмуртии на этих картах располагается в ледниковой, а не в перигляциальной зоне, что отразилось в интерпретации элювиальных отложений как моренных, делювиально-солифлюкционных – как озёрно-ледниковых, а эоловых – как флювиогляциальных. Авторская карта создавалась на основе существующих карт, с обозначением генезиса отложений согласно современным научным концепциям и устранением ряда прочих неточностей [3]; карта доступна по ссылке <https://cloud.mail.ru/public/5aUi/45QT1kAzm>.

Следующим этапом работы стало наложение на четвертичный покров республики сетки ландшафтного районирования и расчёт доли каждого типа отложений в площади каждого ландшафта. Для ландшафтных исследований территории Удмуртии используется схема районирования В.И. Стурмана, включающая в себя 46 одноуровневых ландшафтов [2]. Было отмечено, что границы ландшафтов во многом совпадают с границами эоловых массивов (рис.1), которые резко контрастируют с окружающими суглинками и глинами. Из 46 ландшафтов 16 оказались почти полностью внутри этих массивов (*условно-эоловые ландшафты*, доля эоловых отложений = 40-80% всей площади), а 30 – почти полностью за их пределами. Этот факт доказывает большое значение четвертичных отложений в формировании ландшафтов Удмуртии, а также подтверждает правильность составления авторской карты.

Итогом расчётов стало создание базы данных с процентным распределением типов четвертичных отложений по каждому ландшафту. Для упрощения вычислений двучленные отложения идентифицировались по генезису их верхней части, аллювиальные отложения разных надпойменных террас были объединены, а редко встречающиеся типы отложений не были занесены в статистику. Таким образом, из 19 выделенных на карте типов и подтипов четвертичных отложений в базу попали *элювиальные, элювиально-делювиальные, эоловые, делювиально-солифлюкционные, аллювиальные поймы, аллювиальные террас, болотные*.

Из перечисленных типов отложений наименее пригодными для ведения сельского хозяйства являются эоловые. Они имеют песчаный механический состав, для которого характерен промывной водный режим, даже при недостаточном увлажнении, и бедный минеральный состав, в основном представленный кварцем. В результате здесь формируются неплодородные сильноподзолистые или дерново-сильноподзолистые почвы. Лишь на крайнем юге Удмуртии они сменяются дерново-слабоподзолистыми, всё же малопривлекательными для населения на фоне зональных серых лесных почв [4].

Самым привлекательным для сельского хозяйства типом четвертичных отложений в пределах региона являются делювиально-солифлюкционные отложения, приуроченные к пологим склонам речных долин. Представлены они исключительно суглинками, которые больше подходят для ведения сельского хозяйства, чем пески или глины. Так как данный тип отложений расположен по пониженным частям рельефа, зачастую интенсивность «привноса» сверху минеральных и органических веществ превышает интенсивность подзолистого процесса, поэтому здесь формируются более плодородные почвы, чем на водоразделах [4]. Повышенное плодородие имеют и дерново-аллювиальные почвы, формирующиеся на пойменном аллювии, где «привнос» минеральных и органических веществ происходит при затоплении поймы во время половодья. Впрочем, из-за повышенной влажности пойменные луга используют в основном в качестве сенокосов. Особняком здесь стоят крупные реки (в первую очередь, Кама), в составе аллювия которых возрастает доля песчано-гравийного материала. При этом плотность сельского населения в Собственно Камском ландшафте оказывается очень высокой, что связано исключительно с высоким транспортным значением Камы [1,5].

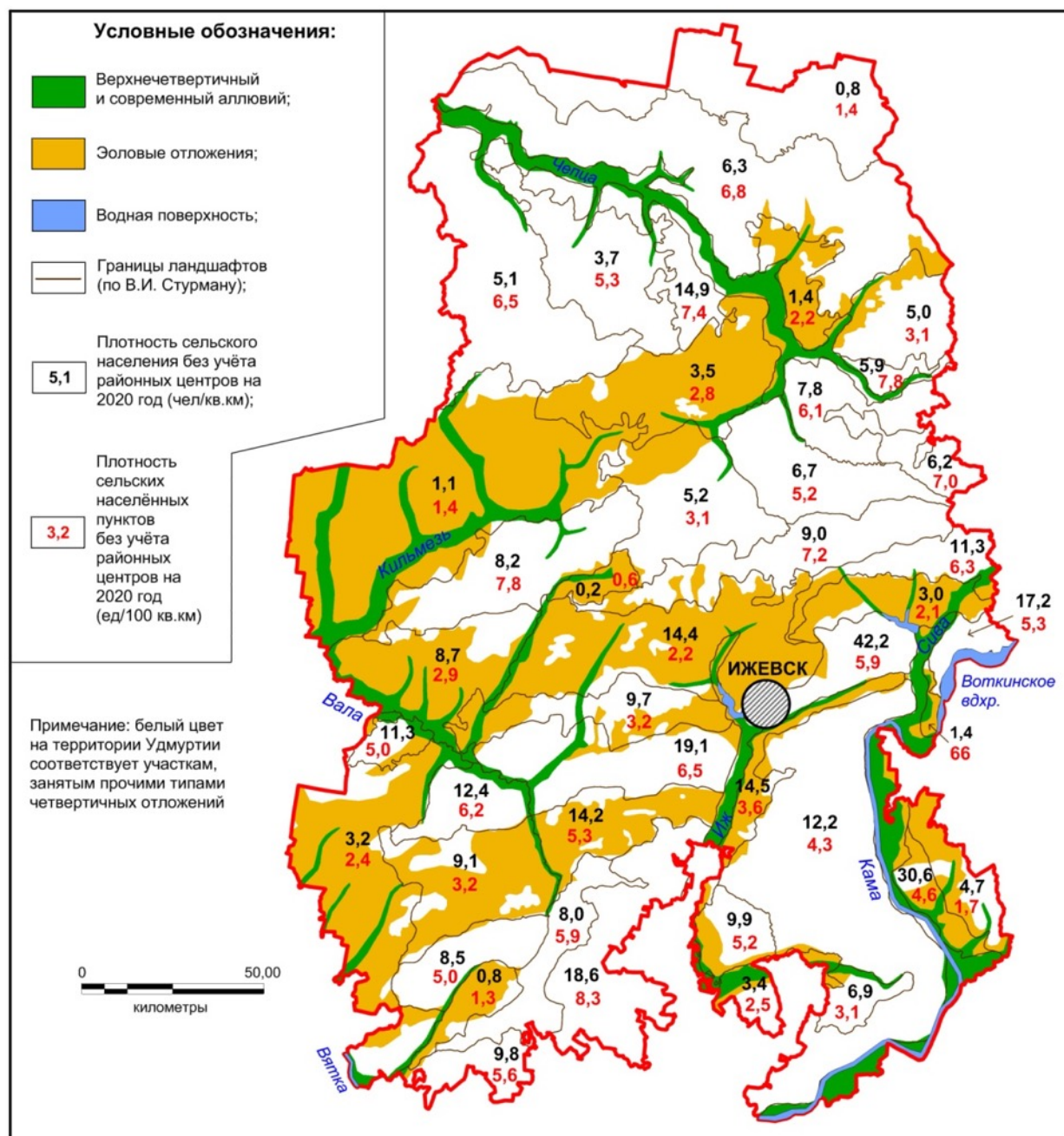


Рисунок 1. Плотность сельского населения и сельских населённых пунктов в ландшафтах Удмуртской Республики на 2020 год, составлено автором

Среднюю привлекательность для ведения сельского хозяйства имеют элювиальные и элювиально-делювиальные отложения, которые могут иметь разный механический состав, от супесей до глин. Для элювия характерно повышенное содержание гравийно-галечного материала, затрудняющего обработку почв. В то же время, в случае обнажения на водоразделе карбонатных глин, на элювии формируются плодородные по меркам региона дерново-карбонатные почвы. В целом же почвы на данных типах отложений в Удмуртии сменяются зонально, от дерново-сильноподзолистых на севере до серых лесных на юге [4].

После заполнения базы данных стало возможным сравнение доли того или иного типа отложений в площади ландшафтов и расселенческих показателей этих ландшафтов. К основным расселенческим показателям ландшафтов были отнесены следующие: *плотность сельского населения (без учёта районных центров); плотность сельскохозяйственного населения; плотность сельских населённых пунктов (без учёта районных центров);*

плотность сельскохозяйственных населённых пунктов. Все показатели за 2020 год были заранее высчитаны по данным официальной статистики. При анализе сельского населения не учитывались районные центры республики, так как их основной функцией является не сельскохозяйственная или лесохозяйственная, а административная. Отдельно были учтены сельскохозяйственные населённые пункты (то есть сельские населённые пункты, большая часть населения которых занято в сельском хозяйстве) и их население, чтобы оценить привлекательность ландшафтов конкретно для сельскохозяйственного типа освоения [1,5].

Глядя на рисунок 1, видно, что в пределах условно-эоловых ландшафтов Удмуртии наблюдается более низкая плотность сельского населения и сельских населённых пунктов, что подтверждает несельскохозяйственный тип освоения их территории. Правда, эта закономерность немного нарушается вблизи города Ижевска, где плотность сельского населения высока даже в пределах эоловых массивов (14,4-14,5 чел/кв.км к югу и к северу от города), что связано с функцией города как крупного центра притяжения населения. Однако по сравнению с показателями остальных ландшафтов вокруг Ижевска (42,2 и 19,1 чел/кв.км), эти значения остаются относительно низкими. К тому же, даже вблизи Ижевска на условно-эоловых ландшафтах наблюдается очень низкая плотность сельских населённых пунктов, что говорит о том же самом лесохозяйственном типе освоения.

Основным методом установления связи между типами четвертичных отложений и особенностями расселения стало вычисление коэффициента парной корреляции между долей каждого типа отложений от общей площади ландшафтов и конкретным расселенческим показателем. При данной выборке (46 ландшафтов) с уровнем значимости $\alpha = 0,05$ (по распределению Стьюдента) значимыми можно считать значения коэффициента корреляции более $|0,29|$. Фрагмент предварительной корреляционной матрицы представлен в таблице 1.

Как видно из таблицы, практически для всех сельскохозяйственных характеристик коэффициенты парной корреляции по модулю больше, чем для сельских в целом, что говорит о большей значимости характеристик отложений при сельскохозяйственном типе освоения, чем при лесохозяйственном. Достаточно высокие по модулю коэффициенты подтверждают более тесную связь расселенческих показателей с типами отложений, чем с типами почв, о чём говорилось выше. Ни один тип или подтип почв не дал в аналогичной таблице коэффициент парной корреляции выше $|0,45|$ [1].

Таблица 1. Фрагмент корреляционной матрицы между долей определённого типа отложений в площади ландшафтов и расселенческими показателями ландшафтов, составлено автором

	e II-IV	ed II-IV	ds II-III	v II-III	a IV
плотность сельского населения (2020) без районных центров	0,08	0,45	0,18	-0,29	-0,24
плотность сельскохозяйственного населения (2020)	0,20	0,82	0,26	-0,61	-0,31
плотность сельских населённых пунктов (2020) без районных центров	0,42	0,76	0,24	-0,45	-0,54
плотность сельскохозяйственных населённых пунктов (2020)	0,48	0,88	0,24	-0,63	-0,44

Ожидаемо отрицательными по знаку и большими по модулю оказались коэффициенты, связанные с эоловыми песками. А вот связь расселенческих показателей с долей делювиально-солифлюкционных суглинков оказалась, на удивление, достаточно слабой. Вероятно, это связано с малыми площадями, занятыми этим типом четвертичных отложений (в среднем не более 10-15% от площади ландшафта) [3].

Наибольшие коэффициенты парной корреляции (до $|0,88|$) связаны с элювиально-делювиальными отложениями, т.е. при увеличении их распространённости однозначно увеличивается плотность населения и населённых пунктов. Ведь несмотря на то, что данный

тип отложений не имеет определённого механического состава, применительно к территории Удмуртии он намного чаще представлен суглинками, чем песками [4]. При этом в отличие от делювиально-солифлюкционных отложений, данный тип имеет большие абсолютные и относительные площади во многих ландшафтах Удмуртии [3].

Корреляционная связь между долей элювиальных отложений и плотностью сельского и сельскохозяйственного населения оказалась самой низкой, несмотря на их тесную связь с элювиально-делювиальными отложениями. Это можно объяснить так: эоловые пески покрывают склоны долин, но не всегда перекрывают водораздельные пространства (которые нередко обособлены структурными террасами), а чаще огибают их. В результате в пределах условно-эоловых ландшафтов доля элювия часто сопоставима с показателями остальных ландшафтов [3]. Несмотря на то, что такие водораздельные участки, окружённые песчаным массивом, могут быть густо заселены, в целом по ландшафту сохраняется низкая плотность населения, что нарушает корреляционную связь. Однако тогда сложно объяснить высокие коэффициенты корреляции между долей элювия и плотностью населённых пунктов.

Не совсем понятны отрицательные связи всех расселенческих показателей с долей аллювиальных отложений, на которых формируются в целом плодородные почвы. Возможно, высокая доля аллювия говорит о значительной ширине пойм, что характерно для низменных, нередко заболоченных территорий. Кроме того, к низменным участкам территории Удмуртии чаще приурочены эоловые массивы.

Таким образом, в ходе работы было доказано существование связи между типами четвертичных отложений и расселенческими показателями, отражающими типы освоения территории Удмуртской Республики. Методом расчёта парной корреляции были выявлены типы отложений (эоловые, элювиально-делювиальные), оказывающие наибольшее влияние на расселение населения региона. В то же время не были до конца объяснены коэффициенты корреляции расселенческих показателей с долей элювиальных, делювиально-солифлюкционных, аллювиальных отложений. Не были исследованы такие расселенческие показатели, как людность населённых пунктов, густота дорожной сети и ряд других. Не были рассчитаны коэффициенты корреляции для отдельных частей Удмуртии, позволившие бы оценить влияние зональных факторов на сельскохозяйственную привлекательность того или иного типа отложений. Все эти задачи планируется решить в ближайшем будущем.

Список литературы:

[1] Кашин А.А. Исследование ландшафтной организации территории Удмуртии как фактора хозяйственного освоения и расселения населения. Автореферат диссертации канд. геогр. наук. Пермь, 2015. – 24 с.

[2] Кашин А.А., Стурман В.И. Физико-географическое районирование Удмуртии // Природопользование и геоэкология Удмуртии: монография / под ред. В.И. Стурмана. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2013. – 384 с. С. 25-40.

[3] Обатнин В.А., Сергеев А.В. Анализ распределения четвертичных отложений на территории Удмуртской Республики путём создания цифровой карты // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2020. Вып. 2. С. 175-189.

[4] Почвенная карта Удмуртской АССР, масштаб 1:200 000 / отв. ред. Р.К. Сигнаевский, Б.П. Теплых. М.: ГУГК, 1990.

[5] Кашин А.А., Пермяков М.А., Тимерханова Н.Н. Удмуртия в ландшафтном измерении: природа, культура, этносы: Научно-популярная монография. — Ижевск: Изд. центр «Удмуртский университет», 2019

УДК 911.52 (470.51) (045)

**РОЛЬ РЕЧНОЙ СЕТИ В РАССЕЛЕНИИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

**THE ROLE OF THE RIVER NETWORK IN THE RURAL POPULATION SETTLEMENT
OF THE UDMURT REPUBLIC**

Пермяков Максим Александрович¹, Романова Елизавета Петровна²
Pertyakov Maxim Alexandrovich¹, Romanova Elizaveta Petrovna²
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет¹
Izhevsk, Udmurt State University¹
г. Можга, МБОУ «СОШ №5»²
Mozhga, MBOU «SOSH №5»²
maximpermiakov@yandex.ru¹, romanova_2103@mail.ru²

Научный руководитель: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kashin Alexey Alexandrovich

Аннотация: В данной статье рассматриваются особенности влияния речной сети на расселение сельского населения Удмуртской Республики. Анализируются разные аспекты воздействия гидрографической сети на современное размещение населения. Намечены основные задачи последующих исследований.

Abstract: This article discusses the features of the river network influence on the settlement of the Udmurt Republic rural population. Various aspects of the hydrographic network impact on the current population distribution are analyzed. The main tasks of next research are outlined.

Ключевые слова: речная сеть, расселение населения, гидрографическая сеть, Удмуртская Республика

Key words: river network, the resettlement of the population, the hydrographic network, the Udmurt Republic

Вода всегда играла и продолжает играть важную роль в жизни человека. Помимо употребления её в питьевых целях, вода имеет важное значение для хозяйства. Поэтому необходимо учитывать природные воды как ландшафтный фактор, влияющий на размещение населения.

Исключением не является и территория Удмуртии, соответственно, в данной работе основной целью является анализ влияния речной сети на характер расселения её сельского населения.

Человек как биологический вид долгое время был неотъемлемой частью природы, пока процессы эволюции не сделали его (наряду с климатом, рельефом, геологическим строением и пр.) фактором преобразования ландшафта. Изменения природной среды происходят в процессе освоения человеком территории. Однако ему самому приходится подстраиваться под окружающую среду и это «приспособление» выражается в размещении населения и формировании характера природопользования. С развитием технологий, ростом численности населения человек использует все больше различных природных ресурсов, что в свою очередь влечёт за собой изменение компонентов ландшафта. Речная сеть как один из основных его элементов, также играет важную роль в процессе освоения и подвержена воздействию со стороны человека.

Поскольку большая часть территории России (в том числе и Удмуртия) расположена в пределах лесной зоны, для которой характерно повышенное увлажнение, то освоение территорий тесным образом связано с речными долинами, в которых концентрировались

многочисленные стоянки разных эпох. При этом люди были вынуждены чутко реагировать на изменение увлажненности и связанные с ними колебания водности рек [3]. В.С. Жекулин, основываясь на взаимосвязях геокомплексов с сельским расселением на примере Новгородской области, выделил различные ландшафтные типы сельского расселения и освоения территорий, в которых в том числе учитывал размещение населённых пунктов относительно рек. Например, на хорошо и умеренно дренированных равнинах, сложенных глинами и суглинками, он выделял приречные, водораздельные, приозёрные населённые пункты [2].

Что касается Удмуртии, то регион имеет густую, сложную речную сеть. Реки относятся к бассейну Камы и Вятки и питаются дождевыми, тальными и подземными водами. Они относятся к типу рек с преимущественно снеговым питанием; в водном режиме чётко проявляются весеннее половодье, летняя межень, летний и осенний дождевые паводки, зимняя межень [1].

Густота речной сети определяется климатическими особенностями (соотношение осадков и испарения) и геологическим субстратом. В местах развития слабопроницаемых суглинков и глин преобладает поверхностный сток, а в местах распространения песчаных массивов часть поверхностного стока трансформируется в подземный, уменьшая густоту речной сети. В соответствии с этим, в Удмуртии густота речной сети понижается к югу, где более тепло и сухо (следовательно, более высокое испарение), а также в пределах песчаных массивов, расположенных в центре региона [5].

Для Удмуртии развитие процесса расселения населения определяется совокупностью различных функций рек:

– Транспортная. В доиндустриальную эпоху река являлась одним из главных путей передвижения. При отсутствии сухопутных дорог или из сезонной непригодности для перевозок основные грузопотоки были направлены именно по рекам, в том числе и в зимний период (в качестве санных путей). Единственная крупная судоходная магистраль в пределах Удмуртии – река Кама. На её берегах в Сарапуле, в поселке Кама выстроены крупные пристани. Другие реки (в том числе Вятка), по причине обмеления, пригодны лишь для передвижения маломерного водного транспорта.

– Водно-энергетическая. Густая сеть сплавных рек издавна оказывала влияние на развитие лесной и металлургической промышленности Удмуртии. На реках с XVIII века началось сооружение плотин и водяных мельниц. На водной энергии работали в XVIII—XIX веках молоты железоделательных заводов, поэтому при заводах обязательным сооружением была плотина с прудом. В настоящее время используется лишь гидроэнергетический потенциал Камы. Во второй половине XX века у границ региона построены ГЭС – Воткинская и Нижнекамская.

– Водохозяйственная. Водоснабжение крупных населённых пунктов осуществляется за счет поверхностных вод. В настоящее время заводские пруды, созданные первоначально в энергетических целях, используются в водоснабжении. Для небольших поселений и в том числе в Можге водоснабжение ведется за счёт подземных вод [7].

По рекам Удмуртии также сплавлялся лес. Общая протяженность сплавных рек достигает 2 тыс. км. Наиболее густая сеть сплавных рек сосредоточена в средней полосе республики — это системы Кильмези, Лозы, Ижа и Вотки. Много леса сплавлялось по Каме.

– Средообразующая и экологическая. Водоемы являются местом обитания многих животных и растений, которые имеют важное хозяйственное значение. Кроме того, широко используются пойменные луга, в качестве кормовой базы для молочного животноводства.

– Рекреационная. Речная сеть учитывается при оценке рекреационного потенциала. Реки и другие водоемы республики являются основным местом сосредоточения отдыха населения. На берегах рек расположены дома отдыха, санатории, курорты и детские лагеря отдыха. Вдоль рек проходят туристские тропы Удмуртии.

Реки и их долины с присущими им особенностями пространственного и морфологического характера могут на первых этапах расселения рассматриваться как некие оси, определяющие пространственную направленность процесса и особенности современного рисунка селитьбы [6]. Самые древние поселения Удмуртии располагаются на крупных реках и её притоках – Каме, Вятке, Чепце, Иже. Причём освоение территории происходило с запада на восток: люди по рекам Вятка, Кильмезь, Иж, Чепца, Кама поднимались вверх по течению, осваивая их крупные притоки, пока ширина и глубина рек не становилось настолько малыми, что подниматься по ним стало невозможным. По этой причине Шарканский, северные части Кезского, Глазовского, Балезинского и Ярского районов были освоены позже остальных, ибо на данной территории преобладают очень маловодные и узкие реки и ручьи. Так как освоение лесной зоны осложнено густым непроходимым лесом и высокой увлажненностью – заболоченностью, то для тех, кто в своё время осваивал территорию, реки становились своего рода магистралями, просеками в непролазном лесу, по которым было возможно продвижение. Даже зимой реки выполняли транспортную функцию, ибо они становились ровными дорогами, которые беспрепятственно помогали проникнуть на далёкие расстояния. Соответственно, существующая сеть населённых пунктов во многом привязана к речной сети, поэтому её влияние исторически обусловлено.

Особенности гидрографической сети определили и социокультурные и этнические различия между северной (северо-западной) и южной (юго-восточной) частями Удмуртской Республики, которые территориально находятся в бассейнах Вятки и Камы соответственно. Поскольку исторически преобладал бассейновый принцип освоения территории, то именно он стал причиной упомянутых различий. Историки, археологи, этнографы отмечают существование двух этнографических групп – северных (вятка) и южных (калмез) удмуртов, что обосновано нахождением их в различных речных бассейнах – Вятском и Камском. Долгое время северная и южная часть Удмуртии развивались обособленно, вплоть до XX-го века. Различия в культуре и языке северных и южных удмуртов проявляются до сих пор: у северных сильно влияние русской культуры (поскольку они раньше вошли в состав Российского государства), а у южных – татар [4].

Таким образом, речная сеть, являясь важнейшим компонентом ландшафта, сыграла большую роль в процессе расселения и образования сельских населённых пунктов России и Удмуртской Республики в частности. Помимо вышеуказанных аспектов влияния речной сети на размещение населения, возможно, что в разных типах ландшафтов населённые пункты приурочены к рекам различных порядков. Для того, чтобы определить это влияние в дальнейшем планируется выполнить ряд задач:

- 1) Распределить населённые пункты Удмуртской Республики по рекам разных порядков (на основе порядков потоков Стралера), используя карты, составленные А.А. Перевошиковым;
- 2) Выделить закономерности расселения сельского населения Удмуртии относительно рек разного порядка в пределах различных типах ландшафтов;
- 3) Определить особенности размещения разных этнических групп Удмуртской Республики относительно бассейнов рек IV-VI порядков.

Решение данных задач позволит выделить главные аспекты расселения населения по территории Удмуртии с учётом взаимосвязи этнического и гидрографического компонентов.

Итак, речная сеть остаётся важнейшим природным фактором, влияющим на жизнь человека и, соответственно, на размещение населения. В особенности это касается характера расселения, поскольку именно реки в историческом прошлом были теми самыми путями, по которым человек проникал в необжитые до этого участки земного шара; узлами, связывающими культуры и народы; местами притяжения населения. В этом можно легко убедиться, взглянув на карту не только Удмуртии, но и других регионов России: все населённые пункты так или иначе связаны с речной сетью. Однако сущность этого влияния гораздо шире, что должно подтвердиться будущими исследованиями.

Список литературы:

- [1] География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учеб. пособие/ под ред. И.И.Рысина. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2009. Ч. 1. – 256 с.
- [2] Жекулин В.С. Историческая география: предмет и методы. – Ленинград: Наука, 1982. – 224 с.
- [3] Кашин А.А. Исследование ландшафтной организации территории Удмуртии как фактора хозяйственного освоения и расселения населения: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, 2015.
- [4] Кудрявцев А.Ф. Социально-экономическая география Удмуртии в доиндустриальную эпоху: учебное пособие. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 170 с.: илл.
- [5] Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. – Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1998. – 274 с.
- [6] Жихарева О.И. Некоторые аспекты географии системы расселения Ярославского Верхневолжья // Ярославский педагогический вестник. 2011. №2 [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aspekty-geografii-sistemy-rasseleniya-yaroslavskogo-verhnevolzhyu> (дата обращения: 22.02.2021).
- [7] Кашин А. А., Пермяков М. А., Тимерханова Н. Н. Удмуртия в ландшафтном измерении: природа, культура, этносы: Научно-популярная монография. – Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 2019 [Электронный ресурс]. URL: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/18228> (дата обращения: 22.02.2021).

УДК 58.051::551.435.122(282.247.417)

**СТРУКТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ВОЛЖСКИХ
ПОЙМЕННЫХ ОСТРОВОВ В РАЙОНЕ ГОРОДА САРАТОВА**

**STRUCTURE AND CHARACTERISTICS OF THE SOIL COVER OF THE VOLGA
FLOODPLAIN ISLANDS NEAR THE SARATOV CITY**

*Рогулина Александра Ивановна¹, Проказов Михаил Юрьевич²
Rogulina Alexandra Ivanovna, Prokazov Mikhail Yurievich
г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University,
smilealexa@mail.ru¹, mp37@mail.ru²*

Аннотация: В статье рассматриваются характеристики почвенного покрова волжской островной поймы в районе г. Саратова. Акцент исследования – рассмотреть почвенный покров современной, преобразованной зарегулированием волжской поймы, в качестве индикатора геоэкологической обстановки на островах.

Abstract: The article provides the soil cover characteristics of the Volga island floodplain in the Saratov region. The emphasis of the study is to consider the soil cover of the modern transformed Volga floodplain, as an indicator of the geoeological situation on the islands.

Ключевые слова: аллювиальные почвы, Волгоградское водохранилище, пойменные геосистемы, оптимизация природопользования

Key words: alluvial soil, Volgograd reservoir, floodplain geosystems, optimization of land use

Масштабное зарегулирование стока реки Волги в XX в. привело к образованию крупных водохранилищ и затоплению ценных природных комплексов – пойменных ландшафтов. Островные массивы сохранились лишь в верхних бьефах водохранилищ. Один из таких комплексов находится в пределах озеровидного расширения Волгоградского водохранилища в районе г. Саратова. Общая площадь островов расширения – более 230 кв. км. Сейчас островная пойма используется под огороды, выпасы, сенокосы, как место пляжного отдыха, рыбалки, занятий водными видами спорта, является частью фонда лесных насаждений. К сожалению, в настоящее время отчётливо проявляется бессистемность и бесконтрольность природопользования на островах: хаотичная самовольная застройка, замусоривание рекреационных площадок, вырубки, локальные пожары и прочее. И всё это на фоне отчётливых признаков деградации отдельных островных геосистем вследствие постоянного переувлажнения. Для определения природно-ресурсного потенциала волжской поймы (ПРП), устойчивости островов к антропогенному воздействию, и, в конечном счёте, формулировке оптимизирующих природопользование решений, необходим тщательный покомпонентный анализ пойменных геосистем в рамках ландшафтно-экологических исследований. Изучение почвенного покрова – как ландшафтного фундамента, индикатора состояния островных природно-территориальных комплексов стало одной из основных задач авторского исследования. В данной статье приведён материал, характеризующий почвенный покров островной волжской поймы в районе г. Саратова.

Благодаря наличию в озеровидном расширении хорошо выраженных пойменных типов: прируслового, центрального и притеррасного, с характерными для них различными условиями почвообразования, в границах рассматриваемого участка почвенный покров весьма разнообразен.

Центральная пойма затопливается водами, имеющими незначительную скорость течения, аллювиальные наносы состоят здесь из мелкого песка со значительной примесью илистых частиц. Большая часть пойменных земель участка относится именно к областям центральной поймы. Основными характеристиками присутствующих здесь почв является высокая степень задернованности, мощность гумусового горизонта до 30-40 см, его буровато-серая окраска, комковато-зернистая структура и содержание гумуса 4-5%. Почвы эти в основном среднесуглинистые, реже тяжелосуглинистые, опесчаненные. Нижняя часть профиля со следами оглеения. Довольно часто для этих почв характерна гидрогенная аккумуляция соединений железа, марганца, карбонатов. В целом это высокоплодородные почвы. В прирусловой пойме формируются примитивные пойменно-дерновые почвы с маломощным, слабо дифференцированным в морфологическом отношении почвенным профилем, с выраженной слоистостью иллювиального генезиса. Их профиль составляют: дернина (Ad); гумусовый горизонт (A1) мощностью 5–10 см с содержанием гумуса 1–2 %; слабозаметный переходный горизонт (B) и материнская порода (C) – аллювиальный песок. Берега заняты отложениями новейшего аллювия: сыпучими речными песками без каких-либо признаков почвообразовательного процесса или тяжёлым илом затонов, заводей выклинивающимися между косами. В отдалении от берега почвы более однородны по механическому составу, сохраняют слоистость, но имеют выраженный слабо развитый профиль. Эти почвы имеют низкое естественное плодородие [7, 2]. Почвы прирусловых валов и грив отличаются меньшей мощностью гумусового горизонта, как правило, среднесуглинистые опесчаненные, в этих почвах чётко прослеживается слоистая структура. Наиболее возвышенные участки песчаных дюн характеризуются неразвитостью почвенного горизонта, минимальным содержанием гумуса, практически 100% преобладанием песка над частицами другой размерности.

По итогам многолетних полевых исследований в пределах озеровидного расширения было выявлено несколько подтипов аллювиальных пойменных почв (рисунок 1).

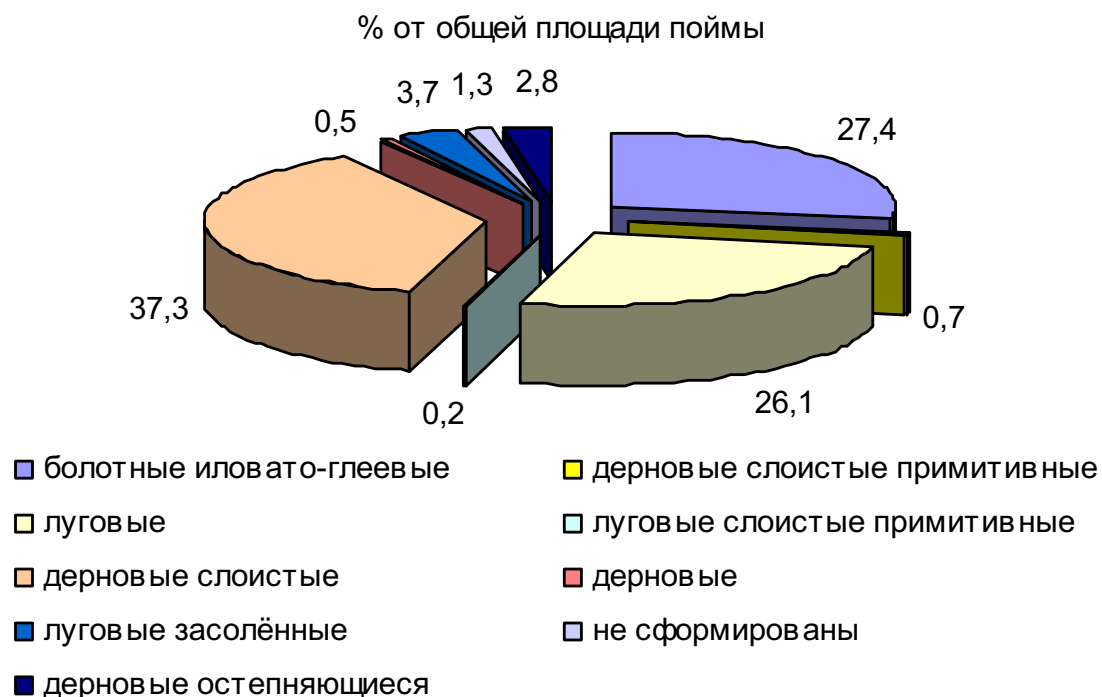


Рисунок 1. Соотношение площадей подтипов аллювиальных пойменных почв на островах озеровидного расширения Волгоградского водохранилища в районе г. Саратова, составлено автором

Очевидно преобладание дерновых слоистых, болотных иловато-глиевых и луговых почв. Здесь важно отметить, что камышово-рогозовые и тростниково-рогозовые растительные сообщества на занимающих значительные пространства болотных иловато-глиевых почвах представляют наименьший интерес с точки зрения хозяйственного использования. Причём до зарегулирования Волги такие геосистемы занимали намного меньшие площади [4]. В плане механического состава большинство пойменных почв на островах исследуемого участка являются среднесуглинистыми (порядка 45% от площади). На втором месте идут иловатые (28%), далее – тяжелосуглинистые почвы (14%). Другой механический состав (легкосуглинистый, песчаный, супесчаный) характерен 10 и менее процентам площадей островных почв.

В ходе исследований фиксировались почвообразовательные процессы. Современное переувлажнение поймы стало причиной глеевых процессов в дерновых слоистых почвах, что в свою очередь, приводит к угнетению коренных растительных сообществ – дубрав и осинников. Деревья усыхают, сокращаются лесные площади, уменьшается бонитет пойменных лесов. Но, следует отметить, что пик этого процесса пришелся на первые десятилетия после создания водохранилища, и в настоящее время темпы усыхания пойменных лесов снизились. Опесчанивание характерно для высокой прирусловой поймы островов-осередков. Площади опесчанивающихся почв незначительны (7,5% площадей островной поймы). Важной особенностью почв современной поймы в районе Саратова является засоление, вызванное так же подтоплением водохранилищем. В пределах сенокосов на пойменных лугах наблюдается стилизация почв.

По итогам обработки полевых материалов, с применением данных дистанционного зондирования (ДДЗ) и ГИС-технологий [1, 8, 5] была создана почвенная карта кластерного участка волжской поймы в районе Саратова (рисунок 2).

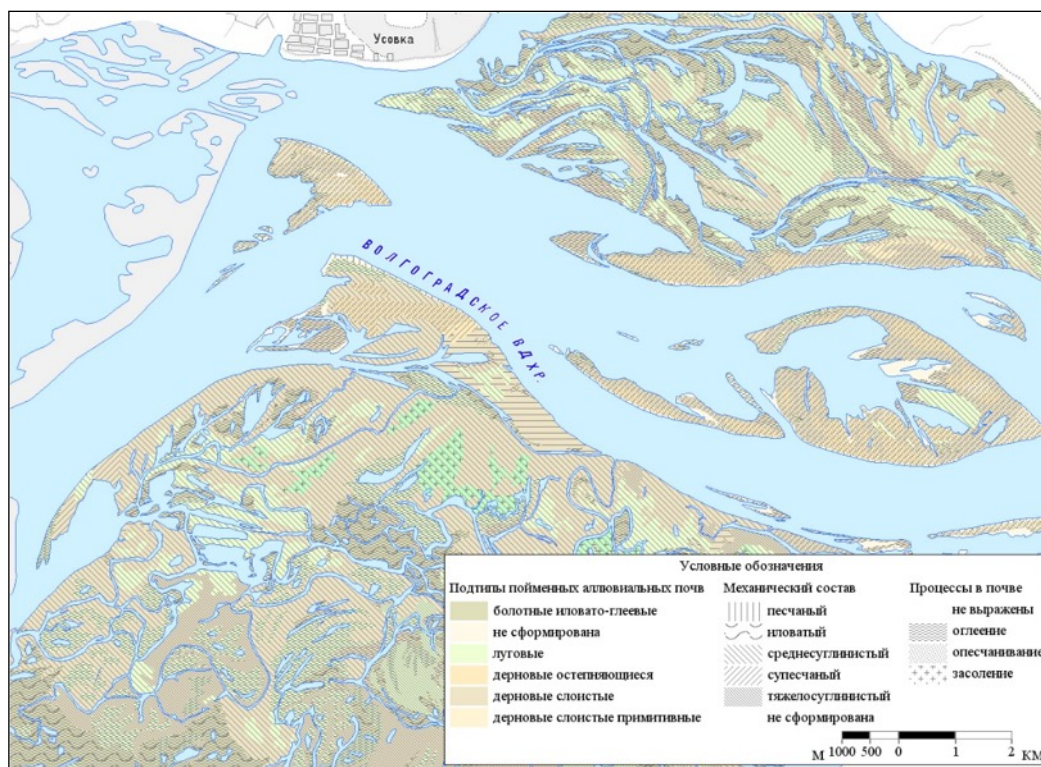


Рисунок 2. Фрагмент почвенной карты островной волжской поймы в районе г. Саратова, составлено автором

При исследовании почвенного покрова отбирались пробы для выявления наличия в них загрязнений различными химическими соединениями. Почвы, отобранные на волжских островах, были проанализированы на содержание в них тяжёлых металлов, и на отдельных участках зафиксировано превышение предельно допустимых концентраций по кадмию, цинку и мышьяку [3].

В итоге можно сказать, что после создания водохранилища пойменные почвы озеровидного расширения переживают процесс переформирования в связи с изменением режима увлажнения. Активизировались почвенные процессы, снижающие ПРП пойменных геосистем (оглеение, засоление, слитизация). Идет непосредственное загрязнение пойменных почв, либо насыщение их загрязнителями от паводковых вод [6]. Важно учесть всю полученную в ходе исследований информацию для дальнейших планов по оптимизации природопользования на волжских островах в районе Саратова.

Список литературы:

[1] Морозова В. А. Применение ГИС-технологий совместно с данными дистанционного зондирования (ДЗ) для мониторинга и картографирования зон затопления на примере рек Саратовской области // Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона: материалы междунар. науч. практ. конф.: в 2 т. / редкол.: С. М. Вдовин (отв. ред.) [и др.]. Саранск: Издательство Мордовского университета, 2017. С. 359-364

[2] Пискунов В. В. Растительность пойменно-островных экосистем Волгоградского водохранилища. Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. Саратов: издательство Саратовского гос. университета; 2002 г. Вып. 1. С. 23-31.

[3] Проказов М. Ю. Геоэкологические исследования пойменно-островных комплексов северной части Волгоградского водохранилища (на примере острова Зеленый) / М. Ю. Проказов, В.А. Затонский, Ю. В. Волков // Научные чтения памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка. Антропогенная трансформация природной среды: Материалы междунар.

школы-семинара молодых ученых, 6–9 дек. 2011 г., г. Пермь. Изд-во Перм. гос. нац. иссл. ун-та, 2011. – С.49-55.

[4] Проказов М. Ю. Красноярская пойма / М.Ю. Проказов, Ю.В. Волков, М.А. Дычкин и др. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2012. – 66 с.

[5] Проказов М. Ю., Шлапак П. А. Использование ГИС-технологий в картографировании геосистемных и геоэкологических характеристик Волжской островной поймы в районе г. Саратова // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы X Всерос. науч.-практ. конф. Воронеж: Научная книга, 2018. С. 137-141.

[6] Чумаченко А. Н., Гусев В. А., Данилов В. А., Макаров В. З., Затонский В. А., Пичугина Н. В., Федоров А. В., Шлапак П. А. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки Чардым Саратовской области // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2016. Т. 16, вып. 2. С. 93-97.

[7] Шингарева-Попова Н. С. Пойменные осокоревые и ветловые леса. Л.: Гослестехиздат, 1935. 72 с.

[8] Морозова В. А. Расчет индексов для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования [Электронный ресурс] / В. А. Морозова // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. – 2019. – № 2. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). URL: <https://terjournal.ru/wp-content/uploads/2019/05/ID85.pdf> (дата обращения 18.11.2020).

УДК 574.9+57.065

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НА СЛУЖБЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ БИОГЕОГРАФИИ

PHYLOGENETIC METHODS IN HISTORICAL BIOGEOGRAPHY

*Рослов Максим Станиславович
Roslov Maxim Stanislavovich*

*г. Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
maxim_roslov@mail.ru*

Аннотация: В настоящее время во все большем числе биогеографических работ используются филогенетические методы. Это отражает особое место биогеографии в современных исследованиях. Дизъюнктивные ареалы – одна из интереснейших проблем биогеографии. Каждый конкретный случай распространения может быть объяснен в рамках дисперсалистской или викарной парадигмы. В данной работе показано, как результаты молекулярных исследований различных таксонов позволяют выявить соотношение дисперсии и викаризма.

Abstract: In recent times, an increased amount of biogeographic studies are based on phylogenetic methods. This reflects the important place of biogeography in current research. Disjunct distribution patterns are the most intriguing problem in biogeography. Any particular distributional pattern, however, may be explained by either a dispersal or a vicariance explanation. This paper shows how the results of molecular studies of various taxa make it possible to reveal the relationship between dispersal and vicariance.

Ключевые слова: время дивергенции, дизъюнктивный ареал, история расселения, филогенетическая биогеография

Key words: disjunct distribution, dispersal history, divergence times, phylogenetic biogeography

Историческая биогеография – раздел биогеографии, который занимается изучением истории формирования биот и таксонов. Для решения вопросов происхождения и распространения таксонов в последнее время все чаще используются филогенетические методы. Таким образом, можно говорить о филогенетической биогеографии как о разделе исторической биогеографии, который изучает биогеографическую историю монофилетических групп с учётом их филогении и географического распространения [2].

Одной из важных задач филогенетической биогеографии является объяснение дизъюнкций ареалов. С дизъюнкцией ареала тесно связано понятие «географический барьер». Формирование барьеров является причиной аллопатрического, или викарного видообразования, которое отражается дивергенцией на кладограмме. Однако если дивергенция произошла в результате преодоления уже существующего барьера, то речь идет о дисперсии. Поэтому важным шагом при различении викаризма/дисперсии является оценка времен дивергенции [2].

Направление распространения может быть определено благодаря «правилу прогрессии Хеннига», которое гласит, что в результате бинарного кладогенетического события один из видов менее отличается от исходной предковой формы, чем другой, а виды с наиболее архаичными признаками обнаруживаются в наиболее ранней части ареала, которая ближе всего к области происхождения [9]. Несмотря на значительную критику, данное правило нередко применяется для интерпретации результатов исследований [2].

Ниже рассмотрим несколько примеров, когда методы филогенетической биогеографии позволили пролить свет на историю формирования современного ареала некоторых таксонов.

Семейство платановые (Platanaceae) включает 1 род (*Platanus*) и 8–9 видов деревьев [3, 16, 17] и обладает дизъюнктивным ареалом (рисунок 1):

1. *P. kerrii* (Юго-Восточная Азия) [7];
2. *P. orientalis* (Средиземноморье) [7];
- 3–5. *P. occidentalis*, *P. rzedowskii*, *P. mexicana* (восток Северной Америки и Мексика) [7];
- 6–8. *P. racemosa*, *P. gentryi*, *P. wrightii* (запад Северной Америки) [7];
9. *P. acerifolia* (гибрид *P. occidentalis* × *P. orientalis*) [7].



Рисунок 1. Ареалы современных видов *Platanus*, составлено автором по [7, 16]

Филогенетический анализ [6] подтвердил тот факт, что обладающий архаичными признаками и наиболее отличающийся от всех остальных видов рода *P. kerrii* является базальным в семействе. Однако виды запада Северной Америки образуют сестринские клады не с другими североамериканскими видами, а со средиземноморским *P. orientalis* (рисунок 2).

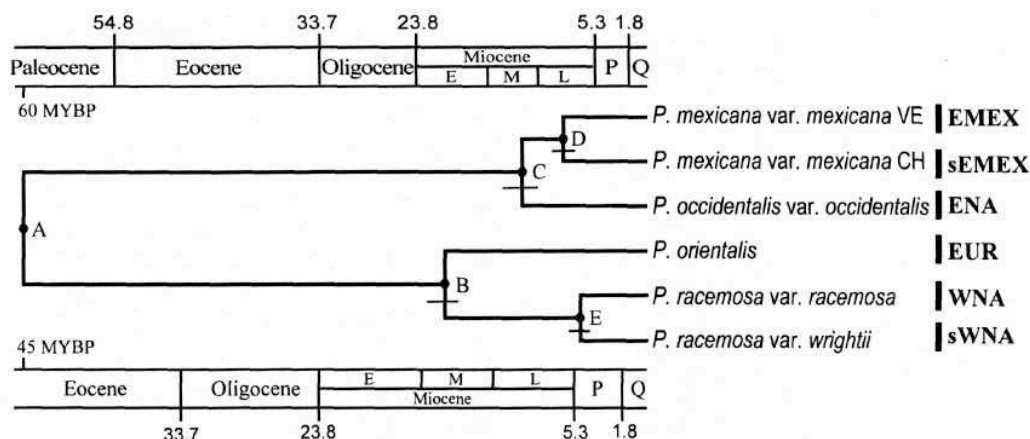


Рисунок 2. Хронограмма подрода *Platanus*. [6]

Данная топология свидетельствует о независимом заселении Северной Америки представителями 2 клад: рассчитанное время расхождения *P. orientalis* и видов *P. racemosa*-клады (15 млн лет назад) согласуется с гипотезой расселения побережью моря Тетис, а предок видов *P. occidentalis*-клады попал в Северную Америку по Берингийскому мосту [6].

Семейство гаммелисовые (Hamamelidaceae s. s.) включает 26–28 родов и 80–130 видов [3, 15, 16, 17], распространенных преимущественно в Евразии и Северной Америке, однако представители трибы *Dicorypheae* встречаются исключительно на территории Южных материков – Африки (включая Мадагаскар) и Австралии (рисунок 3).

В состав трибы *Dicorypheae* входят 5 родов деревьев [15]:

1. *Dicoryphe* (Мадагаскар) [15, 17];
2. *Trichocladus* (Восточная и Южной Африка) [15, 17];
- 3–5. *Neostrearia*, *Noahdendron*, *Ostrearia* (Северо-Восточная Австралия) [15, 17].



Рисунок 3. Ареал трибы *Dicorypheae* (красный) и семейства *Hamamelidaceae* s. s. (серый), составлено автором по [16, 17]

Самые ранние ископаемые остатки *Hamamelidaceae* датируются серединой мела [15]. На основании древнего происхождения семейства и распространения родов трибы на «осколках» Гондваны некоторые исследователи высказывали предположения о гондванском происхождении трибы [13]. Фоссилии *Dicorypheae* в Южном полушарии могли бы подтвердить эту гипотезу, но они неизвестны [15]. Другие ученые [12] считали, что триба сформировалась в результате заселения Австралии из Азии, а затем ее представители распространились в Африку и Мадагаскар.

В нашем исследовании [1] на калиброванной хронограмме (рисунок 4) триба *Dicoryphea* образует монофилетическую группу, обособившуюся около 51,2 (40,3–61,8) млн лет назад. Мадагаскарский род *Dicoryphe* является базальным. Клада австралийских родов трибы обособилась около 30 (17,0–42,0) млн лет назад. Это позже периода распада Восточной Гондваны (84–95 млн лет назад) [11], поэтому викарный гондванский сценарий маловероятен. Версия о более поздней дисперсии по территории Антарктиды также вызывает сомнения: во-первых, в кайнозой в Антарктиде отмечается похолодание климата [4], а все современные представители *Dicoryphea* – тропические растения [5]; во-вторых, палеоботанические подтверждения в пользу этой версии также отсутствуют [15].

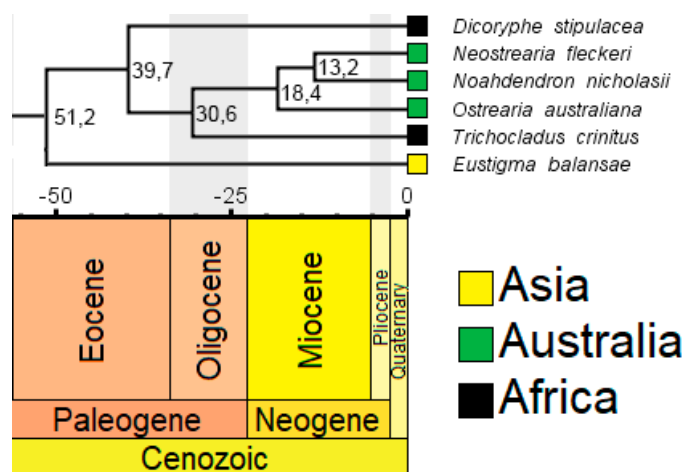


Рисунок 4. Хронограмма *Hamamelidaceae* s. l. (фрагмент). В узлах указано время дивергенции. [1]

Климатически более вероятным является распространение в Австралию по территории Азии, однако фоссилии *Dicoryphea* для подтверждения этой гипотезы также отсутствуют. Другие исследователи считают возможным расселение из Африки в Австралию с помощью океанических течений [15]. Однако для представителей *Dicoryphea* характерна баллистохория [5], данные же о сохранении семенами всхожести после длительного пребывания в морской воде отсутствуют, поэтому мы считаем данный сценарий маловероятным.

Семейство нотофаговые (*Nothofagaceae*) состоит из одного рода нотофагус, или южный бук (*Nothofagus*) с 35–43 видами больших деревьев [3, 16, 17]. В настоящее время род обладает дизъюнктивным ареалом и распространен на территории Новой Гвинеи, Австралии и Тасмании, Новой Каледонии, Новой Зеландии и на юге Южной Америки, однако ископаемые остатки свидетельствуют о более обширном распространении в прошлом [8].

Конфигурация ареала и значительный объем палеоботанических данных сделали данное семейство классической мишенью для биогеографических исследований. Оценка времен дивергенции (рисунок 5) показывает, что обособление новозеландских представителей подродов *Lophozonia* и *Fuscospora* происходит слишком поздно, чтобы связывать его с отделением Новой Зеландии. По всей видимости, появление в Новой Зеландии связано с более поздними случаями дисперсии. При этом время дивергенции австралазийской и южноамериканской клад подрода *Fuscospora* может быть связано с викарнизмом в результате движения континентов [10].

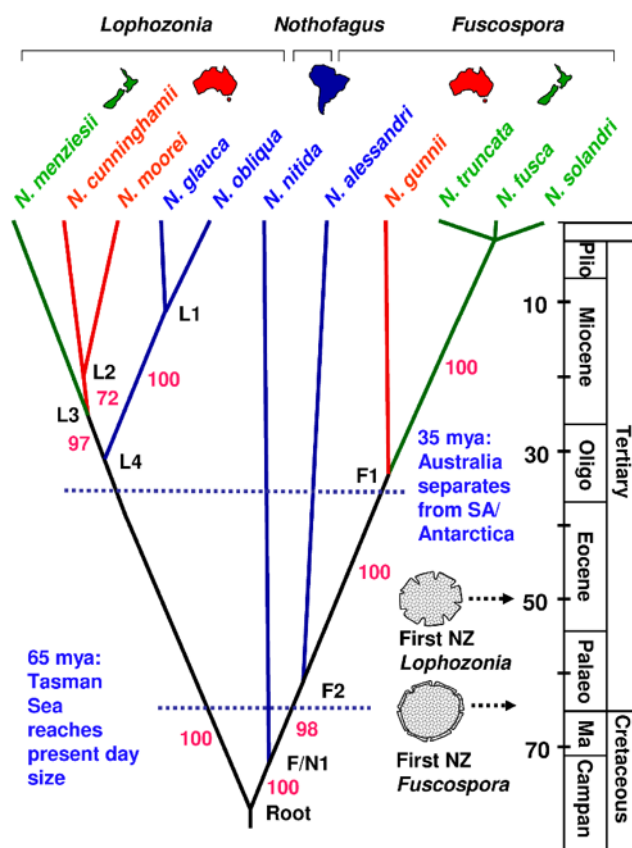


Рисунок 5. Хронограмма семейства Nothofagaceae. [10]

В данном обзоре мы рассмотрели несколько примеров, как филогенетические методы позволяют прояснить биогеографические вопросы, связанные с дизъюнктивными ареалами. Исследования с калибровкой филогенетических деревьев позволяют пересмотреть взгляды на роль викаризма в формировании дизъюнкций ареалов.

Список литературы:

- [1] Бобров А. В., Рослов М. С., Романов М. С. Филогенетическая биогеография семейства Hamamelidaceae s. l. на основе молекулярно-генетических данных // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2019. Т. 65 № 2. С. 224–244.
- [2] Arias J. S. A primer in phylogenetic biogeography using the spatial analysis of vicariance. 2011. 31 p.
- [3] Christenhusz M. J. M., Byng J. W. The number of known plants species in the world and its annual increase // Phytotaxa. 2016. Vol. 261. №. 3. P. 201–217.
- [4] Crame J. A. Evolutionary History of Antarctica // Antarctic Science. Ed by G. Hempel. Berlin and Heidelberg: Springer, 1994. P. 188–214.
- [5] Endress P. K. Hamamelidaceae // The families and genera of vascular plants. Vol. 2. Flowering Plants. Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families. Berlin: Springer-Verlag, 1993. P. 322–331.
- [6] Feng Y., Oh S.-H., Manos P. S. Phylogeny and historical biogeography of the genus *Platanus* as inferred from nuclear and chloroplast DNA // Systematic Botany. 2005. Vol. 30. № 4. P. 786–799.
- [7] Grimm G. W., Denk T. ITS evolution in *Platanus* (Platanaceae): homoeologues, pseudogenes and ancient hybridization // Annals of Botany. 2008. Vol. 101. № 3. P. 403–419.
- [8] Heads M. Panbiogeography of *Nothofagus* (Nothofagaceae): analysis of the main species massings // Journal of Biogeography. 2006. Vol. 33. № 6. P. 1066–1075.

- [9] Hennig W. Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik. – Berlin: Deutscher Zentralverlag, 1950. 370 s.
- [10] Knapp, M., Stöckler K., Havell D., Delsuc F., Sebastiani F., Lockhart P. J. Relaxed molecular clock provides evidence for long-distance dispersal of *Nothofagus* (southern beech) // PLoS Biol. Vol. 3. № 1. P. e140038– e140043.
- [11] McLoughlin S. The breakup history of Gondwana and its impact on pre-Cenozoic floristic provincialism // Australian Journal of Botany. 2001. Vol. 49. № 3. P. 271–300.
- [12] Rakotobe E. A. Le genre endémique malgache *Dicoryphe* Du Petit-Thouars (Hamamelidaceae): repartition et phytogéographie // Biogéographie de Madagascar. Ed. par W. R. Lourenço. Paris: ORSTOM, 1996. P. 177–182.
- [13] Raven P. H., Axelrod D. I. Angiosperm biogeography and past continental movements // Annals of the Missouri Botanical Garden. 1974. Vol. 61. № 3. P. 539–673.
- [14] Xiang X., Xiang K., Ortiz R. D. C., Jabbour F., Wang W. Integrating palaeontological and molecular data uncovers multiple ancient and recent dispersals in the pantropical Hamamelidaceae // Journal of Biogeography. 2019. Vol. 46. № 11. P. 2622–2631.
- [15] Zhang Z.-Y., Lu A.-M. Hamamelidaceae: geographic distribution, fossil history and origin // Acta Phytotaxonomica Sinica. 1995. Vol. 33. № 4. P. 313–339.
- [16] Stevens P. F. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/> – 2017. (дата обращения: 28.02.2021).
- [17] The Plant List. Version 1.1. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.theplantlist.org/> – 2013. (дата обращения: 28.02.2021).

УДК 911.52(045)

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БАСЕЙНА НИЖНЕГО ТОБОЛА

PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL DESCRIPTION OF THE LOWER TOBOL BASIN

Хайдаров Евгений Константинович
Khaydarov Evgeniy Konstantinovich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
gone.khaydarow@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kashin Alexey Alexandrovich

Аннотация: В данной статье рассматривается территория бассейна Нижнего Тобола, его географическое положение с геологическим строением, гидролого-климатическая обстановка и почвенно-растительный покров с животным миром.

Abstract: This article considers the territory of the Lower Tobol, its geographical location with its geological structure, as well as the hydrological and climatic situation and the soil and vegetation cover with the animal world.

Ключевые слова: Уральские горы, Западно-Сибирская равнина, геологический план территории, гидролого-климатические условия, почвенно-растительный покров с животным миром

Key words: Ural Mountains, West Siberian Plain, geological plan of the territory, hydrological and climatic conditions, soil and vegetation cover with the animal world

Бассейн реки Тобола располагается в двух физико-географических регионах – Уральском горном на западе и Западно-Сибирском равнинном на востоке. [6] Истоком Тобола

является слияние рек Бозбие и Кокпектысая на стыке Южного Урала и Тургайского столового плато. Верховья Тобола охватывают часть Казахского мелкосопочника. Среднее течение Тобола и его бассейна расположено в южной части Зауральского пенепленизированного плато и Уйской возвышенности, при этом река простирается от устья реки Уя до устья Туры. Длина самого Тобола составляет 1591 км, а его площадь 426000 км² [6].

Низовья Тобола простираются от устья Туры до Иртыша. Площадь рассматриваемой территории равна 175860 км², а длина нижнего Тобола – 255 км. Сама территория располагается на Туринской и Тавдинско-Кондинской наклонных равнинах, а также в горной части Урала [6].

Бассейн Нижнего Тобола начал формироваться более 450 млн лет назад, то есть в Ордовикский период Палеозойской эры [8, 11]. Сначала сформировался герцинский складчатый пояс Урала, антиклинории (Восточно-Уральского, Центрально-Уральского) которого сложены древними кристаллическими породами докембрия – сланцами и гранитами. Зеленокаменный и Аятский синклинории Восточного Урала состоят из среднепалеозойских вулканических и морских толщ, то есть это габброиды, гранитоиды и щелочные интрузии [11]. Высшей точкой бассейна Нижнего Тобола является гора Конжаковский Камень высотой в 1569 м. Крупными водораздельными хребтами являются Уральский и Поясовый Камень [3].

Предгорная часть Урала представлена Лозьвинской возвышенностью на севере переходящую в Северо-Сосьвинскую возвышенность Северного Зауралья, а также Туринской впадиной и Исетско-Туринским поднятием, расположенных на Аятском синклинории. Последнее поднятие является началом Исетско-Туринской моноклинали [11]. По Балтийской системе высоты рельефа равны до 150 – 200 м [10].

Восточная часть бассейна расположена на Западно-Сибирской молодой плите, фундамент которого имеет герцинские складчатые породы возрастом от 350 до 290 млн лет [8, 11, 12]. Осадочный чехол плиты сложен породами периодов, начиная от Каменноугольного до Палеогеновых возрастов, то есть примерно от 340 до 28 млн лет [8, 11]. Современными четвертичными породами бассейна служат песчано-илистые аллювиальные отложения по поймам рек, глинисто-торфяные и глинисто-торфяно-песчаные на водоразделах большей части бассейна [12]. Рельеф, с абсолютными высотами от 32 до 200 м по Балтийской системе высот, представлен Туринской и Тавдинско-Кондинской наклонными равнинами, расположенных на моноклиналих тектонических структурах. В свою очередь, Тобольско-Кондинская и Кондинская низменности расположены в синклинали структурной области [4, 12].

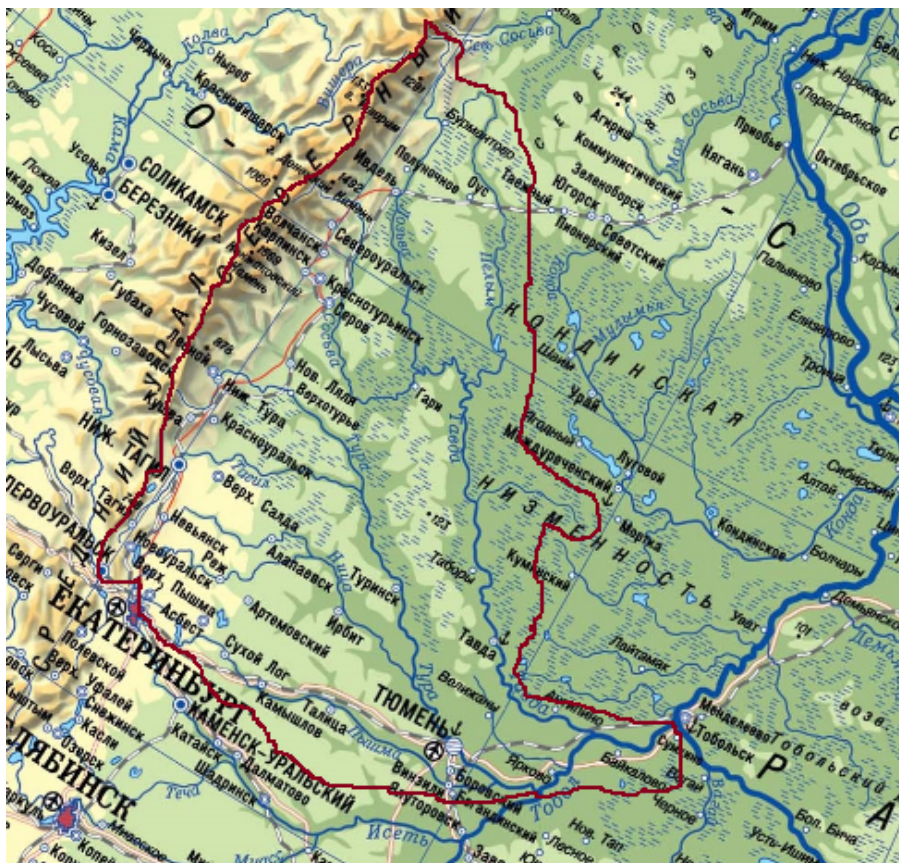


Рисунок 1. Территория бассейна Нижнего Тобола (бордовым цветом выделена рассматриваемая территория), составлено автором по [14]

Территория расположена в пределах умеренно-континентальной горной и континентальной равнинной областях Умеренного климатического пояса. С севера на юг на поверхность поступает суммарная солнечная радиация в значениях с 3350 до 3900 МДж/м², а радиационный баланс изменяется с 1100 до 1420 МДж/м². [10]

В зимнее время года преобладают воздушные массы, поступающие с Монгольского максимума с ясной и морозной погодой, Атлантические – с осадками в твёрдом виде и тёплой пасмурной погодой. [4] Высота снежного покрова колеблется с юго-востока на северо-запад с 45 до 95 см, при этом глубина промерзания почвы составляет от 20 до 25 см, иногда в аномально-холодные условия в начале зимнего сезона до 35 см. Изотермы с октября по апрель принимают субмеридиональный характер, что связано с нарастанием континентальности с запада на восток, где средняя температура воздуха равна -22...-16°C. Минимальная температура воздуха была зафиксирована в городе Тобольске 26 декабря 1958 года, значение которой равна -55°C. [1, 2, 5]

В тёплое время года по территории проходит Полярный атмосферный фронт с сильными грозами и обложными жидкими осадками, также вторгается Арктический циклон с холодной пасмурной погодой и заморозками. [4] Изотермы принимают субширотный характер за счёт увеличения тепла с севера на юг. Обычно в летний сезон на территорию бассейна Нижнего Тобола приходят субтропические сухие и очень тёплые воздушные массы с Казахстана. Температура воздуха колеблется от +14,5 до +21°C, при этом максимальное значение зафиксировали 16 июля 2020 года в +39,1°C в Екатеринбурге. [1, 2, 5, 10] Средняя температура воздуха равна от -1,4°C на северо-западе до +2 в южной части. Сумма осадков за год составляет от 390 до 850 мм. [10]

Гидрография рассматриваемого бассейна представлена реками, озёрами с водохранилищами и болотными массивами. Крупнейшие реки, не считая Тобола,

представлены в таблице 1. Крупные озёра и водохранилища представлены в таблице 2. Болотные массивы занимают 55% территории. Больше всего их в северной и центральной части территории. [7]

Таблица 1. Крупнейшие реки бассейна Нижнего Тобола, составлено автором по [1, 6]

Река	Длина, км	Площадь бассейна, км ²	Исток	Устье
Тура	1030	80400	Уральский хребет	Река Тобол
Тавда	719	88100	Слияние рек Лозьвы и Сосьвы	Река Тобол
Лозьва	637	17800	Озеро Лунтхусаптур хребта Поясовый Камень	Река Тавда
Сосьва	635	24700	Хребет Поясовый Камень	Река Тавда
Пелым	707	15200	Подножье хребта Поясового Камня	Река Тавда
Тагил	414	10100	Гора Перевал Уральского хребта	Река Тура
Ница	262	22300	Слияние рек Нейвы и Режа	Река Тура

Таблица 2. Крупные озёра и водохранилища бассейна Нижнего Тобола, составлено автором по [1, 5, 6, 13]

Озеро (водохранилище)	Высота над уровнем моря, м	Площадь зеркала, км ²	Средняя (максимальная) глубина, м
Пелымский туман (озеро)	59	63,2	0,5 (1)
Большой Вагильский туман (озеро)	63	31,2	?
Таватуй (озеро)	263	21,2	5 (9)
Большое Гарманское (озеро)	57	16,8	?
Балтым (озеро)	274	7,5	3,5 (5,5)
Белоярское водохранилище	212	38	9 (24)
Аятское водохранилище	237	28,3	2 (4)
Рефтинское водохранилище	177	25,3	5 (22)

По Фёдору Николаевичу Милькову территорию бассейна Нижнего Тобола разделяют на две природные зоны (тайги и лесостепи) и пять подзон. [9] Северная тайга простирается от 62° до 60° с.ш. В ней произрастают лиственнично-елово-сосновые леса с примесью пихты и берёзы на глееподзолистых почвах глинисто-песчаного и торфяного субстратов. [1, 5, 9, 10] Среднетаёжная подзона прослеживается до 58°40' с.ш. Преобладающей растительностью является елово-пихтово-сосновые формации с примесью лиственницы и берёзы на типично-подзолистых почвах торфяно-глинисто-песчаного субстрата. [1, 5, 9, 10] Южную границу южнотаёжной подзоны по Милькову Ф. Н. проводят по 57°30' с.ш. Распространённой растительностью является пихтово-елово-сосновые с осиново-берёзовыми лесными формациями на дерново-подзолистых почвах песчано-глинистого субстрата. [1, 5, 9, 10]

Подтаёжную подзону Западной Сибири обычно сравнивают со смешанными (таёжно-широколиственными) лесами Европейской части России. Отличие заключается в недостатке увлажнения водораздельных участков и переувлажнения болотных массивов Западной Сибири с осиново-берёзовыми, мелколиственными лесами, и сосновыми сообществами с примесью пихты и ели на лугово-чернозёмных и дерново-подзолистых, редко серых лесных почвах глинисто-песчаного и торфяного субстратов. [1, 5, 9, 10]

Северная лесостепь на территории бассейна Нижнего Тобола простирается от 56°25' до 56°45' с.ш. Преобладающими растительными формациями служат осиново-берёзовые, травяно-осоковые и разнотравно-злаковые леса на лугово-чернозёмных и серых лесных глееватых почвах глинистого и торфяно-песчаного субстратов. [1, 5, 9, 10]

Отдельно выделяют азональные и интразональные ландшафтные структуры. На поймах рек произрастают берёзово-сосновые леса на аллювиальных почвах илисто-песчаного субстрата, что является признаком азонального распространения. Интразональные ландшафты представлены на болотных массивах и берегах озёр. В них выделяются сосновые и болотные растительные формации на болотных почвах торфяного субстрата. [1, 5, 9]

Из животных на территории бассейна Нижнего Тобола характерны следующие млекопитающие – лось, северный олень, косуля, кабан, бурый медведь, волк, лисица, соболь, куница, заяц, белка, енотовидная собака и другие. Из птиц встречаются глухарь, тетерев, рябчик, сова, филин, дятел, орлы, дрозды, куропатка другие. Из них в Красную книгу России внесены орлан-белохвост, орёл-беркут и орёл-могильник. Также встречаются гадюки и живородящие ящерицы. [10]

Таким образом, территория бассейна Нижнего Тобола располагается в разных физико-географических условиях, которые формируют общий облик территории. Рельеф с геологическим строением определяют высоту рельефа над уровнем моря, а также субстрат для произрастания тех или иных растительных формаций и почвенного покрова, не считая закона зональности, по которым выделяют природные зоны. Высота рельефа и увлажнение территории определяет гидрологические условия, то есть там, где избыточное переувлажнение и более выровненный рельеф наблюдаются болотные массивы и полноводные речные системы, например, рек Тавды. Животный мир приурочен к тем или иным растительным формациям и закону зональности. На рассматриваемой территории мир животных распространён во всех природных зонах и подзонах.

Список литературы:

- [1] Бакулин В. В., Козин В. В. География Тюменской области / Учебное пособие. – Сред.-Урал. кн. изд-во, 1996. – 240 с.: ил.
- [2] Борисов А. А. Климатография Советского Союза / Учебное пособие. Изд-во ЛГУ, 1970. – 312 с.: ил. и карт.
- [3] Гвоздецкий Н. А., Мильков Ф. Н. Физическая география СССР. Общий обзор. Европейская часть СССР. Кавказ: Учеб. для студ. геогр. спец. ун-тов. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 376 с.: ил.
- [4] Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И. Физическая география СССР. Азиатская часть: Учеб. для студ. геогр. спец. вузов. – 4-е изд. исправ. и доп. – М.: Высш. шк., 1987. – 448 с.: ил.
- [5] Гурьевских О. Ю., Капустин В. Г., Скок Н. В., Янцер О. В. физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области: коллект. монография / под редакцией О. Ю. Гурьевских; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2016. – 280 с.: ил.
- [6] Лёзин В. А. Реки Тюменской области (южные районы) / Справочное пособие. Тюмень, 1999. – 196 с.
- [7] Лисс О. Л., Березина Н. А. болота Западно-Сибирской равнины / коллект. монография. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 208 с.: ил.
- [8] Милановский Е. Е. Геология России и Ближнего Зарубежья (Северной Евразии): Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1996. – 448 с.: ил.
- [9] Мильков Ф. Н. Природные зоны СССР / Учебное пособие. Изд. 2-е, доп. и перераб. М.: изд-во Мысль, 1977. – 293 с.: ил. и карт.
- [10] Национальный атлас России. Том 2. Природа. Экология. М.: Изд-во МГУ, 2012. – 496 с.: ил. и карт.
- [11] Старков В. Д. Уралиды: монография для студ. геолог., геогр. и эколог. спец. Изд-во ОАО «Тюменский дом печати», 2007. – 400 с.: ил. и карт.

[12] Старков В. Д., Тюлькова Л. А. Геология, рельеф и полезные ископаемые Тюменской области: Учебник для студ. геолог., геогр. и эколог. спец. Изд-во ОАО «Тюменский дом печати», 2010. – 349 с.: ил. и карт.

[13] Topographic map of the world [Электронный ресурс]. URL: <https://gisfile.com/map/> (дата обращения 19.02.2021).

[14] Physical map of Russia [Электронный ресурс]. URL: <https://magmaps.ru/worldmaps/russia> (дата обращения 18.02.2020).

УДК 911.2

ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ЛЕСОПАРКОВ “ТАРХОВКА” И “РАЗЛИВ” (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)

LANDSCAPE STRUCTURE OF FOREST PARKS “TARKHOVKA” AND “RAZLIV” (ST. PETERSBURG)

Черненко Вячеслав Антонович

Chernenko Vyacheslav Antonovich

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
vchmet@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Глебова Анастасия Борисовна
Research advisor: PhD Glebova Anastasiya Borisovna*

Аннотация: В данной статье рассмотрены особенности ландшафтной структуры лесопарков “Тарховка” и “Разлив”, и их изменения в пространстве. Исследование основано на полевых данных. В лесопарке преобладают заболоченные песчаные равнины с черноольшанниками влажнотравными, мелколиственными и хвойно-мелколиственными кислично-влажнотравными лесами, ельниками кислично-черничными и кислично-чернично-зеленомошными, а также пологие песчаные гряды с ельниками и сосняками кисличными, кислично-черничными, кислично-чернично-зеленомошными.

Abstract: This article observes the features of the landscape structure of the Tarkhovka and Razliv forest parks, and their changes in space. The text of the article is based on field research. The forest park is dominated by swampy sandy plains with swamp-grassed black alder forests, oxalis-swamp grassed small-leaved and coniferous-small-leaved forests, oxalis-blueberry spruce forests and oxalis-blueberry-green moss spruce forests, as well as sand ridges with oxalis, oxalis-blueberry, oxalis-blueberry-green moss spruce and pine forests.

Ключевые слова: ландшафт, лесопарк, растительные сообщества, сукцессии

Key words: landscape, forest park, plant communities, successions

Лесопарки “Тарховка” и “Разлив” расположены на территории Курортного района Санкт-Петербурга, близ города Сестрорецка (рисунок 1). Они получили статус лесопарка в 1958 году, а стали частью целостного рекреационного объекта в 1982 г [2,4]. Они окружены с запада морем, с востока и юга - жилой застройкой, а с севера - промзоной, появившейся в 50-60 х гг. 20 в., частично отделяющей от лесопарка “Гагарка”. На текущий момент, они имеют статус городских лесов в составе Сестрорецкого лесничества Курортного лесопарка, а также находятся в списке планируемых ООПТ в качестве заказника “Тарховский мыс”. Это один из немногих сохранившихся в черте города крупных лесных массивов в пределах Литориновой террасы [3,5].



Рисунок 1. Район проведения исследований (чуть больше официальных границ лесопарков), составлено автором в ArcGIS 10.6.1., использованы космоснимки Bing.

Летом 2020 года проводились полевые исследования, в ходе которых была изучена ландшафтная структура лесопарков, выявлены и описаны местоположения, растительные сообщества и почвы.

Рельеф данной территории сформировался в голоцене, после Валдайского оледенения, под влиянием трансгрессий и регрессий водоема, который в будущем станет Балтийским морем. Он представлен следующими формами: древними песчаными дюнами (крайняя восточная часть лесопарка “Тарховка”), морской аккумулятивной равниной, сложенной песчаными отложениями в пределах Литориновой террасы (основная часть территории лесопарков), современными песчаными дюнами и береговыми валами, переходящими в песчаные пляжи (вдоль побережья Финского залива).

В пределах лесопарка выделяют следующие типы ландшафтов:

1. Пологие песчаные гряды, преимущественно покрытые маломощным торфом (до 50 см), в пределах лесопарка имеют абсолютные отметки высот до 7-8 м, и относительные – 2-4

м. В лесопарке представлены две гряды, к югу их поверхность становится еще более пологой, а межрядовые понижения менее выраженными. На юго-востоке местоположения остается только одна гряда. Песчаные гряды имеют признаки осушения в виде дренажных канав, многие из которых заполнились и утратили свою функцию полностью или частично. В северной части преобладают различные сосняки (*Pinus sylvestris*), иногда с примесью березы (*Betula sp.*). На западной (“внешней”) гряде встречаются сосняки чернично-зеленомошные (на вершине) и кустарничково-сфагновые (в нижней части западного склона). В верхней части восточной гряды (близ Приморского шоссе, у границы лесопарка) произрастают сосняки-кисличники. В понижениях между этими грядами преобладают сосняки кислично-черничные. В подросте преобладает ель (*Picea abies*), иногда ее дополняют мелколиственные и широколиственные породы, сосна не возобновляется. Южнее рельеф становится менее контрастен, а сосняки сменяются еловыми и сосново-еловыми, реже елово-сосновыми лесами, преимущественно кислично-чернично-зеленомошными. В небольших впадинах встречаются участки со сфагнумом (*Sphagnum sp.*). В подросте также доминирует ель. В описанных лесах в травяно-кустарничковом ярусе (ТКЯ) распространены виды бореального разнотравья: кислица (*Oxalis acetosella*), майник двулистный (*Maianthemum bifolium*), седмичник европейский (*Trientalis europaea*), костяника (*Rubus saxatilis*), также встречается ландыш майский (*Convallaria majalis*) и др. В подлеске преобладает рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*).

На юго-восточной окраине лесопарка, около Приморского шоссе, расположен дренированный участок гряды с минеральными серогумусовыми почвами. Произрастают в основном сосновые и кленово-сосновые, иногда с примесью ели и вяза шершавого (*Ulmus glabra*), кисличные и кислично-черничные леса, в подросте доминирует клен. Есть и небольшая широколиственная роща кленовика кисличного, появившаяся на месте вырубки. По-прежнему бореальное разнотравье представлено, кроме кислицы, майником, седмичником, костяникой, ландышем. В подлеске преобладает рябина.

2.1. Заболоченная равнина, сложенная морскими песками, в пределах Литориновой террасы, покрытая маломощным торфом (мощностью до 0,5 м), с абсолютными высотами от 0 до 4 м. Поверхность равнины пологая, либо слабонаклонная. Дренированные участки занимают незначительную площадь на отдельных повышениях (относительной высотой до 0,5 м) и вдоль дорог. Данную равнину можно разделить на две части: эуτροφную и мезотрофную. Эуτροφная часть занимает практически весь лесопарк «Разлив», а также северную и западную часть лесопарка “Тарховка”. Местные леса представлены ельниками кислично-влажнотравными и черноольшанниками влажнотравными. Черноольшанники в основном растут у морского побережья. Черную ольху (*Alnus glutinosa*) могут сопровождать осина (*Populus tremula*), береза, ель, широколиственные породы, такие как вяз (*Ulmus sp.*) и липа (*Tilia cordata*). В ТКЯ преобладают влаголюбивые виды, такие как таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*), папоротники, преимущественно кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina*), гравилат речной (*Geum rivale*), фиалка топяная (*Viola uliginosa* - вид из Красной Книги Санкт-Петербурга [1,7]), недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*), из неморальной флоры - вороний глаз (*Paris quadrifolia*). В заторфованных канавах и мочажинах могут встречаться белокрыльник (*Calla palustris*), камыш лесной (*Scirpus sylvaticus*), вербейник (*Lysimachia sp.*). Виды бореального разнотравья, вновь представленные кислицей, майником, седмичником, костяникой, ландышем, приурочены к небольшим повышениям в микрорельефе, а иногда отсутствуют совсем. Мелколиственные и хвойно-мелколиственные кислично-влажнотравные леса распространены на некотором удалении от побережья. В мелколиственных кислично-влажнотравных лесах к черной ольхе примешивается береза, осина, ольха серая, в меньших количествах ель и сосна. Хвойно-мелколиственные кислично-влажнотравные леса представлены елово-черноольховыми и сосново-березовыми лесами. Местами встречаются и почти чистые ельники. В ТКЯ достаточно равномерно представлены

влаголюбивые виды, характерные для черноольшанников, и бореальное разнотравье. В черноольшово-еловых лесах в подросте доминирует ель. В подлеске преобладает рябина.

2.2. Мезотрофная часть заболоченной морской песчаной равнины в пределах Литориновой террасы, занимает центральную и южную часть лесопарка “Тарховка”. Типичные растительные сообщества здесь — это ельники кислично-черничный и кислично-чернично-зеленомошный. К ели обычно примешивается сосна и береза. В травяно-кустарничковом ярусе распространены виды бореального разнотравья и черника. Несмотря на наличие маломощного торфа, влаголюбивые виды, характерные для черноольшанников, здесь практически отсутствуют, а если и встречаются, то вместе со сфагнумом. В подлеске преобладает рябина.

3. В лесопарке встречаются болота, при этом в северной и западной части они имеют скорее эутрофный характер, а в центральной и южной - скорее мезотрофный. Эутрофные болота - травяные или травяно-кустарниковые. Мезотрофные болота центральной и южной части могут иметь признаки зарастания или осушения в виде разреженного древостоя, состоящего из березы и сосны, иногда ивы (*Salix sp.*).

4. Береговая зона характеризуется разнообразием растительных сообществ. Вокруг дороги, на границе “Разлива” и “Тарховки” на пологой береговой террасе расположен небольшой приморский влажнотравный луг, быстро переходящий в чистые заросли тростника (*Phragmites australis*). Тростниковые заросли окаймляют значительную часть берегов и занимают почти всю территорию мелководного залива к северу от Тарховского мыса. Вокруг мыса по обе стороны отходят современные песчаные дюны. Их высота может достигать 2 м. Растительность дюн разреженная, процесс почвообразования может отсутствовать. На самих дюнах ива, рябина и черная ольха соседствуют с широколиственными породами, такими как клен, дуб (*Quercus robur*). В тыловой части дюны переходят в заболоченную низину с черноольшанниками влажнотравными, либо сразу в низинное кустарничково-травяное болото. Ближе к берегу растительность также разреженная, доминируют влаголюбивые кустарники, черная ольха, тростник, на песках иногда встречается шиповник морщинистый (*Rosa rugosa*).

При движении на юг от мыса, береговые валы и дюны становятся более пологими. Растительность становится более сомкнутой. Произрастают разнообразные леса: хвойные, хвойно-мелколиственные, хвойно-широколиственные (из пород типичны сосна, дуб, клен, черная ольха, ель), с развитым травянистым покровом, преимущественно из бореального мелкотравья с отдельными неморальными видами (например, марьянником дубравным *Melampyrum nemorosum*).

В южной части лесопарка на побережье исчезает полоса, занятая ивой и тростником – остаются только песчаные пляжи с редкой псаммофитной растительностью. Основными видами являются колосняк песчаный (*Leymus arenarius*) и шиповник морщинистый, выполняющие роль пескозакрепителей.

Среди преобладающих в лесопарке типов лесов следует выделить черноольшанники и мелколиственные и хвойно-мелколиственные леса с участием черной ольхи. Эти редкие леса, приуроченные к определенным местоположениям, имеют особое экологическое и природоохранное значение [9]. В остальных лесах в подросте, как правило, доминирует ель, что говорит о процессе сукцессии в сторону ельников. На территории лесопарка обнаружены два инвазивных вида с достаточно широким распространением: недотрога мелкоцветковая (часто встречается в черноольшанниках, мелколиственных и хвойно-мелколиственных лесах эутрофной части равнины) и роза морщинистая (распространена на пляжах) [6,8]. Для лесопарка характерна высокая замусоренность, местами встречаются маленькие свалки. Замусоренность возрастает с ростом антропогенной нагрузки (больше на пляжах и в южной части). Часто встречаются кострища. Необходимо продумать способы регулирования рекреационной нагрузки и более тщательной уборки.

Список литературы:

- [1] Доронина А. Ю. и др. Новые данные о распространении редких и охраняемых видов сосудистых растений в Санкт-Петербурге //Серия Биogeография. – 2021. – №. 1. – С. 94-100.
- [2] Игнатенко М. М., Гаврилов Г. М., Карпов Л. Н. Лесопарки Ленинграда — Л.: Стройиздат, 1980.
- [3] Исаченко Г. А., Резников А. И. Ландшафты Санкт-Петербурга: эволюция, динамика, разнообразие //Биосфера. – 2014. – Т. 6. – №. 3.
- [4] Монастырская М. Е., Штиглиц М. С., Грязькин А. В. "Предыстория" Нового берега"(XIX в.-наше время) //Вестник гражданских инженеров. – 2009. – №. 4. – С. 5-12.
- [5] Администрация Санкт-Петербурга: 191060, Санкт-Петербург, Смольный. Официальный сайт. Комитет по благоустройству Санкт-Петербурга : Лесное хозяйство [Электронный ресурс]. URL : <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/blago/lesnoe-hozyajstvo/> (Дата обращения 24.02.2021).
- [6] Инвазионные виды на территории России [Электронный ресурс]. URL : <http://www.sevin.ru/top100worst/priortargets/plants/rugosa.html> (Дата обращения 24.02.2021).
- [7] Красная книга Санкт-Петербурга / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, Ботанический институт им. В. Л. Комарова [и др. ; редакционная коллегия: Д. В. Гельтман (отв. ред.) и др.]. – Санкт-Петербург : Дитон, 2018. – 568 с. : ил. [Электронный ресурс]. URL : <http://oopt.spb.ru/wp-content/uploads/2018/12/Красная-книга-Санкт-Петербурга.pdf> (Дата обращения 24.02.2021).
- [8] Чёрная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России [Электронный ресурс]. URL : <http://www.bookblack.ru/plant/21.htm> (Дата обращения 24.02.2021).
- [9] Ценофонд лесов Европейской России. *Alneta glutinosae eutropho-uliginoherbosa* [Электронный ресурс]. URL : http://cepl.rssi.ru/bio/flora/forestype3_aln_gl_eu_ul_herb.html (Дата обращения 24.02.2021).

УДК 581.9:632.51

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЕДКИХ ВИДОВ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**GEOGRAPHICAL COMPOSITION OF RARE SPECIES OF THE
LENINGRAD REGION**

*Эннс Ксения Владиславовна
Enns Kseniya Vladislavovna*

*г. Санкт-Петербург, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина
Saint-Petersburg, Pushkin Leningrad State University
kseniyenns0002@inbox.ru*

*Научный руководитель: д.с.-х.н. Курдюкова Ольга Николаевна,
Research advisor: Professor Kurdyukova Olga Nikolaevna*

Аннотация: В данной статье представлены результаты обработки литературных источников и собственных исследований географического элемента и ареала распространения редких и охраняемых растений Ленинградской области. Указаны основные причины редкости и уменьшения численности различных растений каждого географического элемента.

Abstract: This article presents the results of processing literary sources and our own research of the geographical element and the distribution area of rare and protected plants in the Leningrad

region. The main reasons for the rarity and decrease in the number of different plants of each geographical element are indicated.

Ключевые слова: редкие растения, Ленинградская область, географический элемент
Key words: rare plants, Leningrad region, geographic element

Формирование современной флоры Ленинградской области тесным образом связано с деятельностью ледников, а на современном этапе развития с деятельностью человека [1].

Антропогенное влияние на структуру растительного покрова территории региона в первую очередь выразилось в значительном уменьшении площади хвойных лесов, болот, увеличении удельной массы кустарников, широколиственных, мелколиственных и мешанных лесов, распространении луговой растительности, формировании на их месте культурфитоценозов и перелогов [1].

Современная флора Ленинградской области включает около 1600 видов дикорастущих сосудистых растений [1-3].

Несмотря на относительно небольшое общее видовое богатство, на ее территории есть много уникальных и разнообразных природных условий, где произрастает множество редких и исчезающих растений, а также характерных только для данной местности. Множество отдельных видов растений известны лишь из немногих или даже единственных на территории области местонахождений. Именно эти виды находятся в наибольшей опасности и могут быть уничтожены в результате хозяйственной деятельности. Масштабы и разнообразие антропогенных воздействий на растительный покров ежегодно возрастают и приводят не только к существенному ухудшению условий произрастания преобладающего числа видов, но и к необратимым потерям некоторых из них.

В то же время при достаточно хорошей изученности флоры и растительности Ленинградской области распространение и состояние популяций ряда редких и охраняемых видов во многих ее районах, особенно восточных, все еще остаются недостаточно установленными. В списки редких видов, подлежащих охране на территории области, в разные годы включалось от 97 до 201 вида [4-6].

Современный список сосудистых растений, нуждающихся в охране и занесенных в Красные книги РФ, Балтийского региона и Ленинградской области, насчитывает более 200 видов или 12,5% от общего видового состава дикорастущих сосудистых растений [4-6].

Эти виды являются представителями многих типов географических элементов, что обусловлено историческими особенностями формирования растительности, разнообразием мест и мозаичностью условий произрастания растений.

Так, среди федеральных субъектов России практически только в Ленинградской области встречается ряд растений, распространенных в Средней, Северной и Атлантической Европе. Поэтому Европейский тип геоэлемента составляет 35,3% от общего числа растений Красной книги Ленинградской области. Близкими к нему являются показатели участия растений Бореального и Евразийского типов - соответственно 29,3% и 26,8%. Значительное место среди растений Красной книги Ленинградской области занимают арктические виды (4,0%), что обусловлено очевидно географическим положением области и ее близостью к Арктике. В то же время связующие и азиатские виды занимают незначительное место во флоре редких растений области не превышают 4,6%. Присутствие их во флоре Ленинградской области отражает динамические процессы последнего времени, вызванные антропогенными факторами.

Арктический тип географического элемента флоры представлен преимущественно видами болотистых мест (*Saxifraga hirculus* L., *Trichophorum cespitosum* (L.) A. Dietr., *Tripleusperrum subpolare* L.), морских берегов и галечников (*Astragalus subpolaris* Schischk., *Carex mackenziei* V. Krecz., *C. glareosa* Wahlenb.).

Редкость растений этого геоэлемента обусловлена ухудшением экологических условий произрастания, связанных главным образом с хозяйственной деятельностью человека и глобальным потеплением климата.

Бореальный тип географического элемента представлен лесными (*Actaea erythrocarpa* Fisch., *Allium ursinum* L., *Betula humilis* Schrank, *Equisetum scirpoides* Michx. и др.), луговыми, произрастающими на полянах, опушках, склонах, (*Tephrosieris palustris* (L.) Reichend., *Bulavkima lateriflora* (L.) Fenzl., *Gladiolus imbricatus* L., *Equisetum scirpoides* Michx., *Filipendula vulgaris* Moench), лугово-болотными (*Chamaepericlymenum suecicum* (L.) Aschers. et Graebn., *Ranunculus subborealis* Tzvel.), болотными (*Saxifraga hirculus* L., болотным насекомоядным растением *Drosera intermedia* Hayne) и другими видами.

Значительное место среди этого географического элемента занимали виды растений произрастающие на скалах или камнях (*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Asplenium trichomanes* L., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br.), каменистых обнажениях (*Jovibarba globifera* (L.) J. Parnell, *Sedum annuum* L.) осыпях или россыпях (*Gypsophila fastigiata* L.), выходах известняка и мела (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. et Blytt) или в местах близкого залегания известняков (большинство видов семейства Orchidaceae), песках (*Dianthus arenarius* L., *Poterium sanguisorba* L.).

Среди растений этого геоэлемента очень редким, и найденным только в некоторых западных районах Ленинградской области, считается *Artemisia oelandica* (Bess.) Krasch. которая не встречающаяся нигде больше на территории России. Вне России встречается только в Швеции на острове Эланд.

Причинами уменьшения численности многих видов растений является антропогенное нарушение природных биотопов, осушение и уничтожение болот, добыча торфа, камня, известняка, вырубка леса.

Среди лесных растений бореального геоэлемента обращают на себя внимание виды семейства Orchidaceae Juss., как виды, испытывающие заметное влияние антропогенных, а также зоогенных факторов, редкие по всей территории области и всего Балтийского региона. Состояние ценопопуляций этих растений в разных частях области характеризуется как неустойчивое и зависит от сохранения вида в целом.

Европейский тип географического элемента представлен преимущественно лесными, луговыми, водными и др. видами. Среди лесных видов *Allium ursinum* L., *Corydalis intermedia* (L.) Merat, *Hierochloe australis* (Schrad.) Roem. et Schult. и др., луговых - *Helictotrichon pratensis* (L.) Bess., *Gladiolus imbricatus* L., *Senecio aquaticus* Hill. и др., песчаных берегов и дюн - *Carex arenaria* L. и др. - распространены по всей территории. Водные виды (*Caulinia tenuissima* (A. Br. ex Magnus) Tzvelev, *Nymphaea alba* L., *Najas marina* L., *N. major* All. и др.) представлены главным образом видами пресных водоемов.

Причинами уменьшения их численности являются ухудшение экологических условий произрастания, не контролируемые сборы растений на пищевые и лекарственные цели, букеты и т.д. Редкость луговых видов определена, главным образом, интенсивным сенокосением и выпасом скота, недостаточным самовозобновлением ценопопуляций.

Среди редких и охраняемых растений, относящихся к Евразийскому типу географического элемента, преобладали луговые и широколиственные лесные (*Crepis sibirica* L., *Iris sibirica* L., *Festuca altissima* All., *Filipendula vulgaris* Moench, *Melica picta* C. Koch, *Tephrosieris integrifolia* (L.) Holub и др.), слабосоленых водоемов (*Ruppia brachypus* L.) и др. виды стациальной приуроченности.

Их редкость, как и предыдущих типов, обусловлена интенсивным сенокосно-пастбищным использованием лугов, вырубкой лесов, ухудшением экологических условий произрастания и т.д.

Лишь несколько видов флоры редких растений Ленинградской области представлены Азиатским географическим элементом. Это *Ligularia sibirica* (L.) Cass., встречающийся очень редко по всей территории области на заболоченных, переувлажненных лугах, ключевых и

переходных болотах, лесных топях. Другой вид – *Sagittaria natans* Pall., также встречается очень редко, главным образом в северной части области, в стоячих и медленно текущих водоемах, преимущественно в озерах и старицах.

Их редкая встречаемость, очевидно, обуславливалась редкостью характерных для них местообитаний, а также связана с их экологическими и биологическими особенностями и потребностями в факторах жизни.

Связующие типы географического элемента (европейско-древне-средиземноморский, южно-европейско-средиземноморский, европейско-средиземноморский, западносибирско-древне-средиземноморский, средиземноморско-ирано-туранский, европейско-субсредиземноморский) были представлены видами различной приуроченности – лесными (*Sanicula europaea* L., *Silene chlorontha* (Willd.) Ehrh.), суходольно-луговыми (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench.) луговыми и прибрежно-водными (*Senecio paludosus* L., *Alisma wahlenbergii* (Holmb.) Juz.), каменистых и песчаных обнажений (*Crambe maritima* L.) и др.

Редкость растений этого географического элемента обусловлена, слабым развитием генеративной сферы, невысокой семенной продуктивностью, слабой способностью или отсутствием вегетативного размножения и как следствие недостаточным самовозобновлением ценопопуляций.

Кроме этого, причинами уменьшения численности являются ухудшение экологических условий произрастания, интенсивное использование лугов для сенокосения, осушение болот, вырубка лесов, выборка камней и песка в местах их произрастания, не контролируемые сборы растений.

Среди редких и охраняемых видов Ленинградской области всех географических элементов имеется относительно немало видов, которые приурочены ко вторичным антропогенным биотопам. В частности, на всей территории области нередко они обнаруживались на железнодорожных насыпях (*Astragalus danicus* Retz., *Silene tatarica* (L.) Pers.), в западной половине области – на песчаных (*Jasione montana* L.) и известковых (*Campanula cervicaria* L., *Anthyllis macrocephala* Wend.) карьерах, в населенных пунктах, вдоль обочин дорог и на мусорных местах (*Symphytum officinale* L., *Sanguisorba officinalis* L.).

Имеются виды, которые паразитируют на других растениях (*Lathraea squamaria* L., *Orobanche bartlingii* Griseb., *Orobanche pallidiflora* Wimm. Et Grab.).

Многие виды редких и охраняемых растений почти всех географических элементов достаточно часто культивируются как декоративные (*Astrantia major* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. et Blytt, *Iris sibirica* L.), лекарственные или технические (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *Hierochloe australis* (Schrad.) Roem. et Schult., *Veratrum lobelianum* Bernh.) и др.

Список литературы:

- [1] Михеева Е.А., Тарбаева В.М. Современное состояние, проблемы изучения флоры и растительности Ленинградской области // Актуальные проблемы ботаники и экологии: материалы научн. конф. – Одесса. – 2003. – С. 74–76.
- [2] Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области / Под ред. А.Л. Буданцева, Г.П. Яковлева. – М.: 2006. – 799 с.
- [3] Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н.Н. Цвелев. – Санкт Петербург: 2000. – 781 с.
- [4] Красная книга природы Ленинградской области. Т.2. Растения и грибы / Под ред. Н.Н. Цвелева. – СПб.: Мир и семья, 2000. – 672 с.
- [5] Красная книга РСФСР. Растения / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: 1988. – 592 с.
- [6] Red Data Book of the Baltic region. Part. 1. List of threatened vascularplants and vertebrates. Riga-Uppsala, 1993. – 195 p.

ГИДРОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ

ГИДРОЛОГИЯ СУШИ, ОКЕАНОЛОГИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ МОРЕЙ И ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН

УДК 556.043

РАЗРАБОТКА СУБД НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЗЕРНО-ГЛЯЦИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

DATABASE CREATION FOR LAKE-GLACIAL COMPLEXES ON THE MATERIALS OF EXPEDITIONARY STUDIES

*Акилов Евгений Вячеславович
Akilov Evgeniy Vyacheslavovich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
akilov.evg@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Пряхина Галина Валентиновна
Research advisor: PhD Pryakhina Galina Valentinovna*

Аннотация: В данной работе рассмотрены современные проблемы накопления больших массивов гидрологических данных на примере материалов экспедиционных исследований озерно-гляциальных комплексов (ОГК) Алтая, Монголии и Антарктических оазисов. Разработана база данных на программном обеспечении MS Access, содержащая материалы экспедиций. Представлен обзор базы данных, ее функционал и преимущества.

Abstract: This paper considers the problems of modern accumulations of large arrays of hydrological data using the example of materials from expeditionary lacustrine-glacial complexes (WGC) of Altai, Mongolia and Antarctic oases. A database on the MS Access software sector has been developed, containing the materials of the expeditions. The database, its functionality and an overview of the advantages are presented.

Ключевые слова: СУБД, каталог озер горного генезиса и ледников, Монгун-Тайга, Цамбагарав, MS Access

Key words: DBMS, catalog of mountain lakes and glaciers, Mongun-Taiga, Tsambagarav, MS Access

Сегодня информация накапливается стремительно и в больших объемах, существующий быстрый темп работы и жизни в целом диктует условия необходимости быстрого и понятного доступа к информации. В частности, данные, полученные во время экспедиционных исследований Института наук о Земле (ИНоЗ) Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), представляют большой и разрозненный массив информации, это создает ряд проблем. Разработка системы управления базами данных (СУБД) позволит решить часть этих проблем.

Целью создания базы данных является объединение, обобщение, унификация и дальнейший анализ накопленной у коллектива уникальной информации об озерно-гляциальных комплексах (ОГК), исследуемых в рамках антарктических экспедиций, а также экспедиций ИНоЗ в горные районы страны и прилегающих территорий с помощью СУБД.

СУБД используются как основной инструмент анализа и демонстрации данных исследования. Практика использования СУБД в исследованиях встречается в работах [2,3,6].

Интерес ученых к использованию СУБД в исследованиях не ослабевает, поэтому данное исследование является актуальным.

Материалами исследования являются данные гидрологических и геофизических измерений, полученные в ходе экспедиционных исследований водных объектов на территории оазиса Холмы Ларсеманн (Восточная Антарктида) в 2018-2020 гг [1]., горные массивы Монгун-Тайга (2019 г.) и Цамбагарав (2019 г.) [4]. Объектами исследования являются ОГК. Данные, полученные в ходе экспедиций представлены в текстовом и графическом виде. Текстовые данные оформлены в табличном формате и представлены информацией, полученной в ходе следующих измерений и работ:

- Батиметрическая съемка
- Уровненные наблюдения
- Наблюдения за ледовыми явлениями
- Измерение температуры воды
- Тахеометрическая съемка
- Гидрохимические наблюдения
- Наблюдения за стоком воды
- Метеорологические наблюдения

Графические материалы представлены картами, схемами, графиками, фотографиями территорий работ и объектов исследования. Графические материалы (кроме фотографирования) явились результатом следующих работ:

- Батиметрическая съемка
- Геофизические работы

Для анализа и хранения данных, полученных в результате экспедиций, создана СУБД на основе Microsoft Access 2016. Первым этапом создания СУБД стало проектирование схемы данных, вторым - заполнение СУБД информацией. Третьим, наиболее важным и трудоемким этапом явилось создание поисковой системы в СУБД. С этой целью был применён модуль «Visual Basic» и используемый язык программирования Visual Basic for Applications (VBA). Для корректности отображения данных сводной таблицы был применен метод «DoCmd.OpenQuery», являющийся аналогом перекрёстного запроса, позволяющий группировать данные как по горизонтали, так и по вертикали.

Визуальное представление системы поиска и результат перекрестного запроса представлены на рисунке 1 и рисунке 2, соответственно.

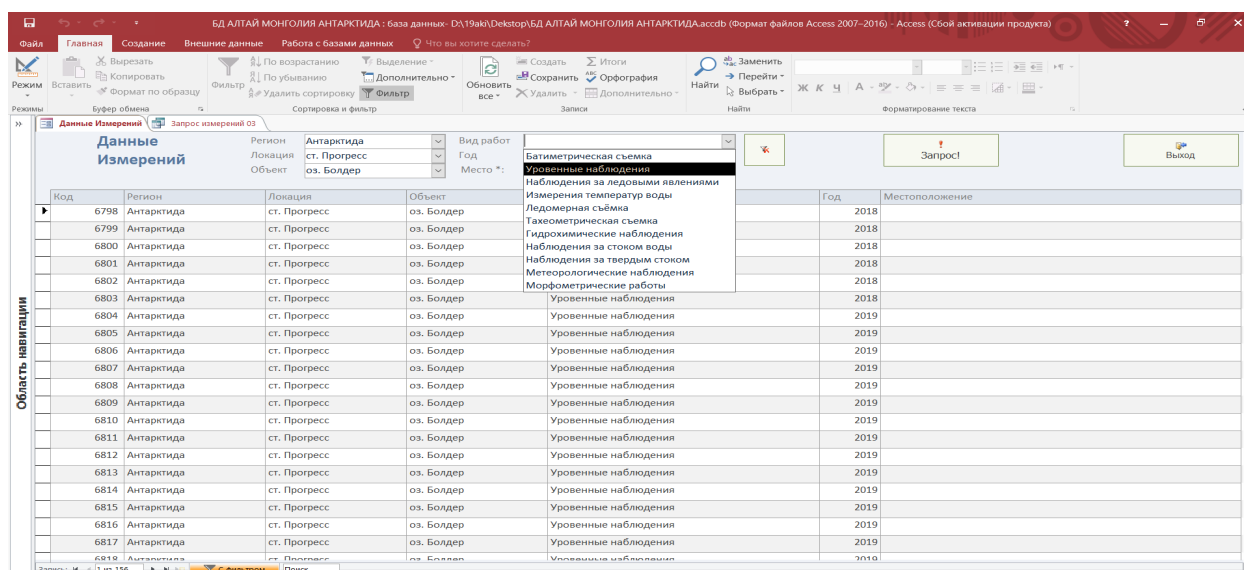
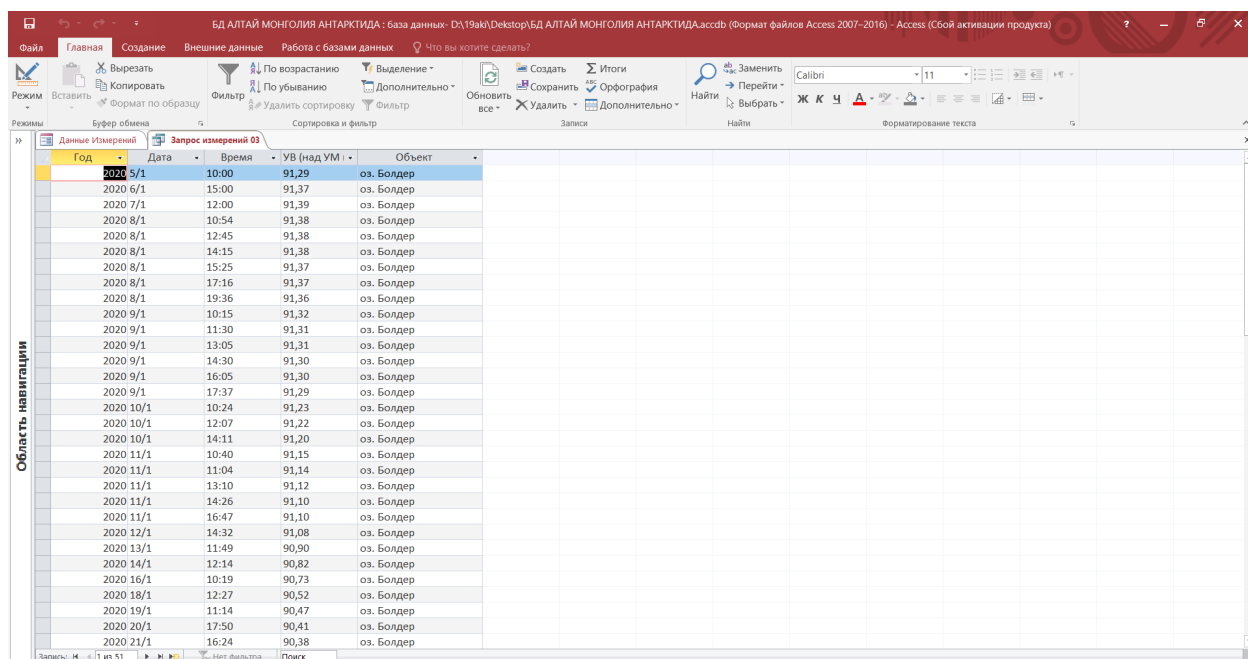


Рисунок 1. Пример запроса уровневых наблюдений на оз. Болдер (оазис Холмы Ларсеманн, Восточная Антарктида) в СУБД, составлено автором

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ

Запрос создан при помощи функции MS Access «мастер запросов» и 5 полей со списками, размещенными на подчиненной форме. В верхнем левом поле со списком (рисунок 1) с названием «регион» содержатся все имеющиеся в СУБД регионы, при нажатии на него выпадает список регионов. Ниже идет поле со списком при нажатии на который отобразятся локации. Выбор объекта, вида работ и года аналогичен, после выбора всех пяти критериев, при нажатии кнопки «запрос!», реализуется запрос поиск информации по базе данных, информация, соответствующая заданным критериям, отображается в табличном виде (рисунок 2).



Год	Дата	Время	УВ (над УМ)	Объект
2020	5/1	10:00	91,29	оз. Болдер
2020	6/1	15:00	91,37	оз. Болдер
2020	7/1	12:00	91,39	оз. Болдер
2020	8/1	10:54	91,38	оз. Болдер
2020	8/1	12:45	91,38	оз. Болдер
2020	8/1	14:15	91,38	оз. Болдер
2020	8/1	15:25	91,37	оз. Болдер
2020	8/1	17:16	91,37	оз. Болдер
2020	8/1	19:36	91,36	оз. Болдер
2020	9/1	10:15	91,32	оз. Болдер
2020	9/1	11:30	91,31	оз. Болдер
2020	9/1	13:05	91,31	оз. Болдер
2020	9/1	14:30	91,30	оз. Болдер
2020	9/1	16:05	91,30	оз. Болдер
2020	9/1	17:37	91,29	оз. Болдер
2020	10/1	10:24	91,23	оз. Болдер
2020	10/1	12:07	91,22	оз. Болдер
2020	10/1	14:11	91,20	оз. Болдер
2020	11/1	10:40	91,15	оз. Болдер
2020	11/1	11:04	91,14	оз. Болдер
2020	11/1	13:10	91,12	оз. Болдер
2020	11/1	14:26	91,10	оз. Болдер
2020	11/1	16:47	91,10	оз. Болдер
2020	12/1	14:32	91,08	оз. Болдер
2020	13/1	11:49	90,90	оз. Болдер
2020	14/1	12:14	90,82	оз. Болдер
2020	16/1	10:19	90,73	оз. Болдер
2020	18/1	12:27	90,52	оз. Болдер
2020	19/1	11:14	90,47	оз. Болдер
2020	20/1	17:50	90,41	оз. Болдер
2020	21/1	16:24	90,38	оз. Болдер

Рисунок 2. Пример таблицы уровенных наблюдений на оз. Болдер (оазис Холмы Ларсемани, Восточная Антарктида) в СУБД, составлено автором

Отметим, что выбор вида работ и года не связан каскадным отношением с выбором региона, локации и объекта, это дает возможность осуществить поиск как по одному, так и по нескольким критериям.

В заключении отметим ряд проблем решенные при помощи, созданной СУБД. Создание СУБД решило ряд проблем при работе с имеющимися данными полевых экспедиционных исследований, а именно, устранена проблема разрозненности данных, поскольку не редко процесс поиска и сбора необходимой информации становился крайне трудоемким и затратным по времени, поэтому создание СУБД позволило существенно облегчить и оптимизировать поиск и сбор данных;

Централизованно хранение информации — это поспособствует стандартизации дискретности измерений по времени и размерности при экспедиционных исследованиях, то есть унифицирует измерения. В пределах, на первый взгляд, единого научного пространства измерения и различные съемки в экспедициях проводятся с разной периодичностью, а иногда и в разной размерности, при наличии базы появилась возможность выбрать наиболее подходящую дискретность измерений по времени и размерности.

Локализация всей имеющейся гидрологической информации в СУБД обеспечивает более гибкую работу с данными, это позволяет оптимизировать поиск, обработку и анализ данных. Вместе с этим СУБД будет осуществлять хранение данных, выполняет стандартные операции обработки данных, таких как внесение новых данных или корректировка уже введенных.

Автор работы рекомендует систематический мониторинг озерно-гляциальных комплексов, на выявление изменений урезов воды и трендов расходов рек, стекающих с ледников. В свой черед систематическое накопление этих данных в базе, позволит проводить в дальнейшем анализ и выявления более долгосрочных трендов деградации ледников, понимания закономерностей, механизмов образования и эволюции озер горного генезиса.

Важность накопления и систематизации данных сложно переоценить, они, являясь единственным источником данных об ОГК служат отправной точкой в исследовании таких опасных гидрологических объектов как прорывные озера горно-ледникового генезиса. Практическая выгода заключается в возможности отлаживать прогностические модели прорывоопасных и потенциально прорывоопасных озер ОГК [5], которые могут являться причиной разрушительных катастроф, при помощи накопленных в СУБД данных.

Список литературы:

[1] Боронина А.С., Попов С.В., Пряхина Г.В. Гидрологическая характеристика озёр восточной части полуострова Брокнес, холмы Ларсеманн, Восточная Антарктида // Лёд и Снег 2019 Т. 59 № 1

[2] Седова С.А., Дмитриев В.В., Четверова А.А. База данных для выявления экологического статуса и факторов массообмена в водной экосистеме на примере озера "Суури" (lake-suuri-ecosystem).

[3] Свирепов С.С., Глушко А.А., Рыженкова И.В., Корнаухов И.Д., Акилов Е.В., Землянскова А.А., Кузнецова М.Р. Выявление и оценка риска прорыва горных озёр берегового хребта Кордильер и Патагонских Анд, 2020. Четвертые Виноградовские чтения. Гидрология от познания к мировоззрению. ООО "Издательство ВВМ". 2020г.

[4] Распутина В.А., Пряхина Г.В., Банцев Д.В., Панютин Н.А., Волкова Д.Д., Николаев М.Р., Сыроежко Е.В., Ганюшкин Д.А. Оценка потенциальной прорывоопасности озер в районе горного массива Монгун-Тайга. // Четвертые Виноградовские чтения. Гидрология от познания к мировоззрению, Санкт-Петербург, 2020 год.

[5] Черноморец С.С., Крыленко И.В., Крыленко И.Н., Петраков Д.А., Татубалина О.В., Шахмина М.С., С. Дж. Эванс. Ледниковые озера на Кавказе: опасность прорывов и опыт прогнозов. 2009. Снежные лавины, сели и оценка риска. Стр. 84 -94. Выпуск 2.

[6] Четверова А.А., Федорова И.В., Убович С., Боброва О.Н., Алексеева Н.К. База Данных Для Гидролого-Геохимических Характеристик Дельты Реки Лены (Lena Delta Hydrogeochemistry), 2019.

УДК 556.5.072

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ ПО СПУТНИКОВОМУ МОНИТОРИНГУ ПЛОЩАДИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА РАЗЛИЧНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО И ВРЕМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА РЕКИ КАМЧАТКИ

ACCURACY ASSESSMENT OF REMOTE SENSING SNOW COVER AREA DATA OF VARIOUS SPATIAL AND TEMPORAL RESOLUTIONS ON THE EXAMPLE OF THE КАМЧАТКА RIVER BASIN

*Авдеевич Диана Андреевна
Avdeevich Diana Andreevna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный Университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
avdeevich.diana@mail.ru*

Научный руководитель: к.г.н. Георгиевский Михаил Владимирович

Research advisor: PhD Georgievsky Mikhail Vladimirovich

Аннотация: В статье представлен сравнительный анализ нескольких баз данных дистанционного зондирования снежного покрова: Northern Hemisphere Weekly Snow Cover с пространственным разрешением 25 км, данные MODIS Terra Snow Cover с пространственным разрешением 5 км и 500 метров для бассейна реки Камчатки. Автором предложена собственная методика сравнения источников спутниковой информации, на основе которой сделан вывод о наиболее подходящей в целях моделирования снеготаяния базе данных площади распространения снежного покрова.

Abstract: The article presents a comparative analysis of several remote sensing snow cover databases: Northern Hemisphere Weekly Snow Cover with a spatial resolution of 25 km, MODIS Terra Snow Cover data with a spatial resolution of 5 km and 500 meters for the Kamchatka river basin. The author proposes her own method for comparing satellite information sources, which conclude the most suitable database for snowmelt modeling.

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования, моделирование снеготаяния
Key words: remote sensing data, snowmelt modeling

Аккумуляция и таяние снежного покрова являются одними из основных процессов формирования стока на водосборе. Одной из важнейших характеристик при моделировании процесса снеготаяния, а также прогнозирования объемов талого стока наряду с метеорологическими данными по температуре воздуха и осадкам является площадь снежного покрова. В настоящее время данные дистанционного зондирования земной поверхности широко используются в гидрометеорологии, в том числе при моделировании процесса снеготаяния. Отдельным направлением исследований в данном случае является сравнение продуктов спутниковой информации и выбор наиболее репрезентативной базы данных по распределению снежного покрова для изучаемой территории.

Оценка достоверности результатов моделирования снеготаяния по спутниковым данным MODIS представлена в [2]. В монографии сделан вывод о приемлемости использования ДДЗ в целях моделирования в оперативном режиме на примере бассейна Воткинского водохранилища. Авторы статьи [1] акцентируют внимание на двух методах расчета снеготаяния: температурных коэффициентов стаивания и методе энергетического баланса. Рассчитанные на основе спутниковой информации (MODIS и AMSR-E/Aqua Daily L3 Global Snow Water Equivalent EASE-Grids) запасы воды в снеге близки по значениям к измеренным. Использование ДДЗ и упрощенных методов расчета снеготаяния особенно актуально для малоизученных районов.

Основными критериями при выборе источника спутниковой информации являлись возможность свободного доступа к данным, достаточно высокое пространственное разрешение, глобальное покрытие и использование действующих спутников. Согласно [3] существенными достоинствами обладают данные MODIS (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer). Продукты MODIS национального центра обработки и хранения данных по снегу и льду (National Snow and Ice Data Center – NSIDC) находятся в свободном доступе, имеют глобальное покрытие, достаточно высокое пространственное разрешение (500 метров) и различную периодичность предоставления данных. Основные характеристики продуктов NSIDC, используемых в работе, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные характеристики используемых в работе баз данных дистанционного зондирования, составлено автором

Признаки	Northern Hemisphere EASE-Grid 2.0 Weekly Snow Cover and Sea Ice Extent, Version 4.1 (NSIDC-0046)	MODIS/Terra Snow Cover, Global 0.05Deg CMG, Version 6 (MOD10C1, MOD10C2)	MODIS/Terra Snow Cover, Global 500m SIN Grid, Version 6 (MOD10A1, MOD10A2)
----------	--	--	--

Территориальный охват	Северное полушарие	Глобальное покрытие	Глобальное покрытие
Пространственное разрешение	25 км × 25 км	5 км × 5 км	500 м × 500 м
Период предоставления данных	1966 – 2015	2000 – по настоящее время	2000 – по настоящее время
Временное разрешение	7 дней	Сутки, 8 дней	Сутки, 8 дней
Спутники	GOES, AVHRR, Nimbus-7 SMMR, DMSP SSM/I-SSMIS	Terra	Terra

Данные дистанционного зондирования NHWSC V. 4.1 охватывают наиболее длительный ряд наблюдений за площадью снежного покрова: с 1966 по 2015 гг. В основе продуктов по снегу лежит расчет снегового индекса (Normalized Difference Snow Index – NDSI) как разности между отражательной способностью снега в видимой и инфракрасной области спектра. Процент снежного покрова рассчитывается путем вычисления отношения количества ячеек, занятых снегом, к общему количеству ячеек на суше.

Для составления карт распределения снежного покрова за восьмидневный период MOD10A2 используются суточные карты MOD10A1. В случае если ячейка в течение хотя бы одного дня определяется как покрытая снегом, то она аналогично характеризуется для всего восьмидневного периода. Таким образом, данные MOD10A2 отражают максимальное распределение снежного покрова для территории с минимальным эффектом облачности.

Анализ месячных данных показал, что в зимний период (XI – III) площадь снежного покрова по NSIDC-0046 в среднем на 5 % больше, чем по MOD10C2 (рисунок 1). Семидневные данные NSIDC-0046 фиксируют около 100 % снежного покрова с ноября по май. Снежный покров по MOD10C2 за 2000 – 2007 гг. наблюдается в течение всего года. В летний период (VI – VIII) заснеженность составляет около 13 % территории бассейна. Накопление снежного покрова в осенний период (IX – X) по данным MOD10C2 наблюдается раньше: с сентября, по данным NSIDC-0046 – с октября.

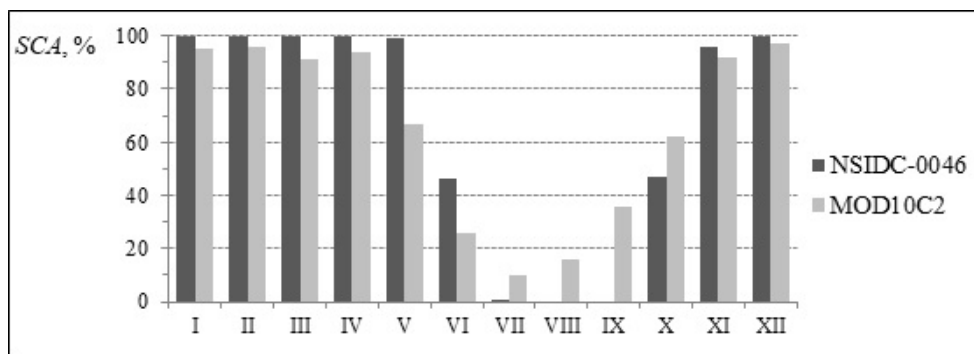


Рисунок 1. Среднемесячные значения площади снежного покрова по данным NSIDC-0046 и MOD10C2 за период 2000 – 2007 гг. для бассейна реки Камчатки, составлено автором

В ходе работы были проанализированы суточные данные MODIS CMG за период с 2008 по 2009 гг. Графики распределения снежного покрова и облачности в пределах бассейна Камчатки носят прерывистый характер. Облачность в отдельные сутки достигает 100 % и колеблется в широких пределах (рисунок 2), что затрудняет использование суточных данных MOD10C1 по снежному покрову в моделировании. Так как данные MOD10C1 созданы на основе MOD10A1, то аналогичный вывод можно сделать о суточных 500-метровых данных MODIS (MOD10A1).

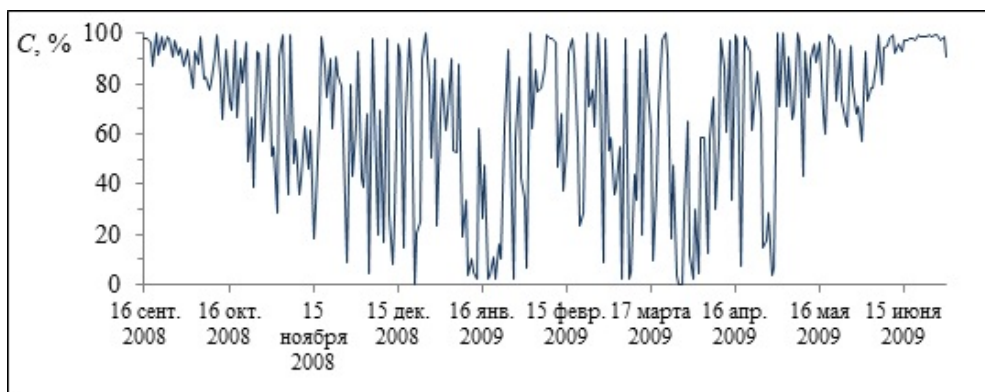


Рисунок 2. График хода облачности в бассейне реки Камчатки по данным MOD10C1, составлено автором

Таким образом было решено использовать восьмидневные данные MODIS как исходные данные для моделирования. Суточные данные площади снежного покрова были получены методом интерполяции на базе исходных восьмидневных значений.

Результат моделирования талого стока р. Камчатки – пос. Ключи с помощью Snowmelt Runoff Model (SRM) [4] за период 2005 – 2006 гг. представлен на рисунке 3. В данном случае в качестве переменных площади снежного покрова использовались данные дистанционного зондирования MODIS высокого пространственного разрешения: 500 метров (MOD10A2).

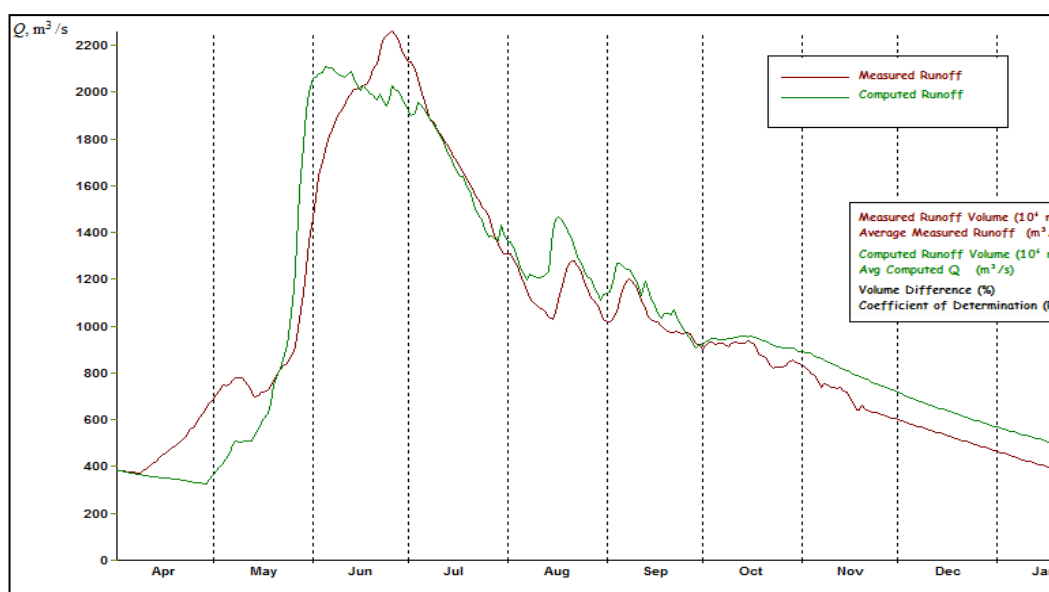


Рисунок 3. Наблюденный (красный) и смоделированный (зеленый) гидрограф талого стока в бассейне р. Камчатки – пос. Ключи за период 2005 – 2006 гг. по данным MOD10A2, составлено автором

Коэффициент детерминации по результатам моделирования составил 0,91. Следует отметить отсутствие притока воды за март месяц. Это объясняется большой долей подземного притока воды для реки Камчатки, в особенности в зимний период (с ноября по март), который не учитывается в модели.

На рисунке 4 представлен смоделированный гидрограф с теми же параметрами, но на основе данных дистанционного зондирования MODIS более низкого пространственного разрешения: 5000 метров (MOD10C2). Рассматриваемый гидрограф отличается растянутым половодьем и повышенной водностью. Также отмечается наличие двух пиков половодья: летний (июнь – июль) и осенний (сентябрь). Повышенная водность в летний сезон связана с

регистрацией MODIS CMG заснеженности в течение всего года, в том числе в июне – июле 2005 года. При этом накопление снежного покрова согласно MOD10C2 начинается с августа, а по MOD10A2 с сентября – начала октября (рисунок 5). Температура воздуха опускается ниже 0 °С в октябре, что способствует аккумуляции снежного покрова. Снег, регистрируемый данными MOD10C2 с августа по октябрь, воспринимается моделью как осадки, способствующие стоку, и формирует второй осенний пик за счет процесса таяния. Далее с понижением температуры воздуха происходит постепенное накопление снежного покрова, расход воды в отсутствие таяния и осадков снижается.

Семидневные данные NSIDC-0046 регистрируют площадь снежного покрова около 100% с апреля до начала июля и с октября до февраля. Значительный процент заснеженности в мае и июне обеспечивает очень высокий пик половодья в начале июля. Далее наблюдается снижение стока в соответствии с коэффициентом рецессии. Начало накопления снежного покрова по данным NSIDC-0046 совпадает с переходом температуры воздуха через 0 °С и происходит в октябре.

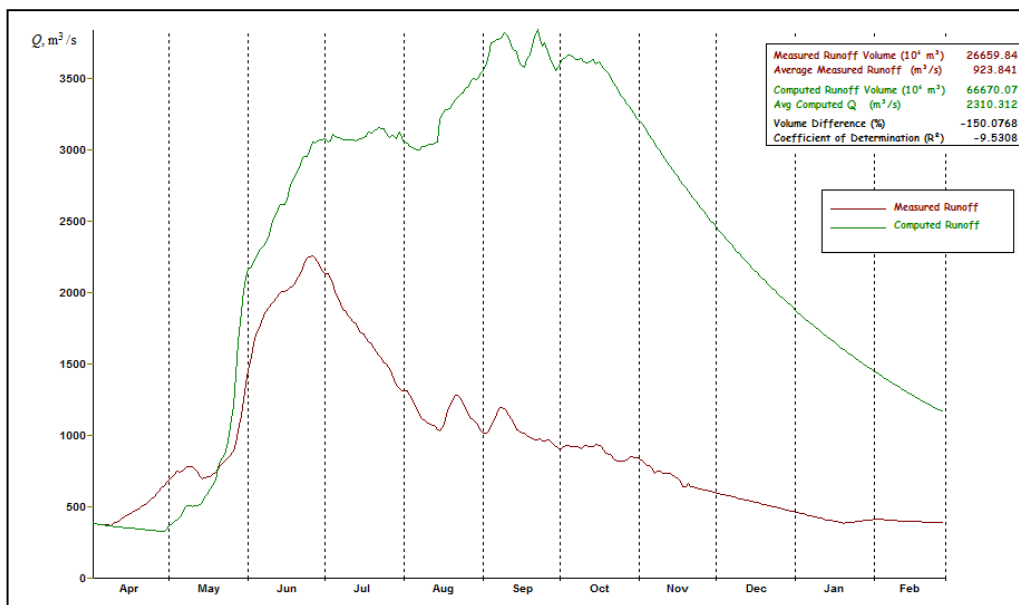


Рисунок 4. Наблюдаемый (красный) и смоделированный (зеленый) гидрограф талого стока в бассейне р. Камчатки – пос. Ключи за период 2005 – 2006 гг. по данным MOD10C2, составлено автором

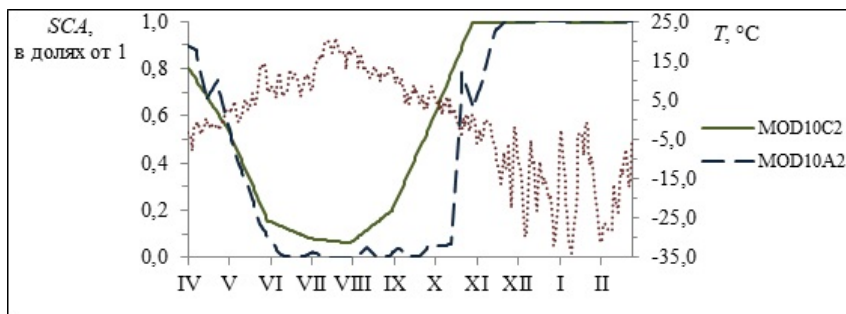


Рисунок 5. Графики хода суточной площади снежного покрова по данным MOD10A2 и MOD10C2 и температуры воздуха за расчетный период 2005 – 2006 гг., составлено автором

Результаты моделирования показали, что данные MODIS более высокого пространственного разрешения (MOD10A2, 500-метровые) являются предпочтительными для

модели SRM. Они отличаются от остальных продуктов спутниковой информации высоким пространственным разрешением и хорошей корреляцией с температурой воздуха.

Список литературы:

[1] Георгиевский М.В., Третьякова Г.Д. Моделирование снеготаяния для малоизученных бассейнов // Сборник докладов международной научной конференции «Четвертые Виноградовские Чтения. Гидрология: от познания к мировоззрению», 2020. С. 54 – 59.

[2] Пьянков С.В. Геоинформационное обеспечение моделирования гидрологических процессов и явлений: монография / С.В. Пьянков, А.Н. Шихов. – Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2017. – 148 с.

[3] Georgievsky M. V. Application of the Snowmelt Runoff Model in the Kuban River Basin by using MODIS satellite images // Environmental Research Letters, 2009.

[4] Martinec J., Rango A., Roberts R. Snowmelt Runoff Model (SRM) User's Manual. – Las Cruces: New Mexico State University, 2008.

УДК 551.324+528.932

**ПРОБЛЕМЫ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ЛЕДНИКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ
АНТАРКТИЧЕСКОГО ОАЗИСА ХОЛМЫ ЛАРСЕМАНН ПО ДАННЫМ СЪЕМКИ
БПЛА**

**PROBLEMS OF INTERPRETATION OF THE GLACIER SURFACE ON THE
TERRITORY OF THE LARSEMANN HILLS OASIS USING UAV DATA**

*Воробьев Вадим Анатольевич
Vorobev Vadim Anatolyevich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
St. Petersburg, St. Petersburg State University,
vadlmv369@gmail.com*

*Научный руководитель: к.г.н. Сидорина Инесса Евгеньевна
Research advisor: Ph.D Sidorina Inessa Eugenievna*

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы дешифрирования ледниковой поверхности оазиса Холмы Ларсеманн в рамках создания крупномасштабных карт по данным БПЛА. Выявлены проблемы дешифрирования ледниковой поверхности для крупномасштабных карт по данным съемки БПЛА.

Abstract: The article describes problems of interpretation of the glacier surface in the area of the Larsemann Hills oasis in process of making topographic maps using UAV data. The problems of interpretation the glacial surface for topographic maps using UAV data is revealed.

Ключевые слова: ледник, БПЛА, дешифрирование, изолинии

Key words: glacier, UAV, interpretation, isolines

Антарктида представляет особый научный интерес для гидрологов, биологов, геологов, почвоведов, гляциологов и представителей ряда других наук о Земле. Среди свободных от массивного льда участков суши выделяют самостоятельный тип ландшафтов – антарктические оазисы. Это лишённые или частично лишённые ледяного покрова участки Антарктиды, окруженные ледниками и обладающие особым физико-географическим комплексом.

Основные работы по составлению карт на антарктические земли начались только во второй половине XX века ввиду сложности для освоения местности. Технологии классической аэрофотосъемки позволили проводить работы по картографированию местности [4].

Прибрежный оазис Холмы Ларсеманн, площадь которого составляет около 40 км², расположен между оазисом Вестфолл и шельфовым ледником Эймери на юго-восточном берегу залива Прюдс, Земля принцессы Елизаветы, Восточная Антарктика. Составление актуальной топографической основы будет полезным в исследованиях поверхности и дальнейшем мониторинге изменений состояний окружающей среды оазиса [1].

В исследовании используются данные, полученные при аэрофотосъемке 14.01.2017 и 20.01.2017 ГК «Геоскан» с предварительно проведенной геодезической обработкой данных в Magnet Tools с целью пересчета центров фотографирования снимков в ортометрическую систему высот. Подобная съемка с помощью БПЛА была произведена на изучаемой территории впервые. На данный момент ведется работа по созданию топографического плана на ее основе [2].

Свободные ото льда участки оазиса дешифрируются в соответствии с общепринятыми правилами и разработанными инструкциями, в большинстве своем являющимися общими для топографических планов [3]. Ледниковая часть оазиса представляет собой сложную поверхность, требующую индивидуального подхода к дешифрированию микроформ и правильной интерпретации аэрофотоснимков. Формирование и реализация такого подхода является ключевой задачей работы. Кроме того, работа над составлением топографических планов на территории антарктических оазисов в целом является актуальной и современной задачей, поскольку Антарктида на сегодняшний день до конца не изучена.

В работе над составлением топографического плана на территорию оазиса по данным БПЛА возникли неожиданные трудности. Поэтому целью нашего исследования было выявление и изучение проблем дешифрирования ледниковой поверхности антарктического оазиса Холмы Ларсеманн по данным съемки БПЛА.

Основным предметом исследования были автоматически построенные по полученной с БПЛА ЦММ изолинии, построение и дальнейшее дешифрирование которых осуществлялось и будет осуществляться в ПО QGIS.

Территория оазиса была условно поделена на 178 участков или планшетов и в качестве опорного материала и отправной точки была составлена схема планшетов по уровням сложности, в рамках которой было произведено как знакомство с рельефом ледниковой поверхности и его отдельными объектами и микроформами, так и оценка объема работ (рисунок 1).



Рисунок 1. Схема планшетов и уровни их сложности, составлено автором

На схеме отображается три уровня сложности для дешифрирования участков поверхности ледника. Дешифрируемые самостоятельно планшеты не содержат сложных элементов и могут быть выполнены по всем правилам, определяющим составление крупномасштабных топографических планов. Для планшетов, дешифрирование которых требует привлечение архивных материалов, необходимо изучение опыта и результатов дешифрирования и картографирования ледниковых поверхностей других исследователей. Наибольшую трудоемкость представляют собой участки, помеченные красным цветом – здесь необходима консультация специалистов в области гляциологии и исследователей с антарктическим экспедиционным опытом, возможно, видевших «вживую» часть того, что изображено на снимках. Это важно, поскольку проблемы не только в детерминировании и дешифрировании ледниковых участков по всей территории оазиса, но и в том, что часть горизонталей могут изображать рельеф не таким, какой он есть на самом деле.

Выявление проблем автоматизированного построения горизонталей, как уже было сказано, является немаловажным аспектом как при определении сложности участков в плане дешифрирования, так и в интерпретации данных на участках с особенно сильно расчлененным рельефом. Здесь задача состоит главным образом в том, чтобы грамотно определить корректно построенные горизонтали. Среди таких проблем было выявлено (рисунок 2):

- образование мелких и мельчайших линейных объектов, длина которых не превышает 10 м;
- угловатость замкнутых горизонталей;
- «запутывание» горизонталей в местах резкого увеличения крутизны склонов;
- скопление большого количества расположенных рядом замкнутых горизонталей одинаковых значений;
- и так далее.

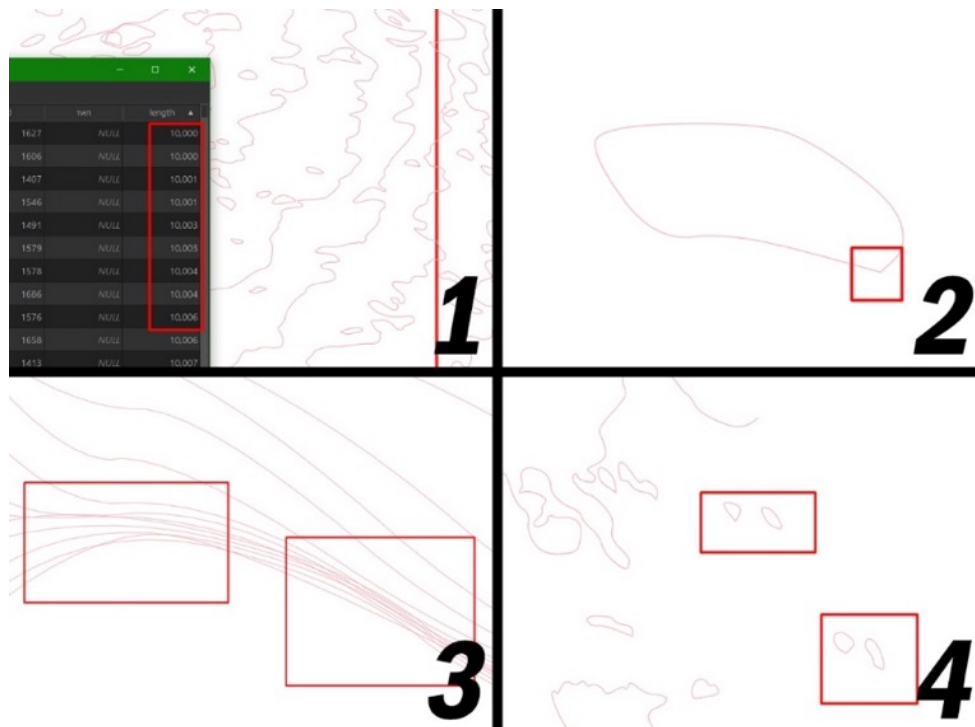


Рисунок 2. Недостатки автоматического построения горизонталей, составлено автором

Кроме этого, на фотоснимках присутствует значительное количество случаев, где необходим дополнительный анализ исходных изображений. Например, тени от высоких холмов, высокая раздробленность поверхности и другие. Иногда изображение на снимке и построенные по ЦММ этого снимка горизонтали противоречат друг другу (рисунок 3).

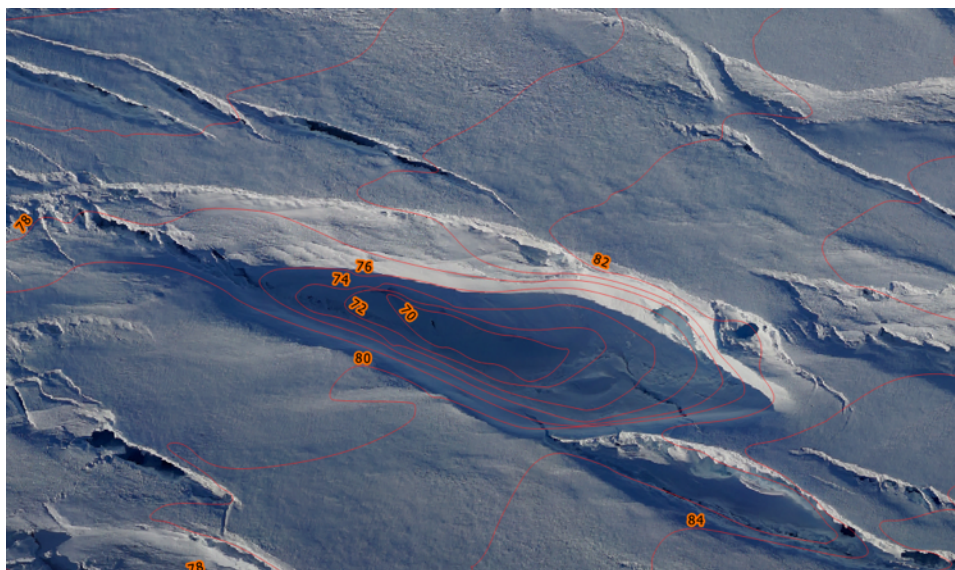


Рисунок 3. Противоречие между реальным объектом на снимке и автоматически построенными горизонталями, составлено автором

Чтобы упростить задачу детерминирования и дешифрирования подобных объектов и определить в рамках данного участка общие правила изображения этих объектов на крупномасштабных топографических планах, был собран каталог, включающий в себя около 40 спорных случаев и необычных форм рельефа поверхности ледника с их описанием. Для каждого из них нужно определиться с изображением в виде горизонталей или условных знаков, проконсультировавшись со специалистами в области гляциологии и картографии. Принятие решения по дешифрированию этих основных микроформ открывает возможность к дешифрированию всей поверхности ледника оазиса Холмы Ларсеманн. Поскольку большинство из них будет изображено по аналогии с другими, более ярко выраженными случаями проявления этих форм. Главная цель данного каталога – собрать наиболее полную информацию о разновидностях микроформ ледникового рельефа оазиса Холмы Ларсеманн и предложить методы их дешифрирования, описать проблемы их отображения на крупномасштабных топографических картах.

Подводя итог, можно говорить о следующих выявленных проблемах дешифрирования ледниковой поверхности для крупномасштабных карт по данным съемки БПЛА:

1. Недостаточное количество материалов, описывающих или исследующих на предмет дешифрирования ледниковую поверхность. В большинстве случаев исследования картографируют ледники как единый объект, не придавая значения деталям. Данный аспект характерен для крупномасштабного картографирования, поскольку на эту территорию очень мало крупномасштабных карт.

2. Огромное количество объектов и микроформ рельефа, сложных для детального дешифрирования. Перед проведением подобных работ желательно подвергнуть ледниковую поверхность тщательному анализу, чтобы определить корректность определения и отображения объектов картографирования на данную территорию.

3. Проблема корректности автоматизированного построения горизонталей на территорию ледника. При их рассмотрении можно сделать вывод о том, что при построении программой были допущены погрешности, неточности и даже ошибки в построении изолиний на тех или иных участках ледниковой поверхности оазиса. Данные проблемы свойственны любому программному продукту и ручное редактирование в работе будет являться ключевым инструментом.

Список литературы:

[1] Медведев А. А., Алексеенко Н. А. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для тематического крупномасштабного картографирования // Вопросы географии. Сб. 144. Картография в цифровую эпоху, 2017 г.

[2] Пряхин С. С., Попов С. В., Сандалюк Н. В., Мартьянов В. Л., Поляков С. П. Аэрофотосъемка районов российских антарктических станций Мирный и Прогресс в сезон 2014/15 г. // Лед и Снег, Т. 55, №4, 2015 г.

[3] Условные знаки для топографических и общегеографических карт Антарктики – М.: Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР, 1989, 22 с.

[4] Антарктида. Картографирование с 1970 года [Электронный ресурс]. URL: www.agspb.ru/about/history/antarctica.php (дата обращения: 13.11.2020).

УДК 550.31

**ОЦЕНКА СЕЗОННОГО СНЕГОНАКОПЛЕНИЯ ЛЕДНИКА ДЖАНКУАТ ПО
ДАНЫМ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ**

**ESTIMATION OF SEASONAL SNOW ACCUMULATION OF THE JANCUAT GLACIER
ACCORDING TO GEORADAR DATA**

Гинга Михаил Сергеевич

Ginga Mikhail Sergeevich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint Petersburg, Saint Petersburg State University

Научный руководитель: к.г.-м.н Кашкевич Марина Петровна

Scientific adviser: PhD Kashkevich Marina Petrovna

Аннотация: Рассмотрены возможности применения метода георадиолокации для оценки сезонного снегонакопления на примере ледника Джанкуат (Приэльбрусье, Кабардино-Балкария) и особенности выполнения полевых работ в условиях высокогорных ледников. Представлен граф обработки данных и дана их интерпретация. Составлена карта мощности сезонного снегонакопления на леднике Джанкуат по данным снегомерных работ за 2018-2019 гг. с использованием георадиолокации.

Abstract: The possibilities of applying the georadar method for assessing seasonal snow accumulation by the example of the Dzhankuat glacier (Elbrus region, Kabardino-Balkaria) and the peculiarities of field work in high mountain glaciers are considered. A data processing graph is presented and their interpretation is given. A map of the seasonal snow accumulation capacity on the Dzhankuat glacier was compiled according to snow measurement data for 2018-2019 using georadar.

Ключевые слова: георадиолокация, гляциология, ледник, мощность снежных осадков

Key words: GPR, glaciology, glacier, snow accumulation

В июне 2018 года, на леднике Джанкуат (Приэльбрусье, Республика Кабардино-Балкария) были выполнены опытно-методические работы, подтверждающие надежность метода георадиолокации в гляциологических изысканиях, что позволило провести полноценные работы по оценке сезонного снегонакопления в июне 2019 г.

Метод георадиолокации уже долгое время успешно применяются для изучения горных ледников, включая погребенные льды, а также при изучении снежно-фирновой толщи и ледников Антарктиды и Арктических регионов (Попов и др., 2012; Владов и Старовойтов, 2004). При интерпретации георадарных данных можно получить информацию для оценки мощности сезонных снежных отложений, а также изучать климатические изменения в

регионе, проводить оценку лавиноопасности склона.

Съемка выполнялась по сети профилей общей протяженностью 12 километров (рисунок 1).

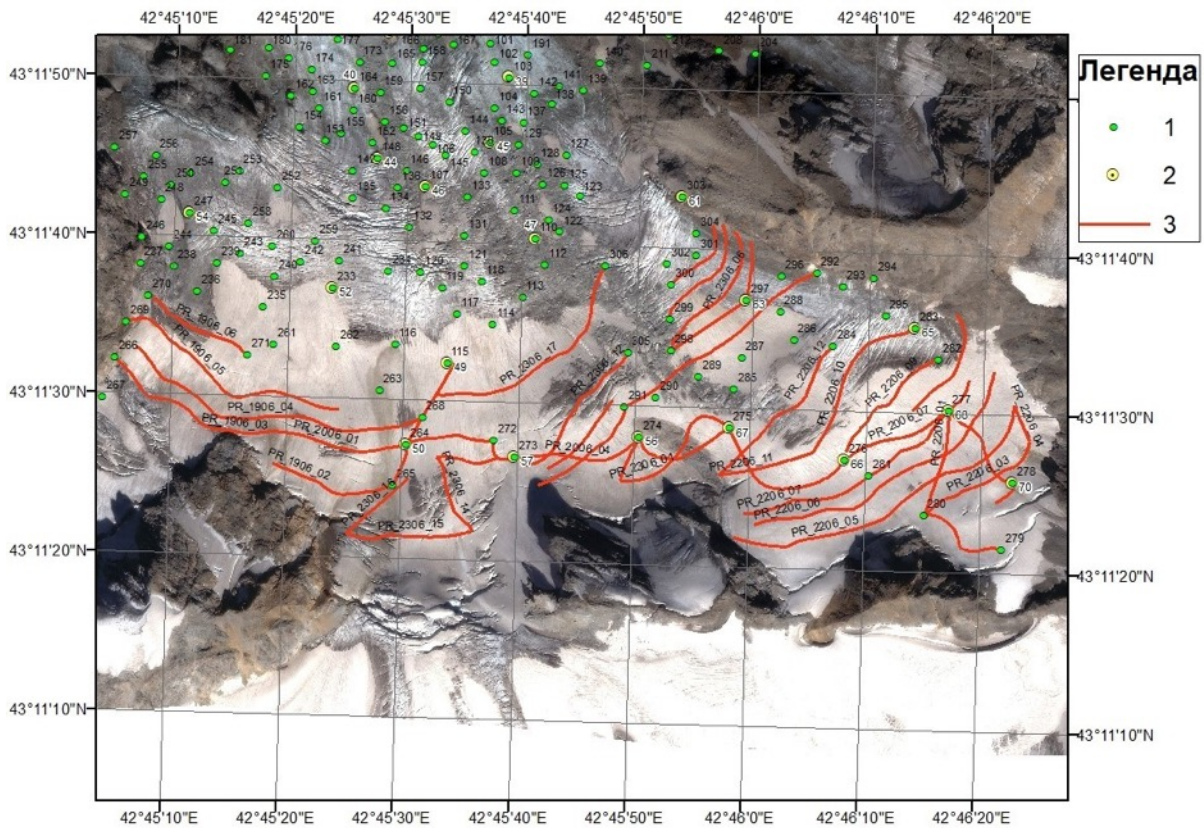


Рисунок 1. Общий вид сети профилей и опорных пунктов (1 – пункты снегомерных работ; 2 – пункты бурения; 3 – сеть профилей)

Работы выполнялись отечественным георадаром ОКО-2 с антенным блоком АБ-400 (частота зондирующих импульсов 400 МГц).

Разметка профилей проводилась преимущественно по изолиниям рельефа, расстояние между профилями составляло около 40 м. Плановая привязка осуществлялась с помощью спутникового приёмника Garmin GPSMap 64, а также DGPS-приемников EFT-M2. Одновременно с георадарной съемкой были заложены и задокументированы опорные шурфы и точки снегомерных работ. На рисунке 2 приведено сравнение фрагмента временного разреза и стратиграфической колонки, полученной при описании шурфа.

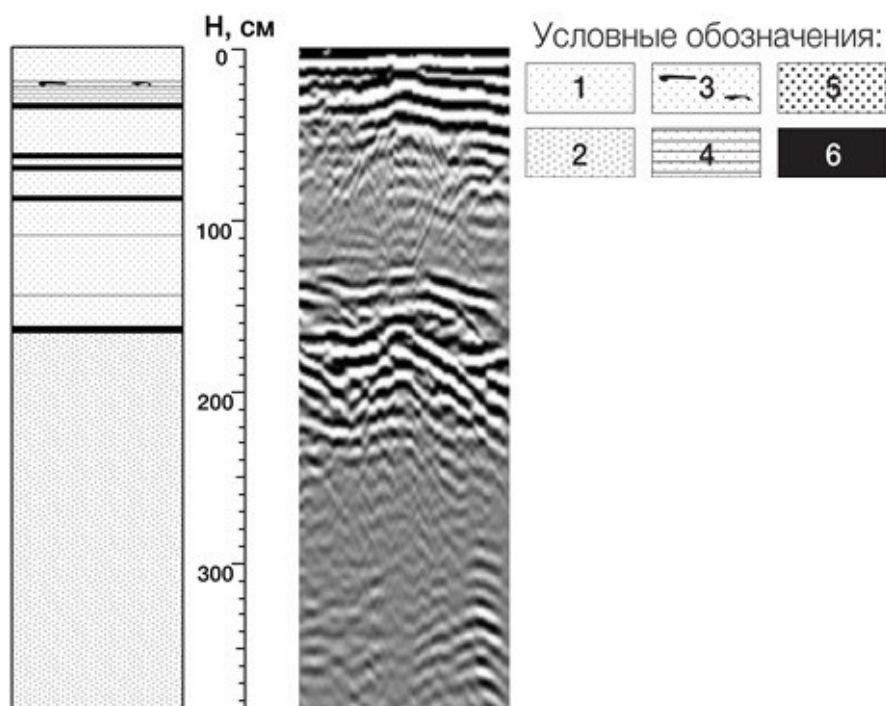


Рисунок 2. Сравнение фрагмента временного разреза и стратиграфической колонки полученной при описании шурфа, где 1 – Мелкозернистый снег (МЗС, $[U+2300] < 1$ мм); 2 – Среднезернистый снег (СЗС, $1 \text{ мм} < [U+2300] < 3$ мм); 3 – МЗС с ледяными включениями; 4 – МЗС с тонкими ледяными прослоями; 5 – Крупнозернистый снег (КЗС, $[U+2300] > 3$ мм); 6 – Ледяные слои

Первоначальная обработка проводилась с использованием программного обеспечения Geoscan32 и Prism2. Значение диэлектрической проницаемости в пределах всей исследуемой области варьировало от 1,5 до 3,2.

Выполнив пересчет временных разрезов в глубинные, используя специализированное авторское программное обеспечение «Гаеа», были оцифрованы границы - подошва сезонных снежных отложений, и с помощью ПО «Surfer 12» подготовлен GRID для построения карты мощности снега.

Карта сезонного снегонакопления по данным георадиолокации 2019 г.

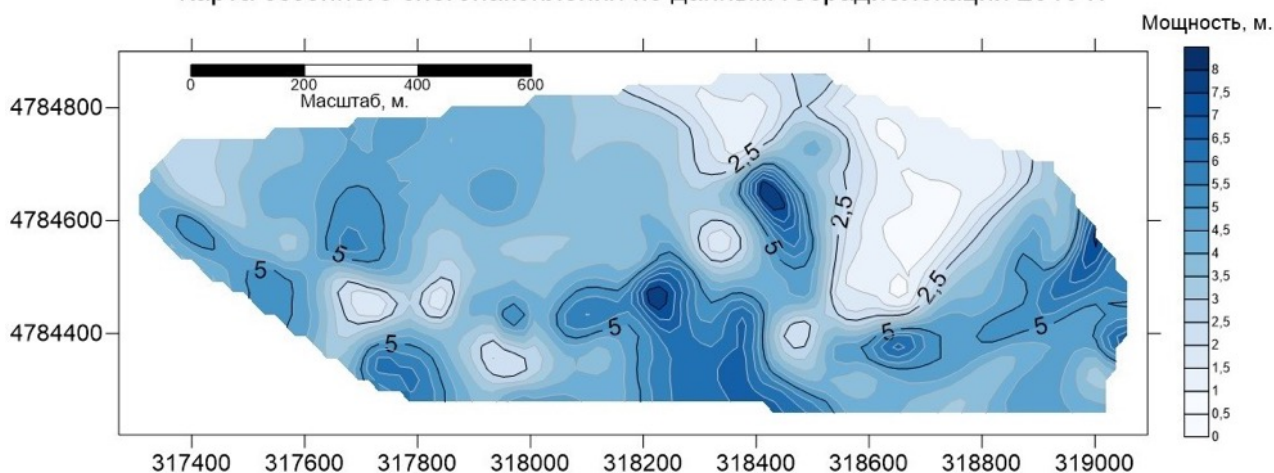


Рисунок 3. Сезонное снегонакопление по данным георадиолокации, 2019 г.

Таким образом, в результате работ была построена карта мощности сезонного снега с наложением точек бурения, точек ручной снегомерной съемки и профилей (рис. 4). По данной

карте можно судить о зонах наибольшего сезонного снегонакопления, что в свою очередь позволяет провести корреляцию с расположением понижений рельефа фирнового покрова или наличием крупных трещин. Действительно, в юго-западной части ледника (профили PR_1906_01 - PR_1906_04) мощность снега достигает 6-8 метров, что связано с расположением этой зоны вблизи резких лавиноопасных склонов и ледопадов. Также, наблюдаются еще две зоны высоких значений мощности снега (до 9 метров). Одна из них расположена между 56 и 57 точками бурения, а вторая между 289 и 299 точками ручных снегомерных работ, обе эти зоны соответствуют крупным трещинам, имеющим ширину до 4-5 метров в центральных частях. Обильное накопление сезонных снежных осадков вблизи 66 и 68 точек бурения (профили PR_2206_03 – PR_2206_07) связано с близким расположением к перевалу, и активным выдуванием снега с Джантуганского плато.

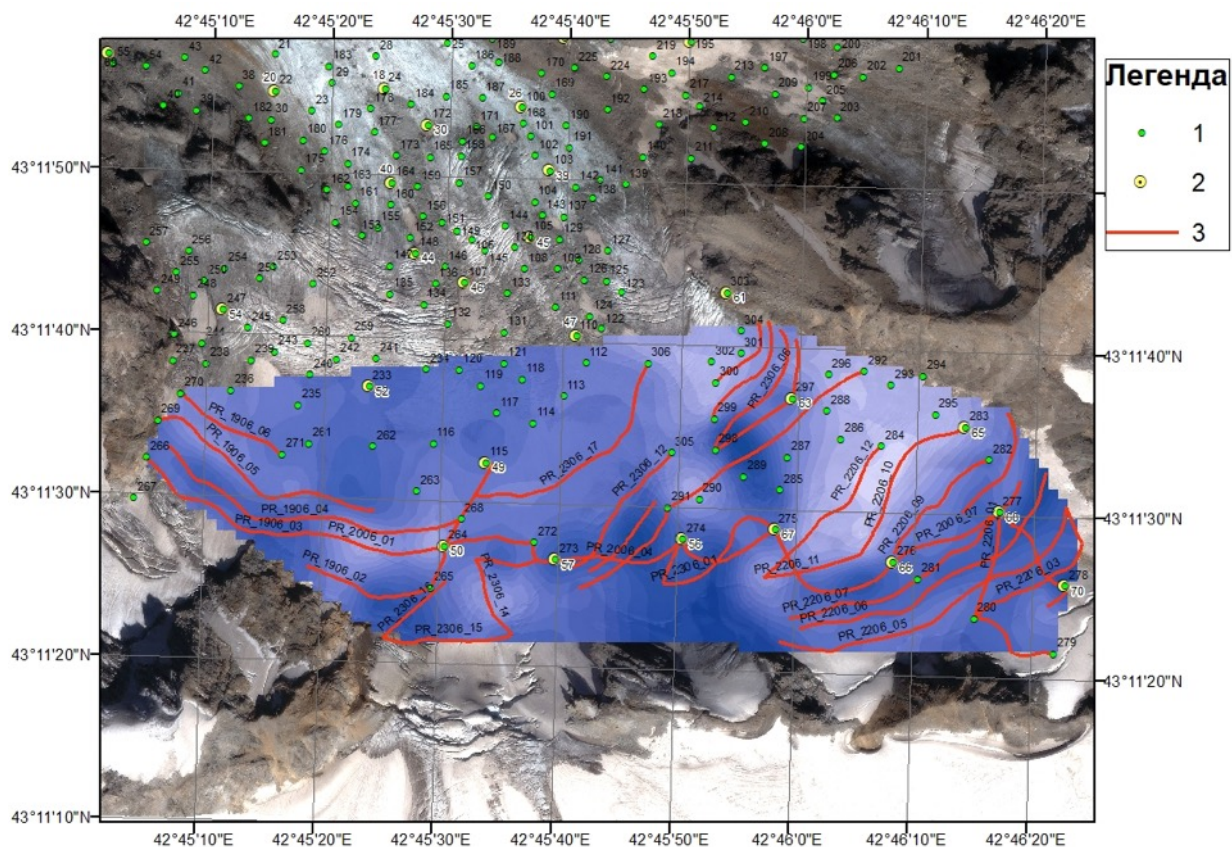


Рисунок 4. Карта мощности сезонного снега пунктов (1 – пункты снегомерных работ; 2 – пункты бурения; 3 – сеть профилей)

По итогу работ, в результате анализа расхождений значений мощности снега, определенных по шурфам или методом ручных снегомерных работ и методом георадиолокации можно с уверенностью сказать, что использование радара точнее в съемках на площади, так как при обработке разрезов однозначно определяется искомая граница, а объекты, которые могли быть приняты за нее при ручной съемке, исключаются. Помимо этого, применение георадара в исследованиях мощности сезонных отложений затрачивает значительно меньше времени и усилий, что в условиях работ на леднике играет очень большую роль. Вместе с тем необходимо учитывать таяние снежного покрова, которое достигает 20 см в сутки и при длительных измерениях возникнет необходимость введения поправок, которые, в свою очередь приведут к большой погрешности. Также стоит учитывать, что ручная снегомерная съемка позволяет выполнять исключительно точечные измерения, в то время как с помощью георадиолокационного профилирования проводится площадная

съемка. В совокупности эти выводы доказывают, что георадиолокация, как метод оценки сезонных снегонакоплений, является хорошей альтернативой ручной съемке.

Данные, полученные по итогу выполнения данной работы будут использованы сотрудниками кафедры гляциологии МГУ для построения карты аккумуляции снега, сравнения результатов с данными прошлых лет, что имеет большое значение для изучения климатической ситуации данного региона.

Список литературы

[1] Владов М.Л., Старовойтов А.В. Введение в георадиолокацию. Учебное пособие. : Изд-во МГУ, 2004. 153 с.

[2] Суханов Л.А. Измерение мощности горных ледников радиолокационным методом // МГИ Вып. 22. 1974. С. 58–65.

[3] Мачерет Ю.Я. Радиозондирование ледников // М. Научный мир. 2006. С. 389.

[4] Попов С.В., Масолов В.Н., Лукин В.В., Попков А.М. Отечественные сейсмические, радиолокационные и сейсмологические исследования подледникового озера Восток// Лёд и снег. 2012. Т. 52. №4. 31–38.

УДК 551.464

ПОТОКИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В КАРСКОМ МОРЕ В 2019 И 2020 ГОДАХ

CARBON DIOXIDE FLOWS IN THE KARA SEA IN 2019 AND 2020 YEARS

Гусак Георгий Вадимович¹, Киров Владислав Михайлович²
Gusak Georgiy Vadimovich, Kirov Vladislav Mickailovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет¹
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
г. Архангельск, Северный государственный медицинский университет²
Arkhangelsk, Northern State Medical University
ggusak96@gmail.com, kirow.vladislav@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Полухин Александр Анатольевич
Research advisor: PhD Polukhin Alexandr Anatolyevich

Аннотация: В данном докладе рассмотрены потоки диоксида углерода в Карском море в 2019, 2020 годах, и предпринята попытка найти закономерность в их распределении.

Abstract: This report discusses the fluxes of carbon dioxide in the Kara Sea in 2019, 2020, and an attempt was made to find a pattern in their distribution.

Ключевые слова: закисление океана, потоки диоксида углерода, Карское море

Key words: ocean acidification, carbon dioxide flows, Kara Sea

Океан является важным звеном в круговороте углерода на планете, так как активно поглощает диоксид углерода из атмосферы, предотвращая его накопление, что особенно актуально в контексте проблемы глобального изменения климата. Наибольшее поглощение наблюдается в высоких широтах, что связано с низкими температурами [1]. Интенсивность глобального потепления выше в Арктике, по этой причине к данному району наблюдается особое внимание в научной сфере.

Асидификация океана влияет на морские экосистемы, это связано с тем, что в подкисленной воде морские кальцификаторы не способны получать необходимое количество карбоната кальция для построения своих скелетов и раковин [2]. Ожидается, что к концу столетия из-за увеличения концентрации диоксида углерода в поверхностных водах

асидификация возрастет вдвое [3]. Так же насыщение поверхностных вод углекислым газом приведет к изменению потоков диоксида углерода в атмосферу, что способно усилить парниковый эффект.

Именно по причине того, что арктический район наиболее подвержен изменению климата и асидификации, в данной работе рассматривается Карское море. При изучении карбонатной системы данного района большой интерес вызвали потоки диоксида углерода, так как от газообмена зависит асидификация и способность океана к поглощению CO₂.

Данные по температуре, солености, щелочности, рН, кремнию, фосфатам и азотистым соединениям были получены в рейсах, организованных Институтом океанологии имени П.П. Ширшова РАН в 2019 и 2020 годах, в 2020 году данные собирались и обрабатывались в том числе и автором, компоненты карбонатной системы были рассчитаны по модели [4], данные о парциальном давлении диоксида углерода и скорости ветра были получены в рейсах с помощью анализатора газов PICARRO. Для статистического анализа характера связи между параметрами и построения изображений использовался программный пакет MATLAB R2020a.

Потоки диоксида углерода рассчитывались по формуле $F = 7.7 \times 10^{-4} \times U^2 \times (pCO_{2w} - pCO_{2a})$ [моль м⁻² год⁻¹], использовались данные о парциальном давлении CO₂ в океане, парциальном давлении CO₂ в атмосфере и скорость ветра в точке измерения.

Полученные результаты представлены на рисунках 1 и 2, вершина треугольника указывает направление потоков. Как видно из рисунка 1, в 2019 году потоки диоксида углерода были на порядок выше, чем в 2020, это связано в первую очередь с тем, что в 2019 году данные были получены в июле, а в 2020 году в сентябре. В июле происходит активный рост фитопланктона, и, следовательно, увеличивается потребление углекислого газа. Однако и потоки из океана в атмосферу в 2019 году превосходили потоки, наблюдаемые в 2020 примерно в 8 раз, по причине того, что в 2019 году был выполнен разрез в устье Оби, где гораздо выше содержание диоксида углерода, выносимого материковым стоком. На остальной акватории Карского моря в 2019 году наблюдается устойчивый поток в океан. В 2020 году потоки были более неравномерными и в основном их значения колебались около нуля моль м⁻² год⁻¹, среднее значение составило -0,4 моль м⁻² год⁻¹.

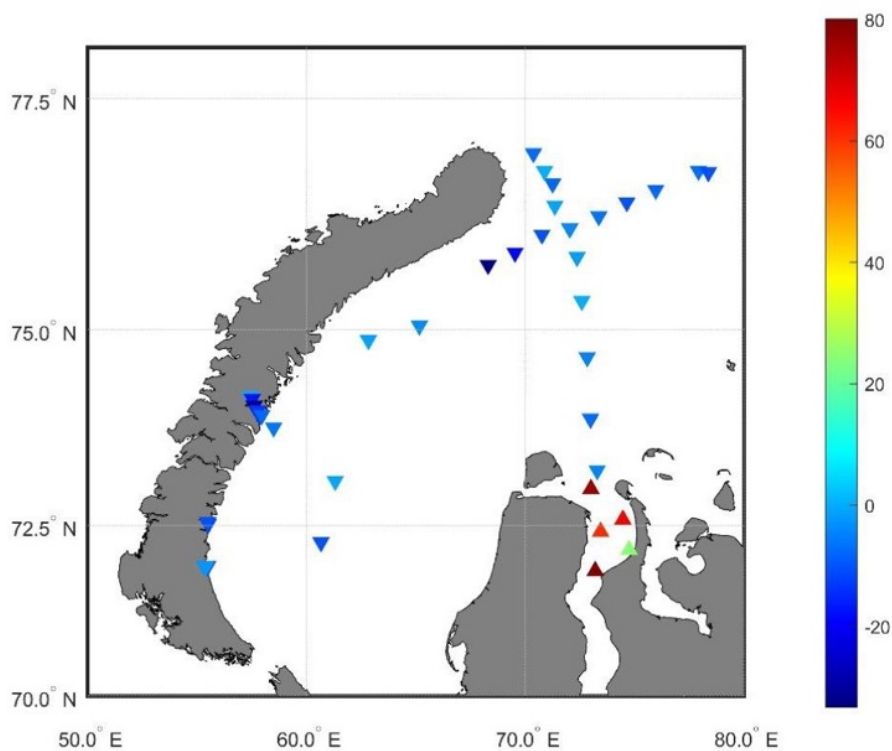


Рисунок 1. Потоки диоксида углерода в Карском море в 2019 г. моль м⁻² год⁻¹

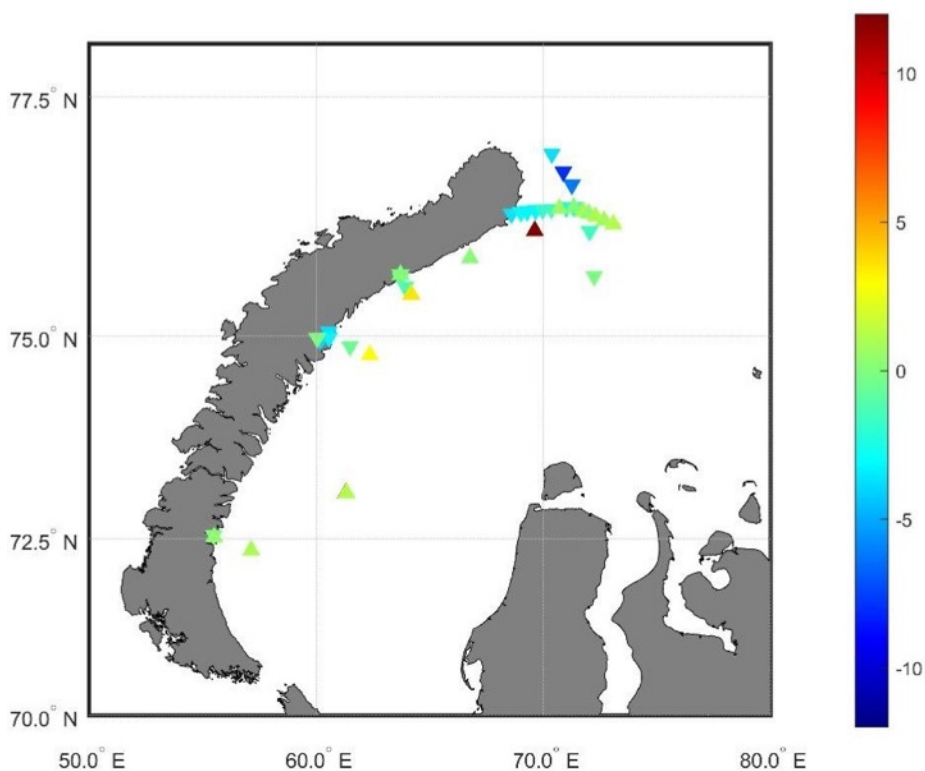


Рисунок 2. Потоки диоксида углерода в Карском море в 2020 г. моль м⁻² год⁻¹

Из полученных результатов очевидна связь с сезоном проведения измерений. Ранним летом наблюдались большие потоки в океан по сравнению с ранней осенью, данное явление возможно связано с цветением фитопланктона, который способен усваивать диоксид углерода, поглощая его из воды. Также отчётливо прослеживается связь с распространением

пресных вод материкового стока. В Обской губе наблюдается наибольший поток в атмосферу, вероятно по причине того, что материковые воды переносят большее количество диоксида углерода.

Список литературы:

[1] Bates N. R., Mathis J. T. The Arctic Ocean marine carbon cycle: evaluation of air-sea CO₂ exchanges, ocean acidification impacts and potential feedbacks //Biogeosciences. – 2009. – Т. 6. – №. 11. – С. 2433-2459.

[2] Hoegh-Guldberg O., Mumby P. J., Hooten A. J., Steneck R. S., Greenfield P., Gomez E., Harvell C. D., Sale P. F., Edwards A. J., Caldeira K., Knowlton N., Eakin C. M., Iglesias-Prieto R., Muthiga N., Bradbury R. H., Dubi A., Hatziolos M. E. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification //science. – 2007. – Т. 318. – №. 5857. – С. 1737-1742.

[3] Semiletov I. et al. Acidification of East Siberian Arctic Shelf waters through addition of freshwater and terrestrial carbon //Nature Geoscience. – 2016. – Т. 9. – №. 5. – С. 361-365.

[4] Lewis E., Wallace D., Allison L. J. Program developed for CO₂ system calculations. – Brookhaven National Lab., Dept. of Applied Science, Upton, NY (United States); Oak Ridge National Lab., Carbon Dioxide Information Analysis Center, TN (United States), 1998. – №. ORNL/CDIAC-105.

УДК 551.465.71

**ГРИБОВИДНЫЕ ВИХРИ ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ НОРВЕЖСКОГО МОРЯ
НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ**

**MASHROOM-LIKE STRUCTURE OF THE LOFOTEN BASIN OF THE NORWEGIAN
SEA BASED ON SATELLITE DATA**

*Иванов Кирилл Денисович
Ivanov Kirill Denisovich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный Университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
kirch2000@gmail.com*

Аннотация: В докладе представлены результаты работы, в ходе которой при помощи данных реанализа GLORYS12V1 были обнаружены и описаны грибовидные структуры в Лофотенской котловине Норвежского моря, а также выявлены основные свойства и найдены наиболее интересные взаимодействия за период с 2008 по 2018 годы. В их числе: слияние и разъединение отдельных вихрей, эволюция и изменчивость дипольных и трипольных структур.

Abstract: The report presents the results of work, during which, using GLORYS12V1 reanalysis data, Mushroom-Like Structure in the Lofoten Basin of the Norwegian Sea were detected and described, as well as the main properties and the most interesting interactions were found for the period from 2008 to 2018. Among them: the merger and separation of individual vortices, the evolution and variability of dipole and tripole structures.

Ключевые слова: грибовидные вихри, Лофотенская котловина, Норвежское море, GLORYS12V1.

Key words: Mushroom-Like Structure, Lofoten Basin, Norwegian Sea, GLORYS12V1

Лофотенская котловина находится в центральной части Норвежского моря. На западе и востоке котловину огибают две основные ветви Норвежского течения, которые несут в Арктический бассейн теплые и соленые атлантические воды, а именно: Норвежское

фронтальное и Норвежское склоновое течения. На юге и востоке котловина граничит с плато Воринг, а также континентальным склоном Скандинавии, а с северо-запада с хребтом Мона. Эти факторы дают право считать Лофотенскую котловину обособленным образованием, которому свойственны специфические свойства крупномасштабной циркуляции водных масс [1].

Объектом исследования в данной работе послужили мезомасштабные вихревые диполи (или грибовидные структуры). Это одна из самых часто встречающихся форм когерентных движений вод в океане [2, 3].

Одним из первых учёных, кто внедрил спутниковые данные в изучение океана был Константин Николаевич Фёдоров. Кроме того, он первым обнаружил грибовидные течения в океане. В соавторстве с А.И. Гинзбург в 1983 году описал эти течения и дал название данным структурам «грибовидные течения» по внешнему сходству с грибами. Ранее данная форма нестационарных вихревых движений была неизвестна. Сейчас мы достоверно знаем, что данные образования представляют собой диполи и триполи.

Движение воды в данном вихре осуществляется в направлении струйной части структуры, а окружающая вода вовлекается внутрь диполя. Данные вихри обладают свойством создавать сложные мультипольные структуры, которые состоят из упаковок и разветвления первоначальных вихрей во вторичные диполи. Это свойство делает данные вихри эффективным механизмом перемешивания вод в океане [2].

Грибовидные течения, в силу нестационарности, малого времени жизни и спонтанности проявлений, очень трудно изучать контактными методами. Поэтому, для их анализа, обычно применяют или модели, или так называемый реанализ. В данной работе были использованы ежедневные данные температуры, солёности, u и v компонентов скоростей реанализа GLORYS12V1 за период 2008-2018 гг. Пространственная дискретность данных составляет $1/12^\circ$ (примерно 8 км), по вертикали массив состоит из 50 горизонтов. Данный реанализ имеет в основе систему прогнозирования CMEMS (Copernicus Marine Environment Monitoring Service), помимо этого компонентом модели является платформа NEMO. В качестве вводных данных используется принцип ассимиляции (совокупности разнородных по своей сути данных, в том числе — спутниковой альтиметрии). Для ассимиляции был использован фильтр Калмана. В работе использовались данные с временной дискретностью в одни сутки.

При анализе данных была установлена ярко выраженная временная изменчивость вихревых структур в районе Лофотенской котловины.

К примеру, в конце января 2010 года наблюдается обновление Лофотенского вихря, являющегося мезомасштабным антициклоном. Примечательно, что на периферии скорости достигают 50 см/с, в то время как, в центре вихря они близки к нулю. В западной части рассматриваемой области происходит формирование другой мезомасштабной структуры, которая в дальнейшем формирует единую трипольную структуру (рисунок 1).

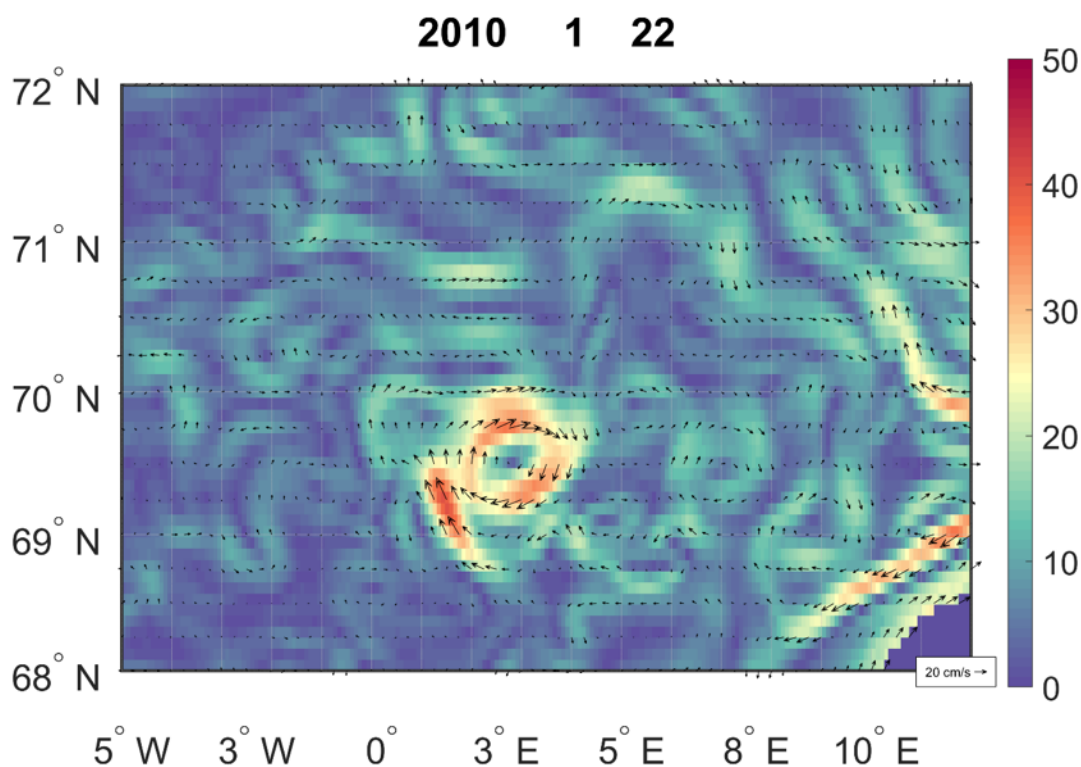


Рисунок 1. Карта горизонтального распределения скоростей и их направлений на горизонте 453 метра за 22 января 2010 года

В начале февраля 2010 года Лофотенский вихрь вытягивается в меридиональном направлении, что сопровождается образованием меандров на его западной периферии. Орбитальные скорости Лофотенского вихря в данный момент достигают значений 40-50 см/с (рисунок 2).

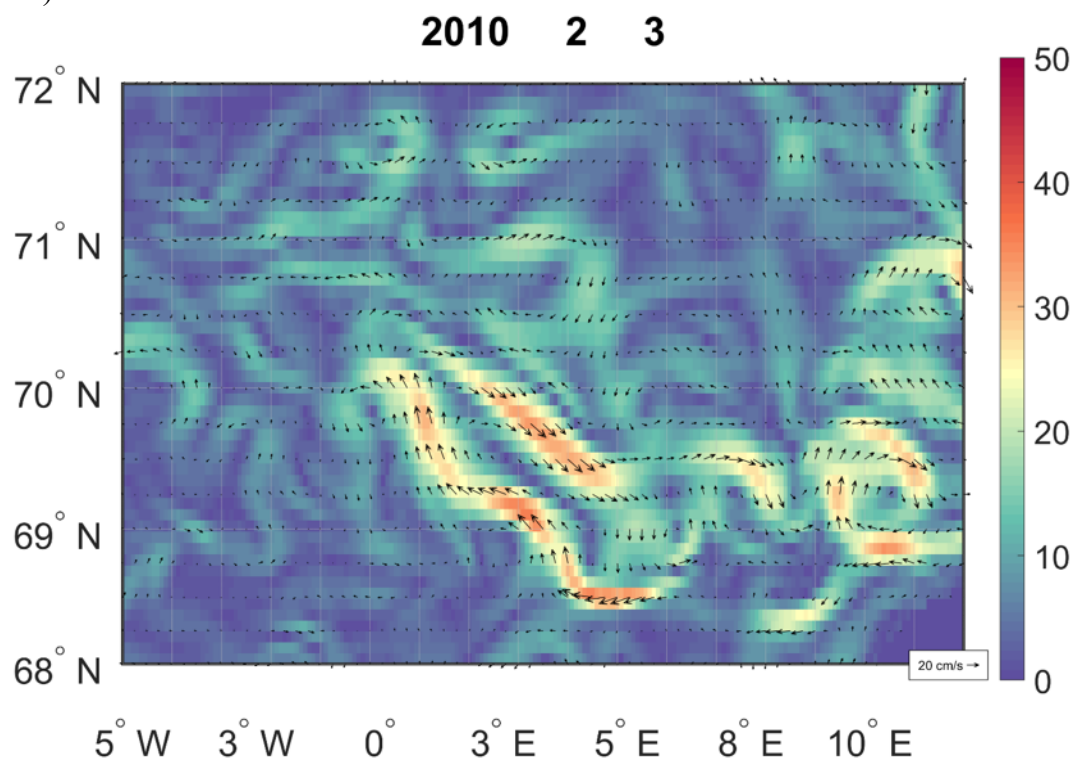


Рисунок 2. Карта горизонтального распределения скоростей и их направлений на горизонте 453 метра за 3 февраля 2010 года

18 февраля 2010 года в районе 69.8° с.ш., 4° в.д. в непосредственной близости от Лофотенского вихря наблюдается антициклонический вихрь (рисунок 3).

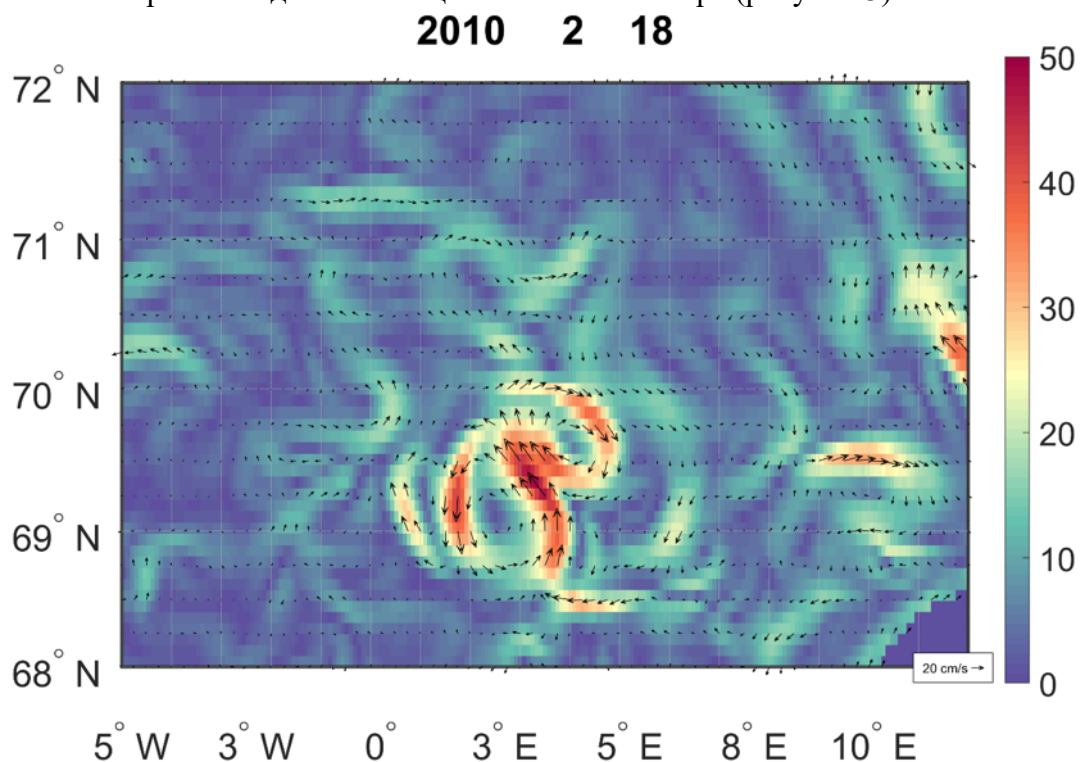


Рисунок 3. Карта горизонтального распределения скоростей и их направлений на горизонте 453 метра за 18 февраля 2010 года

3 марта 2010 года исследуемая трипольная структура разрушена (рисунок 4).

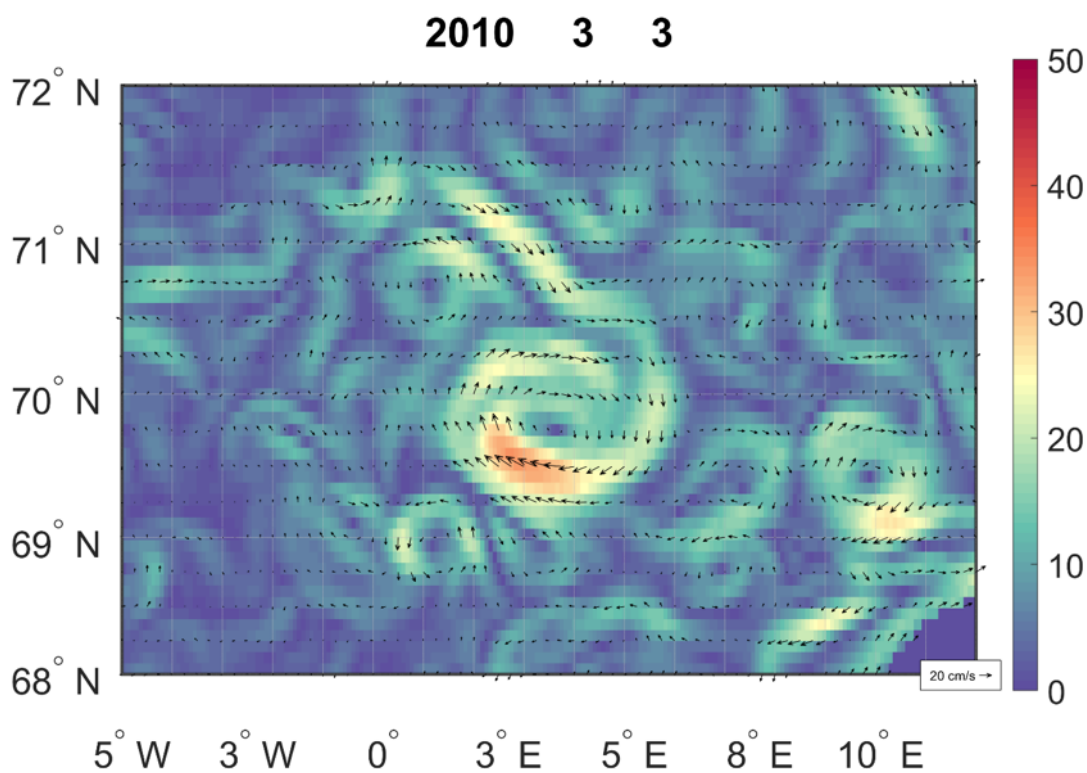


Рисунок 4. Карта горизонтального распределения скоростей и их направлений на горизонте 453 метра за 3 марта 2010 года

Таким образом, можно сделать вывод, что эволюция описанной структуры проходила в течение полутора-двух месяцев (с 22 января по 3 марта 2010 года).

Хотелось бы заметить, что этот сценарий развития Лофотенского вихря не является закономерностью. Это подтверждает анализ более длинного ряда наблюдений.

В Лофотенской котловине грибовидные течения могут представлять собой трипольные структуры.

Внутри триполей наблюдается увеличение орбитальных скоростей, при этом максимальные орбитальные скорости наблюдаются на глубине 250-500 метров.

В работе также были рассмотрены некоторые динамические характеристики данных вихрей, а именно: вертикальные профили распределения орбитальных скоростей, температур, солёности, числа Россби, а также карты горизонтального распределения полей уровня, относительной завихренности, параметра Окубо-Вейса.

В результате анализа этого материала были получены некоторые основные выводы:

Внутри триполей наблюдается увеличение орбитальных скоростей, при этом максимальные орбитальные скорости наблюдаются на глубине 250-500 метров.

Внутри трипольных структур установлено проникновение тёплых и соленых поверхностных вод на глубины порядка 300- 750 метров.

Относительная завихренность в антициклонических структурах грибовидных течений достигает значений до $-3 \times 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, и в дальнейшем после диссипации триполя она снижается до $-2 \times 10^{-5} \text{ с}^{-1}$.

Значения параметра Окубо-Вейса внутри грибовидных течений отрицательны в трех замкнутых областях (до $-5 \times 10^{-10} \text{ с}^{-2}$), что свидетельствует о наличии в составе грибовидного течения трех мезомасштабных структур (двух антициклонических и одной циклонической).

Значения числа Россби внутри триполей имеют значения до 0.4 по модулю и увеличиваются в ядре, уменьшаясь в дальнейшем при диссипации триполя.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 18-17-00027).

Список литературы:

[1] Алексеев В. А., Иванов В. В., Репина И. А., Лаврова О. Ю., Статичный С. В., Конвективные структуры в Лофотенской котловине по данным спутников и буёв Арго, Исследование Земли из космоса, № 1–2., 2016, с. 90–104.

[2] Гинзбург И. А., Крек Е. В., Костяной А. Г., Соловьев Д. М. Эволюция мезомасштабного антициклонического вихря и вихревых диполей/мультиполей на его основе в юго-восточной Балтике (спутниковая информация: май-июль 2015 г.), Океанологические исследования, № 1., Том 45. 2017. с. 10–22.

[3] Федоров К.Н., Гинзбург А.И. Грибовидные течения (вихревые диполи) – одна из наиболее распространенных форм когерентных движений в океане // Когерентные структуры и самоорганизация океанских движений. М.: Наука, 1992. С. 12–20.

[4] Федоров К.Н., Гинзбург А.И. Приповерхностный слой океана. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 303 с.

УДК 551.464

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЧНОГО СТОКА В КАРСКОМ МОРЕ

HYDROCHEMICAL FEATURES OF THE RIVER RUNOFF IN THE KARA SEA

*Казакова Ульяна Александровна
Kazakova Uliana Alexandrovna*

г. Москва, Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
ulya_kazakova_2910@mail.ru

Аннотация: в статье рассмотрено распределение некоторых гидрохимических характеристик поверхностном слое Карского моря по данным экспедиций НИС «Академик Мстислав Келдыш». Проанализировано влияние речного стока по величинам солености, удельной щелочности и растворенного кремния.

Abstract: the article considers the distribution of some hydrochemical characteristics in the surface layer of the Kara sea according to the data of the expedition of the RV “Akademik Mstislav Keldysh”. The influence of river runoff on the values of salinity, specific alkalinity and dissolved silicon is analyzed.

Ключевые слова: Карское море, речной сток, удельная щелочность, растворенный кремний

Key words: Kara sea, river runoff, specific alkalinity, dissolved silicon

Карское море наиболее подвержено влиянию речного стока из всех арктических морей России. Такие крупные реки, как Обь и Енисей, приносят в море около 55 % всего речного стока сибирских рек. Помимо речных вод в опреснение поверхностного слоя вносят вклад талые воды, образованные при таянии морского льда [2]. Пресные воды в поверхностном слое распространяются под действием метеорологических и гидрофизических факторов. В зависимости от преобладающих ветров распределение речного стока по акватории моря может быть 3 видов [5]: западный, центральный или «веерный» и северо-восточный.

Речные и талые воды оказывают влияние на гидрохимический режим Карского моря и структуру вод. Поступающие в море пресные воды формируют поверхностный опресненный слой (ПОС) толщиной до 10-20 м с достаточно большими градиентами термохалинных и некоторых гидрохимических характеристик на границе распространения этих вод. Поступающие речные воды приносят большое количество биогенных элементов, что оказывает большое влияние на морскую экосистему [1, 6]. При этом на формирование вод около берегов Новой Земли оказывает материковый сток из заливов архипелага, включая ледниковый сток.

Анализ относительного влияния речного стока на воды поверхностного слоя были выполнены по данным экспедиций НИС «Академик Мстислав Келдыш» в Карское море в 2015-2020 гг. Использование натуральных данных позволит определить границу распространения поверхностного опресненного слоя по гидрохимическим параметрам в сезон проведения исследований (июль-сентябрь). Район исследования охватывал юго-западную и центральную часть Карского моря.

Речные воды характеризуются не только небольшими значениями солености (минерализации), но и пониженными значениями общей щелочности и достаточно большим содержанием растворенного кремния [3]. Эти характеристики являются основными трассерами речных вод. Хорошим показателем относительного влияния речного стока является величина удельной щелочности, характеризующая изменения солевого состава морской воды [4]. Она выражается соотношением общей щелочности (Alk, мг/экв-л) и солености (S, ‰). Для вод Карского моря условной величиной, характеризующей морские воды, которые подвержены незначительному влиянию речного стока, является изолиния удельной щелочности равная 0,07 у.е. Значения удельной щелочности больше этой величины характеризуют речные воды, меньше – морские.

Наблюдаемое распределение величин удельной щелочности в 2015 и 2017 гг. (рис. 1-А, 1-В) показывает повсеместное влияние речных вод на формирование поверхностного слоя – значения удельной щелочности превышают 0,07 у.е. В другие года граница распространения

речного стока по акватории моря прослеживается более четко. В 2016, 2019 и 2020 годах достаточно затруднительно определить основной тип распределения (рис. 1-Б, 2-Б, 2-В) – влияние речного стока прослеживается к северу от устьев, но так же и в юго-западной части моря. В 2018 году наблюдается северо-восточный тип переноса опресненных вод (рис. 2-А) – движение вод направлено вдоль побережья в сторону архипелага Северная Земля.

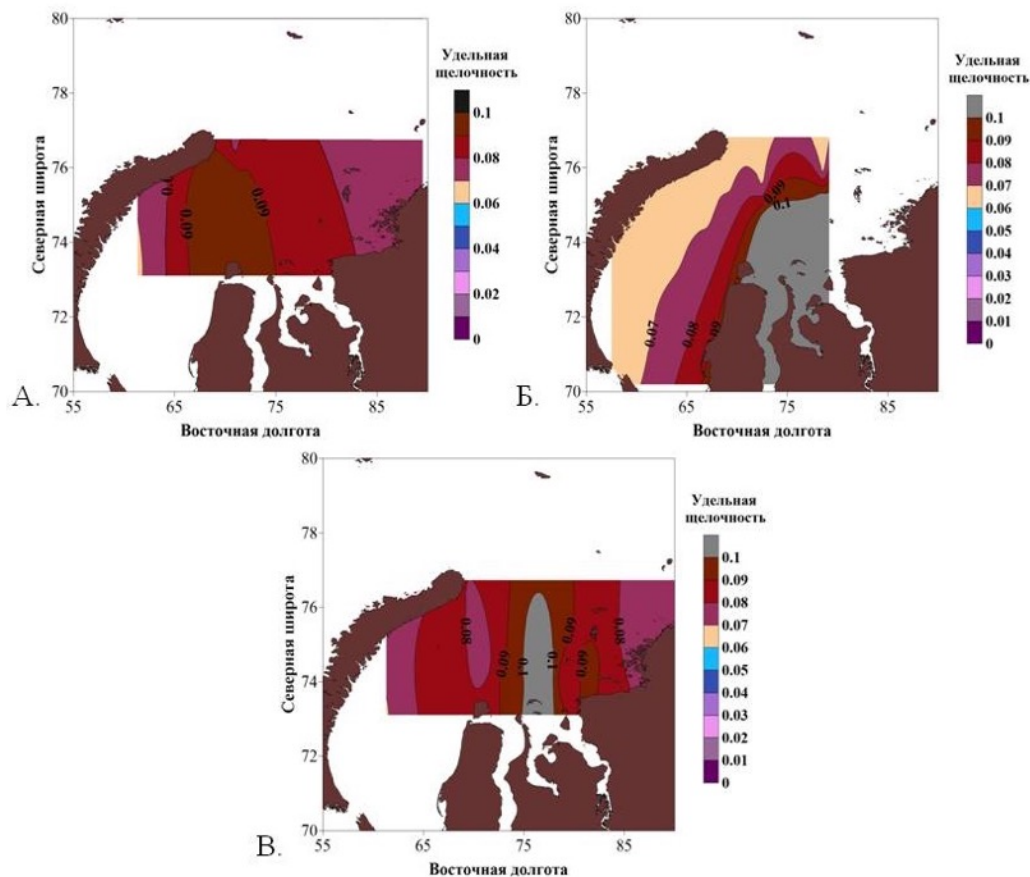


Рисунок 1. Распределение величины удельной щелочности по акватории Карского моря: А – в 2015 году, Б – в 2016 году, В – в 2017 году, составлено автором

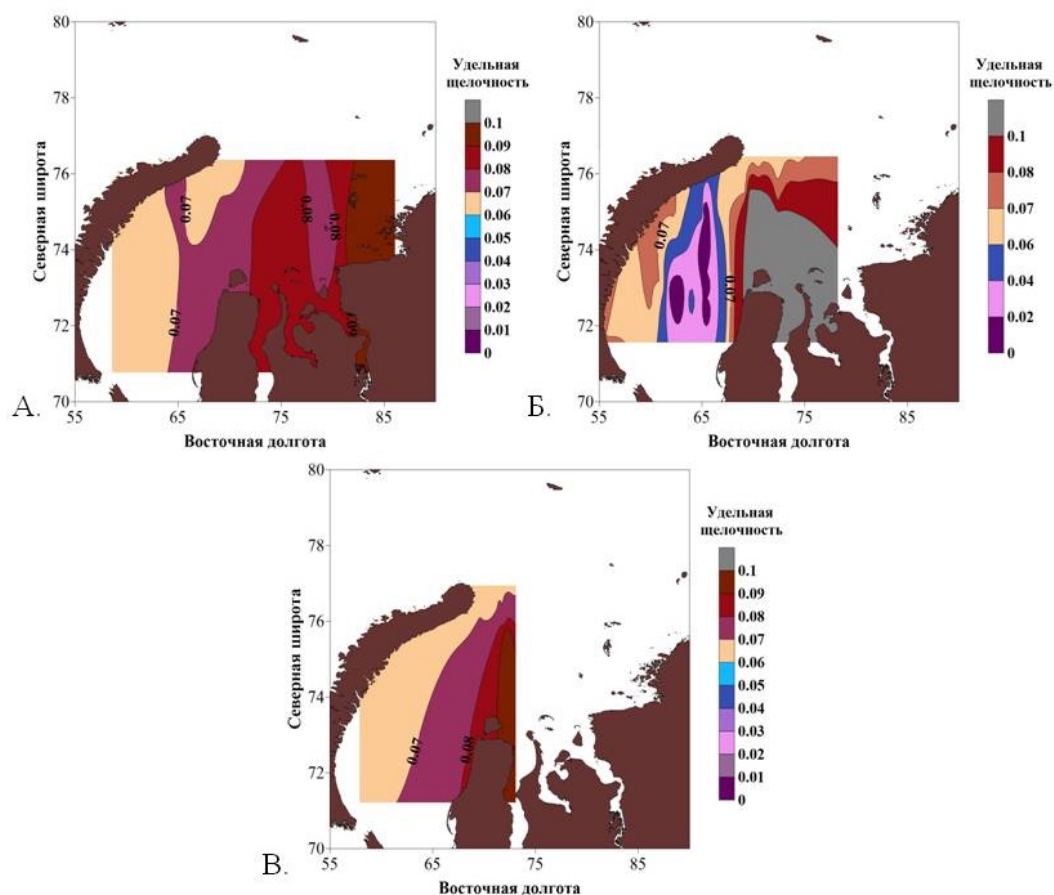


Рисунок 2. Распределение величины удельной щелочности по акватории Карского моря: А – в 2018 году, Б – в 2019 году, В – в 2020 году, составлено автором

Величина удельной щелочности поверхностного слоя варьирует в больших пределах, что говорит о разнообразии источников формирования поверхностного опресненного слоя. В среднем, наблюдаются высокие значения величины удельной щелочности по акватории моря и достигают до 15 у.е. в устьевых областях рек, что объясняется низкими значениями минерализации и большим содержанием углекислых солей речных вод.

Кроме величины щелочности определить границы речного стока можно по величине содержания растворенного неорганического кремния. Распределение растворенного кремния в поверхностном слое Карского моря практически совпадает с распределением щелочности и солёности. Величины удельной щелочности и содержания кремнекислоты достаточно хорошо коррелируют: коэффициент корреляции варьирует от 0,72 до 0,97 в различные годы.

По абсолютным величинам удельной щелочности за разные годы можно сказать, что наибольшее количество пресных вод на рассматриваемой акватории наблюдается в 2016 и 2019 годах. Величины удельной щелочности достигают 0,1 и более единиц в приустьевой части моря. Так же такие величины наблюдаются и в 2017 году, но распространение речных вод прослеживается на небольшой площади моря.

Таким образом, распределение речного стока в юго-западной части моря достаточно неравномерное и изменяется от года к году, что связано с метеорологической ситуацией в районе исследования, а также с поступающим объемом материкового стока. Самое незначительное распространение речного стока наблюдается в 2020 году. Распространение пресных вод в 2015 и 2017 годах характеризуется достаточно большим пространственным распределением по акватории, но при этом небольшим относительным влиянием – величины удельной щелочности не превышают 0,09 у.е. Наибольшее относительное влияние пресных вод наблюдается в 2016 и 2019 годах.

Список литературы:

- [1] Морозова О.А. и др. Особенности гидрохимической структуры вод Карского моря в летний период 2012 г. // Проблемы Арктики и Антарктики, 2013. №1. С.61-71.
- [2] Полухин А.А., Маккавеев П.Н. Особенности распространения материкового стока по акватории Карского моря // Океанология, 2017. Т.57. №1 С.25-37.
- [3] Русанов В.П., Васильев А.Н. Распространение речных вод в Карском море по данным гидрохимических определений // Тр. ААНИИ. 1985. Т.389. С.33-35.
- [4] Смирнов А.А. Проникновение речных вод в Карское море и море Лаптевых // Труды Арктического Научно-исследовательского института. – Л.: Морской транспорт. 1955.– Т. 72. Вып. 2. С.92–104.
- [5] Glukhovetz D.I., Goldin Y.A. Surface desalinated layer distribution in the Kara Sea determined by shipboard and satellite data / Oceanologia 62 (2020) 364-373.
- [6] Polukhin A. The role of river runoff in the Kara Sea surface layer acidification and carbonate system changes. 2019 Environ. Res. Lett. 14 105007.

УДК 639.222.2

**РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА
ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКОЙ ПРОХОДНОЙ СЕЛЬДИ**

RETROSPECTIVE ASSESSMENT OF BLACK-AZOV SEA SHAD STOCK STATE

*Козоброд Инна Дмитриевна
Kozobrod Inna Dmitrievna
г. Ростов-на-Дону, Азово-Черноморский
Филиал ФГБНУ «ВНИРО» (АзНИИРХ)
Rostov-on-Don, Azov-Black Sea
branch of Fisheries and Oceanography (AzNIIRKH)
kuznecovainna1811@yandex.ru*

Аннотация: Проанализирована динамика промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди *Alosa immaculate* (Bennett, 1835) до зарегулирования стока р. Дон, после строительства Цимлянского водохранилища и в современный период. Рассмотрены факторы, оказывающие влияние на состояние запаса и эффективность нереста сельди.

Abstract: Black-azov sea shad fishery stock biomass dynamics before Don river overregulating, after Tsimlyansk reservoir introduction and in current period was performed. The factors that can impact to stock status and spawning efficiency of shad was investigated.

Ключевые слова: черноморско-азовская проходная сельдь, промысловый запас, воспроизводство, величина пополнения

Key words: black-azov sea shad, fishing stock, spawning, recruitment numbers

Черноморско-азовская проходная сельдь относится к короткоцикловым видам, с протяжённостью жизни не более 8 лет [2]. Впервые созревает в возрасте 2-4 лет. Зимует в Черном море у кавказских берегов, а в конце февраля - начале марта, при температуре воды 3-4°С, совершает нерестовую миграцию через Керченский пролив в Азовское море и р. Дон [1, 6]. В ходе многолетних исследований установлено, что несозревшие особи остаются в летний период в Черном море. Особи, достигшие половой зрелости, идут на нерест в р. Дон, где нерестовый ход производителей отмечается с конца апреля до конца июня при температуре воды 9-11°С [10]. Отнерестившаяся сельдь в конце июня - начале июля скатывается в Таганрогский залив, где нагуливается все лето, а осенью снова уходит на зимовку в Черное море.

В довоенный период запас сельди находился на довольно высоком уровне (от 106 до 214 млн шт. или 9,54-19,2 тыс. т), обеспечивая среднегодовой вылов 5-7 тыс. т [7]. В последующие годы, в результате увеличения интенсивности промысла тюльки ставными мелкочейными неводами в Таганрогском заливе, где массово нагуливается в летне-осенний период сеголетки сельди, уловы данного вида резко снизились до 1,7-1,9 тыс. т [9]. Следующее резкое уменьшение численности проходной сельди зафиксировано после строительства Цимлянского водохранилища, что привело к значительному сокращению нерестовых площадей и, как следствие, к резкому падению уловов: в 1953-1968 гг. они не превышали 1,5 тыс. т при биомассе запаса 2,1-5,6 тыс. т, составляя в среднем для периода 1,2 тыс. т [5].

В 1973-1983 гг. в связи со строительством каскада низконапорных гидроузлов и дальнейшим увеличением забора речной воды на нужды народного хозяйства условия воспроизводства проходной сельди продолжали ухудшаться. Уловы ее в среднем за период составляли 0,4 тыс. т, а в 1985-1986 гг. упали до катастрофически низкого уровня — 0,1 тыс. т [1].

В начале 1990-х гг. промысловый запас сельди находился на самом низком уровне за весь наблюдаемый период [4]. Сезонное перераспределение стока, отразившееся в сокращении весеннего стока и снижении в 4 раза скоростей течения в р. Дон, а позже и сооружение низконапорных гидроузлов — Николаевского, Константиновского, Кочетовского, привели к еще большему сокращению нерестового ареала сельди, низкую эффективность ее размножения и, как следствие, уменьшение величины запаса и промысловых уловов сельди. Еще одним фактором, обусловившим ухудшение состояния популяции, было вселение и массовое развитие в Азово-Черноморском бассейне планктонного хищника-полифага — гребневика-мнемииописа, подорвавшего кормовую базу рыб-зоопланктофагов [5]. В результате катастрофически низкого запаса промышленный лов сельди в 1994 г. был запрещен [4]. Довольно высокий уровень паводка в р. Дон весной 1994 г., который составил 36 км³, поспособствовал появлению урожайного поколения сельди, которое и должно было составить основу вылова в путину 1996-1997 гг. В надежде на это, в 1996 г. промысел был возобновлен. Реальный вылов, согласно статистическим данным за период 1996-1997 гг., не превысил 4 т. Промысел сельди весной базировался на вылове впервые созревающих особей, мигрирующих на нерест в Азовское море. По данным КНП (контрольно-наблюдательные пункты), ведущих наблюдение в Керченском проливе и южной части Азовского моря, весной 1997 г. сельдь в уловах ставных неводов и жаберных сетей практически отсутствовала. По сообщениям сотрудников АзНИИРХ заход сельди на нерест в р. Дон также не наблюдался. В результате, в 1998 г. полмысел сельди был вновь запрещен [6].

В начале 2000-х гг. наметились тенденции к самовосстановлению запаса сельди. Черноморско-азовская проходная сельдь - единственный промысловый вид Азово-Черноморского бассейна, который восстановил свой промысловый запас в условиях отсутствия искусственного воспроизводства [8]. Открытие промысла произошло в 2005 г.

После продолжительного запрета ведения промысла (1994-1996 гг. и 1998-2004 гг.), в период с 2005 по 2014 гг. наблюдался постоянный рост запаса сельди (таблица 1)

Основными факторами, определяющими увеличение промыслового запаса в указанные годы, являются:

- низкая интенсивность промысла (вылов составил 8-26 % от выделяемой квоты);
- благоприятные условия зимовки в Черном море, что обеспечило низкую убыль поколений;
- высокая величина пополнения (40-90 млн экз. в год).

В период с 2015 по 2018 гг. наблюдается сокращение запаса сельди в результате низкого водного стока и повышении солености Таганрогского залива, что привело к малоэффективным пополнениям в указанные годы.

Таблица 1. Промысловый запас, квота и официальный вылов черноморско-азовской проходной сельди, составлено автором по [6]

Год	Промысловый запас, т	Россия		
		РВ, т	Улов, т	% освоения квоты
2005	500	63	13,3	21,1
2006	600	70	8,6	12,3
2007	793	105	17,9	17,1
2008	830	134	14,71	10,9
2009	1550	317	50,32	15,9
2010	2000	420	54,45	12,9
2011	1500	315	56,94	18,1
2012	2300	483	41,41	8,6
2013	2300	483	70,43	14,6
2014	3200	560	55,43	9,9
2015	2396	350	73,54	21,1
2016	2900	720	160,41	22,3
2017	1606	402	184,17	45,8
2018	1600	320	284,85	71,2
2019	1200	256	228,552	71,4
2020	2535	507	264,129	52,09

В указанный период, помимо природных факторов, на запас сельди оказало влияние и ее физиологическое состояние. Содержание жира в мышцах самок было ниже среднемноголетних значений почти на 30 %. По результатам исследований, проводимых в р. Дон количество белка в тканях рыб, также было ниже среднемноголетних значений [3].

Такое физиологическое состояние оказало существенное влияние на возможности производителей сельди успешно противостоять негативным факторам окружающей среды и поддерживать высокий репродуктивный потенциал, обеспечивающий получение урожайного пополнения. В результате вышеперечисленных факторов, в период 2016-2017 гг. отмечена низкая урожайность пополнения (10-19 млн шт., соответственно).

В 2018 г. отмечено урожайное пополнение в результате повышенного уровня весеннего паводка р. Дон, обеспечившим увеличение скорости течения и улучшение условий выживания икры и личинок (икра и личинки при большой скорости потока не опускаются в придонную часть, а находятся в середине русловой части реки, где условия для выживания и выклева икры более благоприятны). Благодаря значительному весеннему паводку произошло летнее распреснение Таганрогского залива. Это позволило увеличить нагульные площади для молоди сельди, адаптивные возможности которой ограничены изогалиной 3 ‰. Кроме того, качественные показатели сеголеток улучшились по сравнению с предыдущими годами. Это отразилось на росте: длина тела молодой сельди в среднем увеличилась на 17 %, масса на 21 %, по сравнению с показателями прошлого года за аналогичный период.

Высокое пополнение 2018 г. обеспечила повышение промыслового запаса сельди в 2020-2021 гг.

В 2019-2020 гг. наблюдался двухпорционный нерест: первое икротетание наступило в конце мая, второе – в середине июня (из-за холодной весны сроки нереста были несколько смещены). Плодовитость сельди в 2020 г. составила 32-40 тыс. икринок, что несколько ниже, чем в 2019 г. (30-45 тыс. икринок). Из-за невысокого водного стока и, соответственно, низких

скоростей течений в описываемый период, большая часть икры сельди опускалась в придонные слои реки, где деформировалась или погибала. В целом, физиологическое состояние сельди было неудовлетворительным. В осенний период сельдь была сильно истощена, у 66,9 % исследуемых особей внутривисцеральная жирность составила 0 баллов. В результате, в 2019-2020 гг. не было урожайных пополнений, что приведет в дальнейшем к сокращению промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди.

Список литературы:

[1] Алдакимова С.Ю. Состояние донской проходной сельди *Alosa kessleri pontica eichwald* в современных условиях // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сборник научных трудов 2000-2001 гг. / Под редакцией д.б.н., проф. С.П. Воловика. - М.: Вопросы рыболовства, 2002. - с. 308-315.

[2] Васильева Е.Д., Лужняк В.А. Рыбы бассейна Азовского моря. – Ростов – на – Дону/ издательство ЮНЦ РАН, 2013 г. – 270 с.

[3] Войкина А.В., Кузина В.Ф., Сергеева С.Г., Цыбульская М.А., Бугаев Л.А. физиологическое состояние производителей черноморско-азовской проходной сельди *Alosa immaculata (bennett)* в 2016 г. // Сборник материалов IV Международной научно-технической конференции «Научно-практические вопросы регулирования рыболовства», г. Владивосток, – 2017. – с. 94-96.

[4] Иванченко И. Н., Назарова Ю. В. Состояние популяции черноморско-азовской проходной сельди *Alosa immaculata (Bennett)* в 2010-2011 гг //Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. – 2012. – С. 157-167.

[5] Кузнецова И. Д., Чепурная Т. А. Колебания численности черноморско-азовской проходной сельди в современный период //Комплексные исследования Мирового океана. – 2017а. – С. 360-361.

[6] Кузнецова И. Д. Динамика промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди в современный период под воздействием антропогенных и биологических факторов //Труды АзНИИРХ (результаты рыбохозяйственных исследований в Азово-Черноморском бассейне). – 2017б. – С. 90-97.

[7] Могильченко В. И. Состояние запасов азово-донских сельдей и возможные их изменения при некоторых водохозяйственных мероприятиях //Труды АзНИИРХ, Ростов-на-Дону. – 1972. – №. 10. – с. 83-86

[8] Реков Ю. И., Чепурная Т. А., Костенко С. В. Восстановление запаса черноморско-азовской проходной сельди //Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. – 2011. – С. 148-153.

[9] Сиротенко М.Д. Колебания численности и биологические основы рационального использования азово-донских сельдей // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института марского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО). Том ХСІ. И: АзчерНИРО. Москва 1973.- с. 143-150.

[10] Чередников С. Ю. и др. Современное состояние запасов и их прогноз на два года вперед для проходных и полупроходных видов рыб бассейна азовского моря //Труды АзНИИРХ. – 2019. – С. 53-73.

УДК 551.46.06

**ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА НЕКОТОРЫХ
АКВАТОРИЙ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ**

**FEATURES OF THE WINTER HYDROLOGICAL REGIME BY SOME AREAS OF THE
KANDALAKSHA BAY, WHITE SEA**

Маховиков Алексей Дмитриевич

Makhovikov Aleksey Dmitrievich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

alexmakhovikov@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Смагин Роман Евгеньевич

Research advisor: PhD Smagin Roman Evgenievich

Аннотация: Для губы Кереть и прилегающих акваторий Кандалакшского залива Белого моря впервые получены сведения о вертикальном распределении температуры и солёности вод, а также по ледовому режиму в конце зимнего периода.

Abstract: For the Keret bay and the adjacent waters of the Kandalaksha Bay (White Sea) information was first obtained (on the vertical water distribution of the temperature and salinity, as well as on the ice regime at the end of winter).

Ключевые слова: ледяной покров (лёд), двуслойная структура, зимний гидрологический режим, Белое море.

Key words: ice cover (ice), double-layer structure, winter hydrological regime, White Sea

Гидрологический режим Кандалакшского залива Белого моря во многом определяется его географическим положением – большая часть его акваторий расположена в субполярном климатическом поясе. Сюда проникают солёные воды Баренцева моря, в холодный период года поверхность покрыта льдом, здесь хорошо выражены приливные явления, Кандалакшский залив является наиболее глубоководной частью Белого моря. В ряде мест, из-за пресноводного стока формируется двуслойная структура, при этом верхний слой является распресненным и более теплым, чем нижний, более солёный и холодный. Такими районами являются устьевая область реки Кереть (губа Кереть) и прилегающие акватории (губа Чупа, Большой Керетский рейд (БКР) с проливами Сухая Салма и Большая Салма, а также пролив Глубокая Салма с губой Летняя (рисунок 1):

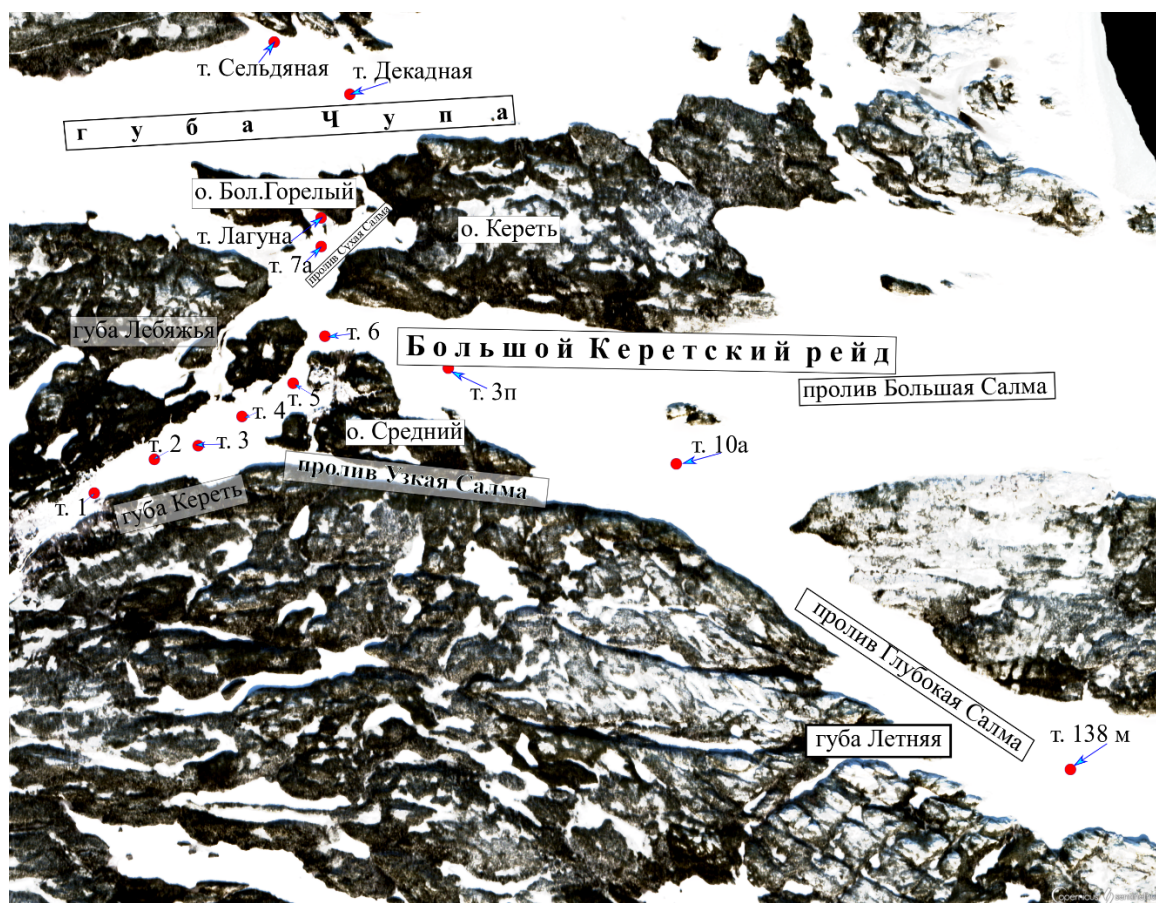


Рисунок 1. Губа Кереть с прилегающими акваториями (Кандалакшский залив, Белое море). Точками указаны места измерений в период с 11.03 по 14.03.2021г. (спутниковый снимок от 12.03.2020 Sentinel 2A)

Летний водный режим, включая особенности приливных явлений, сейчас хорошо изучен, благодаря исследованиям кафедры океанологии СПбГУ, выполняемых в ходе полевых практик студентов [2]. Однако, океанологическая информация по другим сезонам до последнего времени была недостаточно полная. В марте 2020г. были выполнены первые зимние измерения в устье реки Кереть, а год спустя удалось получить данные, описывающие особенности зимнего гидрологического режима и по другим акваториям. В ходе этих работ были получены вертикальные профили основных океанологических величин (температура, солёность), а также сведения о ледовой обстановке.

В губе Кереть двуслойная структура вод хорошо наблюдается и в зимний период. Можно выделить два слоя: верхний распреснённый с температурой от $-0,06$ до $-0,1^{\circ}\text{C}$ и глубинный холодный (температура понижается до $-0,4^{\circ}\text{C}$) с повышением солёности до 26 psu. Однако, по сравнению с летом, толщина верхнего, распреснённого слоя достигает почти 1м, а слой скачка солёности располагается на глубине 1,5 м (рисунок 2):

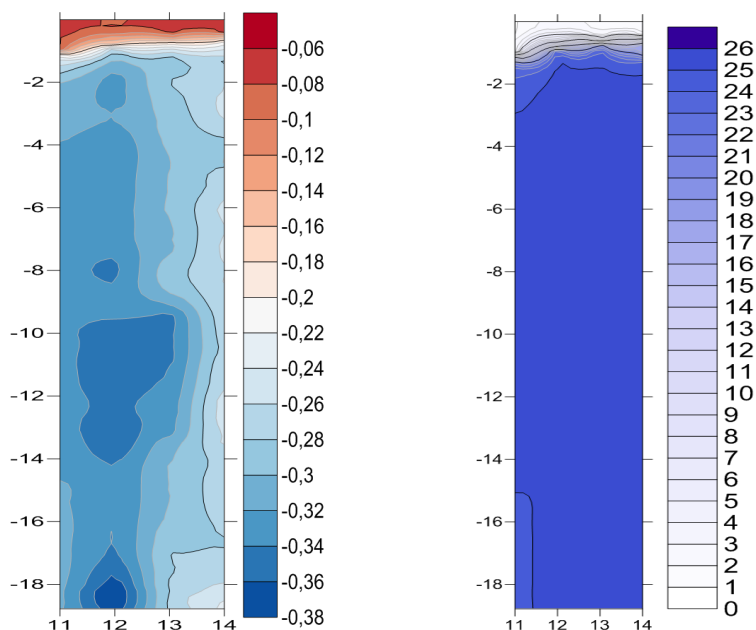


Рисунок 2. Временной ход температуры (°C) (слева) и солёности (psu) (справа), т.5, губа Кереть, 11.03.2021 – 14.03.2021

Несколько иная ситуация наблюдается в проливе Сухая Салма (между о. Большой Горелый и о. Кереть) и в мелководной лагуне Колюшковой, которая посещается популяцией трёхиглой колюшки [1]. Здесь температура воды колеблется в пределах от $-0,8$ до -1°C , немного повышаясь у дна. В Сухой Салме температура воды с глубиной постепенно понижается с $-0,2$ до $-0,5^{\circ}\text{C}$. Верхний слой (до $0,5\text{ м}$) в Лагуне осолоняется ($16\text{--}22$ psu), а в Сухой Салме диапазон колебания солёности шире (от 8 до 23 psu). Глубже доминируют морские воды с солёностью $24\text{--}26$ psu (рисунок 3):

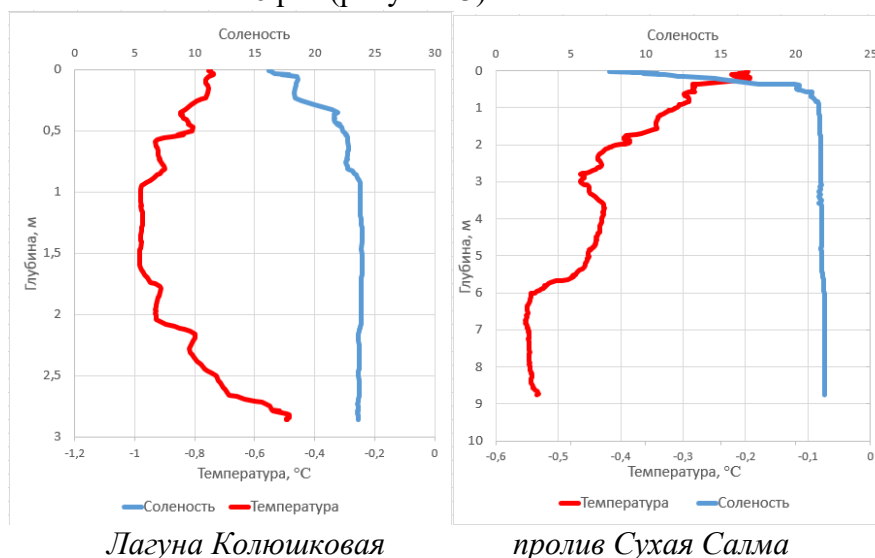
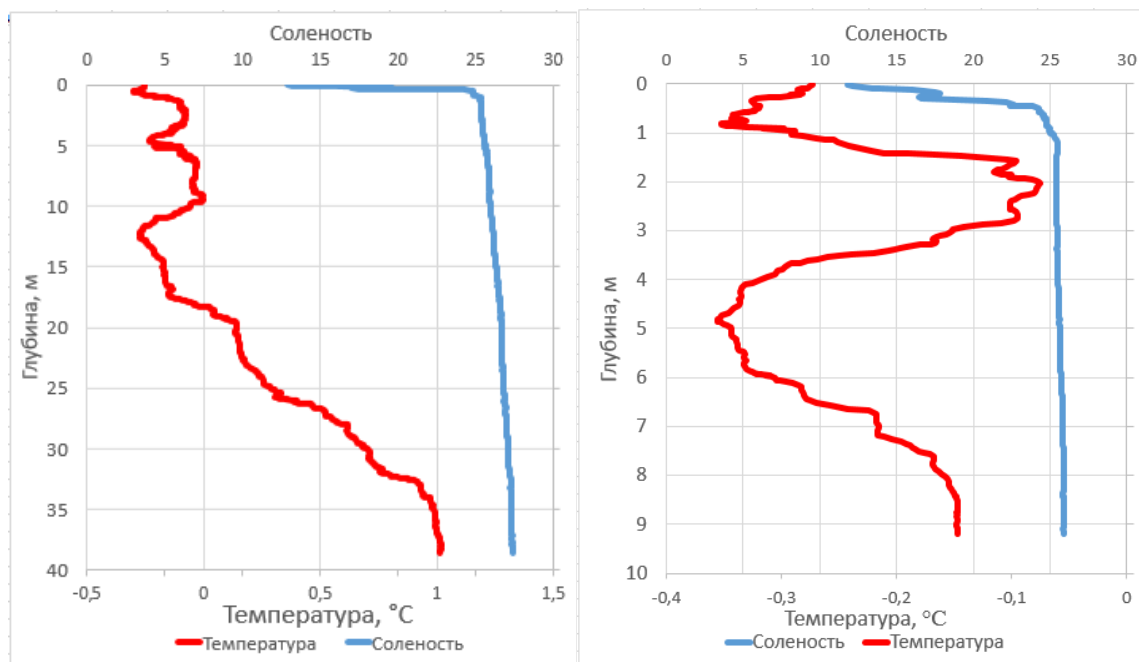


Рисунок 3. Вертикальное распределение температуры (°C) и солёности (psu) в Лагуне Колюшковая и проливе Сухая Салма (12.03.2021)

В губе Чупа распреснённого слоя практически нет, зато на глубинах свыше 18 м наблюдается (по сравнению с верхними переохлаждёнными) более тёплая вода, до $+1^{\circ}\text{C}$ (рисунок 4):



т. «Декадная»

т. «Сельдяная»

Рисунок 4. Вертикальное распределение температуры (°C) и солёности (psu) в губе Чупа, 12.03.2021

Схожее термическое распределение наблюдается в проливах Большая и Глубокая Салма. Однако здесь в верхнем слое, благодаря близости к устью реки Кереть, снова появляется распреснение. А вблизи губы Летняя было обнаружено, что температура с глубиной (от 20 до 40м) растёт (с $-1,3$ до $+1,5^{\circ}\text{C}$), а затем снова понижается до $-0,8...-1^{\circ}\text{C}$. Верхний слой распреснён (солёность не более 22 psu), чего не наблюдается летом. Этот феномен можно объяснить тем, что лёд препятствует активному ветровому перемешиванию разнородных вод, позволяя речным водам относительно беспрепятственно продвигаться подо льдом в сторону открытого моря. Солёность вод с глубиной возрастает до 28 psu (рисунок 5):

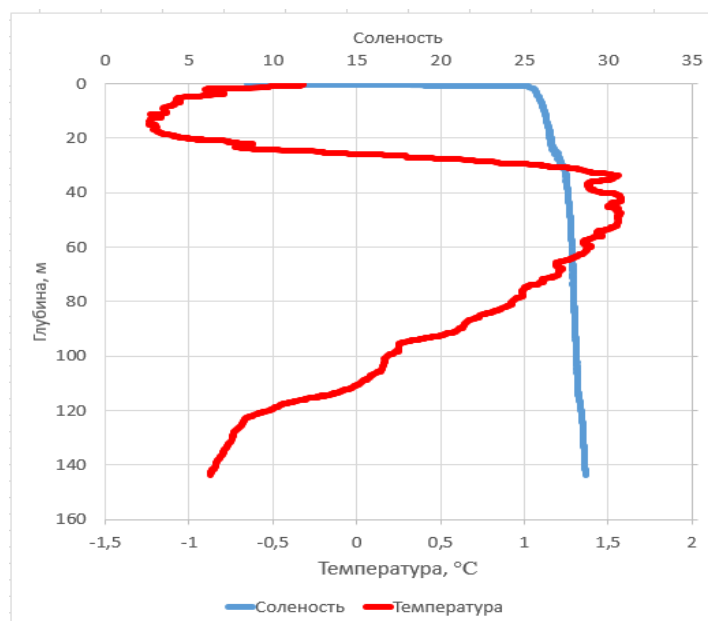


Рисунок 5. Вертикальное распределение температуры (°C) и солёности (psu), пролив Глубокая Салма, 13.03.2021, т. 138м.

Толщина льда в марте достигают 55 см, а тоньше всего лёд отмечается в районе с активной динамикой. Например, в т.6 (выход в море из губы Кереть) лёд всего лишь 30 см. Высота снежного покрова на льду в разных местах неодинакова, но в среднем 18-20 см. Иногда под снегом на льду обнаруживается вода, что можно объяснить её поступлением в результате приливного сжатия ледяного покрова. Следует также отметить, что в зимнее время береговая полоса окрестных заливов повсюду покрыта цепью торосающихся льдин вследствие влияния прилива. В целом, распределение ледяных форм определяется рельефом береговой зоны [3].

Список литературы:

[1] Иванов М. В., Маховиков А. Д., Смагин Р.Е. Особенности гидрологии пролива Сухая Салма Белого моря. Труды 3-й Всероссийской конференции: Гидрометеорология и экология, достижения и перспективы развития. Санкт-Петербург: Химиздат, с. 599-603.

[2] Ионов В.В., Май Р.И., Рубченя А.В., Смагин Р.Е. Гидродинамика полуизолированных приливных акваторий Кандалакшского залива Белого моря. В сборнике: Гидрометеорология и экология: научные и образовательные достижения и перспективы Труды Всероссийской конференции к 70-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки, доктора физико-математических наук, профессора Льва Николаевича Карлина. 2017., с. 242-245.

[3] Романенко Ф.А., Репкина Т.Ю., Ефимова Л.Е., Булочникова А.С. Динамика ледового покрова на приливных берегах Белого моря. Вестник МГУ. Сер.5. География. 2012, №4, с. 61-66.

УДК 556.55

ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

STUDY OF URBAN WATER BODIES FOR ASSESSMENT OF RECREATION POTENTIAL

*Попович Александра Евгеньевна
Popovich Alexandra Evgenievna
г. Тюмень, Тюменский государственный университет
Tyumen, Tyumen State University
kyokomi@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Переладова Лариса Владимировна
Research advisor: PhD Pereladova Larisa Vladimirovna*

Аннотация: В статье представлены результаты исследования двух городских водоемов естественного и искусственного происхождения. Проведена оценка их рекреационного потенциала согласно разработанной методики для водоемов в условиях городских территорий.

Abstract: The article presents the research results of two urban water bodies of natural and artificial origin. An assessment of their recreational potential was carried out according to the developed methodology for water bodies in urban areas.

Ключевые слова: озеро Алебашево, пруд Студенческий, город Тюмень

Key words: Alebashevo lake, Student pond, Tyumen city

Тюмень в современных реалиях динамически развивающийся город. Для создания наиболее благоприятных условий проживания населения и дальнейшего развития городской

инфраструктуры появляется необходимость в оценке рекреационного потенциала территории. В городской черте Тюмени расположено большое количество водных объектов, которые не используются в качестве мест для активного отдыха населения в связи со слабой изученностью. Научно-исследовательский и практико-ориентированный интерес к отдельным водоемам природного и техногенного происхождения на территории города может дать возможность их широкого рекреационного использования.

В основу оценки рекреационного потенциала техногенных озер в настоящей работе положена методика, разработанная Гурьевым Н.Е. [3]. Данная методика была доработана и адаптирована для рекреационной оценки озер естественного происхождения.

Оценка рекреационного потенциала основывается на комплексном рассмотрении компонентов природной и природно-антропогенной среды, включая в себя пять признаков: физико-географический, гидрологический, экологический, ландшафтный и социально-экономический. Эти признаки делятся на ряд определяющих критериев, каждый из которых оценивается по шкале от 1 до 3 баллов. Методика позволяет оценить, как каждый критерий и признак по-отдельности, так и рассчитать суммарное количество баллов по всем признакам, что свидетельствует об уровне рекреационного потенциала водоема в целом.

Физико-географический признак включает в себя такие критерии, как характер береговой и прибрежной зоны, уклон берегового обрыва, доступность подхода к воде, залесенность окружающей территории, водная растительность, механический состав почвы береговой зоны, состав грунтов прибрежной зоны, состав донных отложений, наличие фауны [2]. При рассмотрении водоемов естественного происхождения добавлен такой критерий, как «связь с водотоком», что говорит о стоке воды из озера с помощью поверхностных течений.

Гидрологический признак включает ледовые явления, температуру воды в теплый период года, подтопление береговой и прибрежной зоны в период максимального весеннего половодья, запах воды.

Экологический признак предполагает наличие результатов санитарно-химических исследований воды объекта согласно ГН 2.1.5.2280-07 и санитарно-химических исследований для рыбохозяйственных целей, выявленных экологических нарушений, промышленных зон, АЗС, СТО, автомоек и степени нарушения водоохранной зоны [1].

Ландшафтный признак состоит из критериев эстетической привлекательности и благоустройства территории.

Социально-экономический признак включает информацию по транспортной инфраструктуре общественного пользования, наличию дорог для проезда на личном автотранспорте, о культурных и исторических местах, объектах сферы обслуживания (кафе, рестораны, магазины, ТРЦ и т.д.).

По итоговой сумме баллов можно судить об уровне готовности водных объектов к рекреационному использованию:

- менее 26 баллов для техногенных водоемов и менее 28 баллов для природных – водоем не рекомендуется к использованию в рекреационных целях;
- от 27 до 51 баллов для техногенных и от 29 до 55 баллов для природных – водоем рекомендуется к использованию при значительных доработках отдельных критериев;
- более 52 баллов для техногенных и более 56 баллов для природных - водоем рекомендуется к рекреационному использованию, незначительные доработки критериев.

Согласно вышеизложенной методике, была проведена оценка двух водоемов г. Тюмени (рисунок 1): озера Алебашево, как водоема естественного происхождения и пруда Студенческий, как водоема техногенного происхождения, с их последующим сравнением.

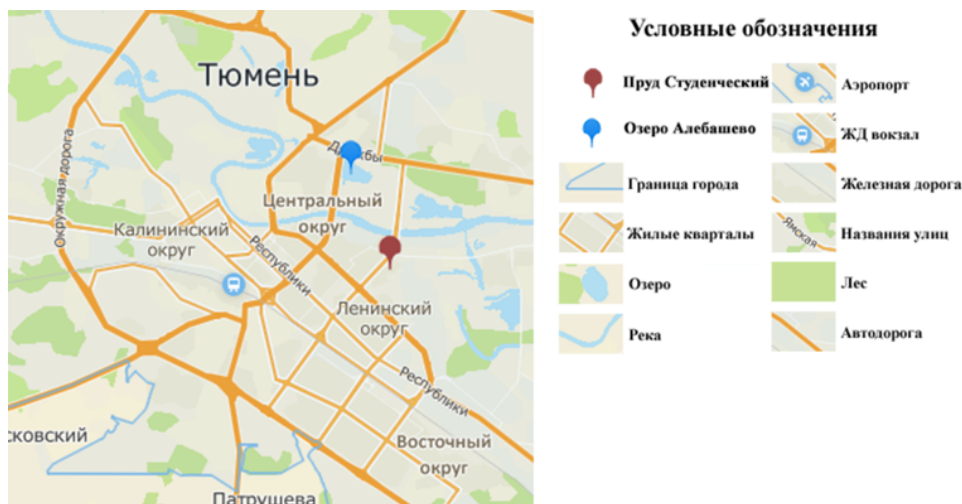


Рисунок 1. Исследуемые водоемы на карте г. Тюмени [4]

Озеро Алебашево – водный объект речного происхождения, расположенный в Центральном АО города Тюмень (рисунок 2). Имеет неправильную Г-образную форму. Южная часть озера сильно заболочена, северная часть так же подверглась заболачиванию вдоль берега, остальная территория берегов заросла древесно-кустарниковой растительностью. Подход к озеру затруднен.

Морфометрия озера: длина – 1000,6 м, средняя ширина 623 м, максимальная ширина 962 м, длина береговой линии – 2,83 км, площадь – 0,532 км² (включая заросшую часть площадью в 0,705 км²).

Гидрологические условия: водоем бессточен, основным источником питания являются атмосферные осадки и грунтовые воды. Термический режим озера характеризуется прямой термической стратификацией в летний период (со средними температурами выше 10°C) и обратной в зимний период (со средними температурами ниже 4°C). Зимой на озере наблюдается устойчивый ледостав.

Почвенный покров прибрежной зоны озера представлен антропогенно-природными луговыми почвами, со слабой степенью нарушенности. Донные отложения представлены илесто-песчаными фракциями.



Рисунок 2. Общий вид на озеро Алебашево с западного берега, составлено автором

Растительный покров прибрежной зоны представлен травяно-кустарниковыми зарослями с вкраплениями древесной растительности. Из наиболее распространенных семейств встречаются осоковые, рогозовые, крапивные, ивовые, березовые, вересковые, сложноцветные.

Животный мир разнообразен. На озере гнездятся дикие утки, чайки, кулики. Встречаются лягушки, тритоны, моллюски. В ихтиофауне замечены карась и гольян.

Социально-экономические условия: Ближайшая жилая застройка расположена в 250 метрах от водоема. Расстояние до ближайшей автобусной остановки (ул. Алебашевская) менее 200 м. В 600 метрах на юго-восток расположен парк российско-корейской дружбы. В 30 метрах от озера на северо-востоке расположен гаражный кооператив. На севере озеро граничит с Ватутинским кладбищем, которое отделено от берега озера проселочной дорогой. Водоохранная зона Алебашево нарушена. В западной части расстояние до дороги по ул. Алебашевская составляет менее 10 метров.

Озеро не используется для летних водных видов спорта, пляжно-купального и семейного отдыха. Акватория озера используется центром «Картинг-Холл», как площадка для автодрома в зимний период. Также там проводят курсы по контраварийному вождению.

Оценка рекреационного потенциала озера Алебашево:

Суммарный балл при оценке рекреационного потенциала озера Алебашево составил 51 балла из 84. Баллы по отдельным признакам сложились следующим образом:

- физико-географический признак – 23 из 36 баллов (средний показатель);
- гидрологический признак – 11 из 15 баллов (высокий показатель);
- экологический признак – 5 из 15 баллов (средний показатель);
- ландшафтный признак – 3 из 6 баллов (средний показатель);
- социально-экономический признак – 9 из 12 баллов (высокий показатель).

Озеро Алебашево рекомендуется использовать в целях рекреации при значительных доработках отдельных критериев.

Пруд Студенческий – водный объект антропогенного происхождения, расположенный в Ленинском АО г. Тюмени (рисунок 3). Его происхождение связано с добычей песчаного материала для строительства близлежащих инженерных сооружений. Имеет неправильную прямоугольную форму. Северо-западная часть водоема отделена от основной части и покрыта водной растительностью. С северо-запада к центру вытянулся полуостров.

Морфометрия пруда: длина – 135 м, ширина – 87-43 м, длина береговой линии – 0,63 км, площадь водного зеркала – 0,012 км².

Гидрологические условия: водоем обесточен, основным источником питания служат атмосферные осадки, а также грунтовые воды. Термический режим озера характеризуется прямой термической стратификацией в летний период (со средними температурами выше 10°C) и обратной в зимний период (со средними температурами ниже 4°C). Зимой наблюдается ледостав с проталинами в юго-восточной части пруда.



Рисунок 3. Общий вид на пруд Студенческий с восточного берега, составлено автором

Почвенный покров береговой зоны представлен антропогенно-природными луговыми почвами с высокой степенью нарушения.

Растительный покров представлен травяно-кустарниковой растительностью, с преобладанием осоковых, крапивных, рогозовых представителей. Островная часть покрыта зарослями осоковых с присутствием древесных пород (ива, рябина).

Животный мир скуден, встречаются лишь редкие представители чаек и диких уток. Земноводных обнаружено не было. Ихтиофауна представлена карасем, ротаном и гольяном.

Социально-экономические условия: жилая застройка начинается менее чем в 50 метрах от водоема. Ближайшая остановка общественного транспорта (Областная ГИБДД) расположена в 250 метрах от пруда. На южном берегу находится клуб зимнего плавания и закаливания «Кристалл». Клуб использует огороженный участок пруда в юго-восточной части для плавания. С берегов ведется ловля рыбы. Водоохранная зона пруда нарушена на северо-западе и юго-востоке гаражными кооперативами, на юго-западе - жилыми домами.

Суммарный балл при оценке рекреационного потенциала пруда Студенческий составил 52 балла из 78, из них баллы по отдельным признакам сложились следующим образом:

- физико-географический признак – 22 из 33 баллов (высокий показатель);
- гидрологический признак – 9 из 12 баллов (высокий показатель);
- экологический признак – 10 из 15 баллов (высокий показатель);
- ландшафтный признак – 3 из 6 баллов (средний показатель);
- социально-экономический признак – 8 из 12 баллов (высокий показатель).

Пруд Студенческий рекомендуется использовать в целях рекреации с незначительными доработками по отдельным критериям.

В ходе проведенного исследования была разработана и применена на практике методика оценки рекреационного потенциала городских водоемов различного генезиса с учетом физико-географических, гидрологических, экологических, ландшафтных и социально-экономических признаков.

Озеро Алебашево по двум из пяти признаков (гидрологический, социально-экономический) имеет высокий показатель, остальные три отнесены к средним показателям. Местами заболоченные, обрывистые и покрытые густой растительностью берега создают относительно привлекательный эстетический вид. Однако водоем требует дополнительных усилий для очистки от несанкционированных свалок, соблюдения водоохранной зоны, а также проведения мероприятий по расчистке дна от утопленного и плавающего мусора.

Пруд Студенческий по ландшафтному признаку показал средний результат, остальные признаки отнесены к высоким показателям. Необходимо провести мероприятия по очистке берегов от локальных свалок ТБО, а также укрепить крутые берега, для их дальнейшей стабильности. Водную гладь водоема следует расчистить от ряски и провести дополнительные работы по облагораживанию отделенного заболочиваемого участка пруда.

В результате можно сделать вывод, что оба водоема в разной степени пригодны для рекреационного использования, но с учетом доработки отдельных критериев и признаков.

Список литературы:

[1] Волынкина О.С. Геоэкологическая оценка рекреационного потенциала озер города Тюмени: ВКР магистра: 05.04.06: приказ от 30.06.2016/Волынкина Ольга Сергеевна. – Тюмень, 2016 - 53 с.

[2] Гудковских М.В. Методика комплексной оценки туристско-рекреационного потенциала/ Гудковских М.В.// Географический вестник. - 2017. №1 (40) – С. 3-5.

[3] Гурьев Н.Е. Оценка и управление рекреационным потенциалом озер территории Восточного административного округа города Тюмени: ВКР магистра: 05.04.06: приказ от 31.08.2020/Гурьев Никита Евгеньевич. - Тюмень, 2020 - 138 с.

[4] 2ГИС [Электронный ресурс]. URL: <https://2gis.ru/> (дата обращения 26.02.2021).

УДК 551.464

**ВЛИЯНИЕ СТОКА РЕКИ ЛЕНА НА ГИДРОХИМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ВОД
МОРЯ ЛАПТЕВЫХ В ЛЕТНИЙ СЕЗОН**

**INFLUENCE OF THE LENA RIVER RUNOFF ON THE HYDROCHEMICAL REACTION
OF THE LAPTEV SEA WATERS IN THE SUMMER SEASON**

Рогожин Владимир Сергеевич

Rogozhin Vladimir Sergeevich

г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow State University

xp70851@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются результаты исследования влияния стока реки Лена на гидрохимическую структуру моря Лаптевых в летний период. Проанализировано пространственное распределение и количественные значения распределения растворенных соединений кремния, под влиянием речного стока, а также межгодовая изменчивость стока реки Лена. Проведена оценка дальности и глубины поступления речных вод в море на основании распределения кремния.

Abstract: The article discusses the results of a study of the influence of the Lena river flow on the hydrochemical structure of the Laptev Sea in summer. The spatial distribution and quantitative values of the distribution of dissolved silicon compounds are analyzed under the influence of river runoff, as well as the interannual variability of the Lena river runoff. The estimation-range and depth Incoming river water into the sea on the basis of silicon distribution.

Ключевые слова: море Лаптевых, гидрохимические параметры, влияние речного стока

Key words: Laptev Sea, hydrochemical parameters, the influence of river flow

Море Лаптевых - окраинное материковое море, относящееся к бассейну Северного Ледовитого океана. Ежегодные поступления речных вод в море Лаптевых составляют 745 км³, большая часть которых приходится на сток реки Лена – 525 км³ [6]. Особенность материкового стока реки Лена – повышенная концентрация растворенных соединений кремния, в 3 раза превышающая концентрации в водах других сибирских рек: Оби, Енисея и т.д. [5]. Многолетние изменения объема стока реки Лена играют значительную роль в дальности распространения пресноводных линз в море Лаптевых. Процессы, которые идут в области интенсивного речного стока, оказывают влияние как в шельфовой зоне, так и в открытой части моря, в том числе, благодаря переносу больших по площади линз опресненной воды. Влияние речного стока в работе рассматривается в акватории от устья Лены до континентального склона моря Лаптевых. Зона смешения морских и речных вод играет важную роль в формировании гидрохимических и гидробиологических процессов в море.

Поступление пресных вод затрудняет вертикальное перемешивание в верхних слоях моря, соответственно усиливается стратификация водоема. Привнесенные речные воды, богатые биогенными элементами способствуют развитию фитопланктона, повышая биологическую продуктивность вод.

В последние несколько десятилетий наблюдается постепенный рост годового стока реки Лена, однако наибольшим колебаниям подвержены зимние месяцы (ноябрь-март). Летний период имеет меньшую изменчивость [1]. Рассмотрим изменения стока в августе-сентябре 2007, 2008, 2015 и 2017 годов.

Значения речного стока [рисунок 1] за указанный период значительно различаются. Максимальные показатели стока наблюдаются в 2008 году, примерно 35-40 тыс. м³/с. В 2007

году значения лишь немного ниже, но они нас не интересуют, так как разрез 2007 года находится вне зоны опреснения речным стоком. Минимальные значения наблюдались в 2015 году и составили 17-20 тыс. м³/с, что практически в 2.5 раза ниже, чем в 2008 году. В 2017 году показатели стока составляли 27-30 тыс. м³/с, что ниже, чем в 2008 году, но выше, чем в 2015. Разница достаточно существенная, и, возможно, оказывает значительное влияние на дальность распространения речных вод в море.

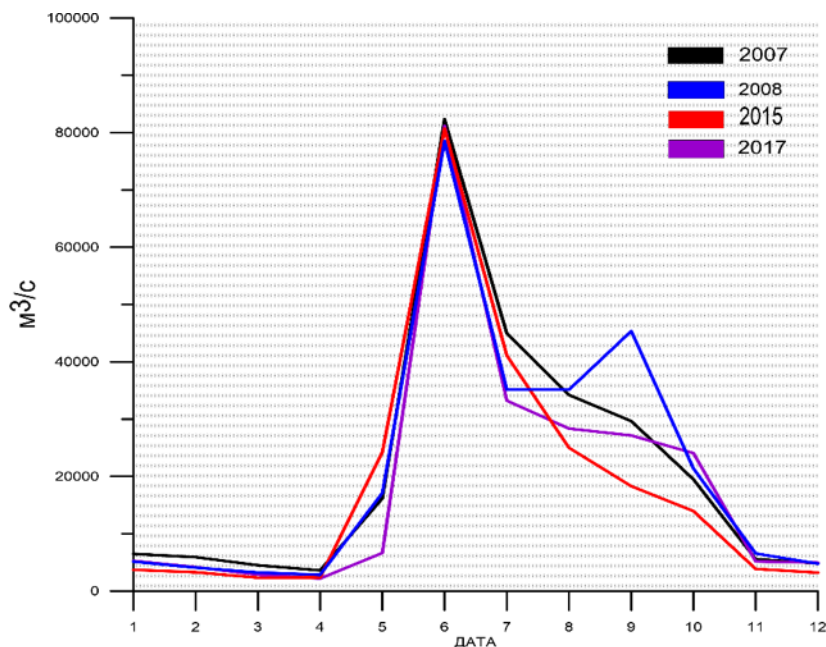


Рисунок 1. Графики распределения стока реки Лены по месяцам за исследуемый период

Одними из основных трассеров речных вод являются растворенные соединения кремния. Максимальные значения растворенных соединений кремния в 2015 году наблюдались в приустьевом участке, достигая показателей в 70 $\mu\text{M}/\text{л}$ в поверхностном слое вблизи устьевой области реки [рисунок 2]. В нижележащих слоях наблюдалось резкое уменьшение концентрации кремния (Si) до 30 $\mu\text{M}/\text{л}$ у дна. Этот слой скачка имеет мощность 16 метров и градиент 2,5 $\mu\text{M}/\text{м}$. При движении от приустьевой области на север, наблюдается постепенное уменьшение вертикального градиента концентрации кремния до 250 километров от устья. Далее к северу на глубинах 20-35 метров заметен «язык» пониженного содержания соединений кремния. Его верхняя граница совпадает с нижней границей зоны распреснения вод моря Лаптевых материковым стоком [рис. 2]. Особенно это заметно в районе 76-78° с.ш, где язык пониженных показателей концентрации кремния распространяется примерно на 100 километров на глубине 20 метров. Концентрация растворенных соединений кремния может служить показателем, определяющим границу влияния речных вод. Основываясь на литературных данных, границу проводят по изолинии 10 $\mu\text{M}/\text{л}$ [4] [5]. На рассматриваемом разрезе изолиния 10 $\mu\text{M}/\text{л}$ в целом определяет границу опреснения на глубинах 20-25 метров.

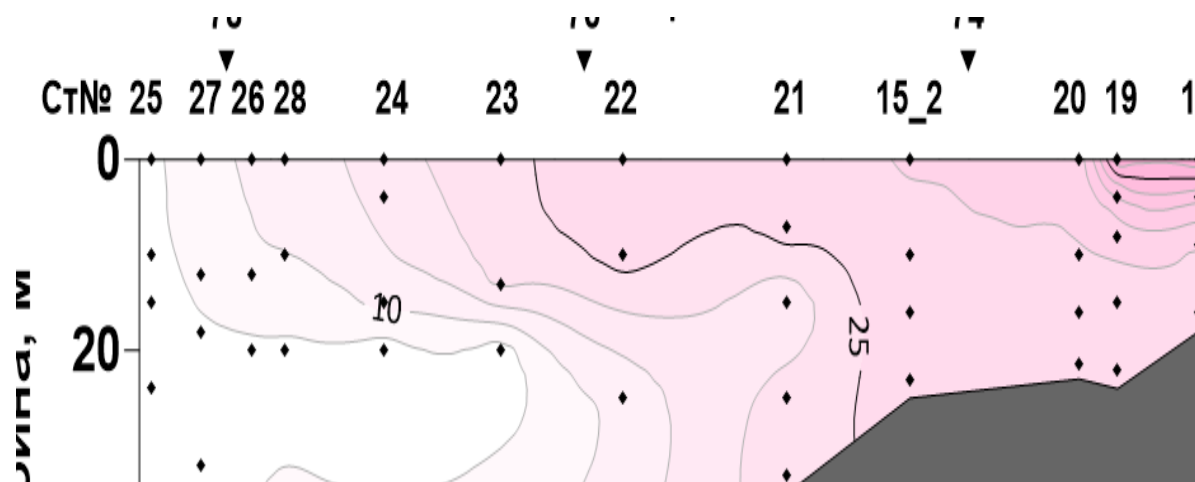


Рисунок 2. Распределение растворенного кремния на разрезе от дельты р. Лена на север по 130° в. д. в сентябре 2015 г.

Содержание растворенных соединений кремния в толще вод до 10 метров увеличилось [рисунок 3]. В районе станции, расположенной на 75° с. ш. показатели кремния достигали 30 μM /л. Такие же значения концентрации кремния (30 μM) в 2015 году наблюдались южнее: в районе 74° с. ш., что указывает на увеличение в 2017 году дальности распространения распресненных вод на 100 километров.

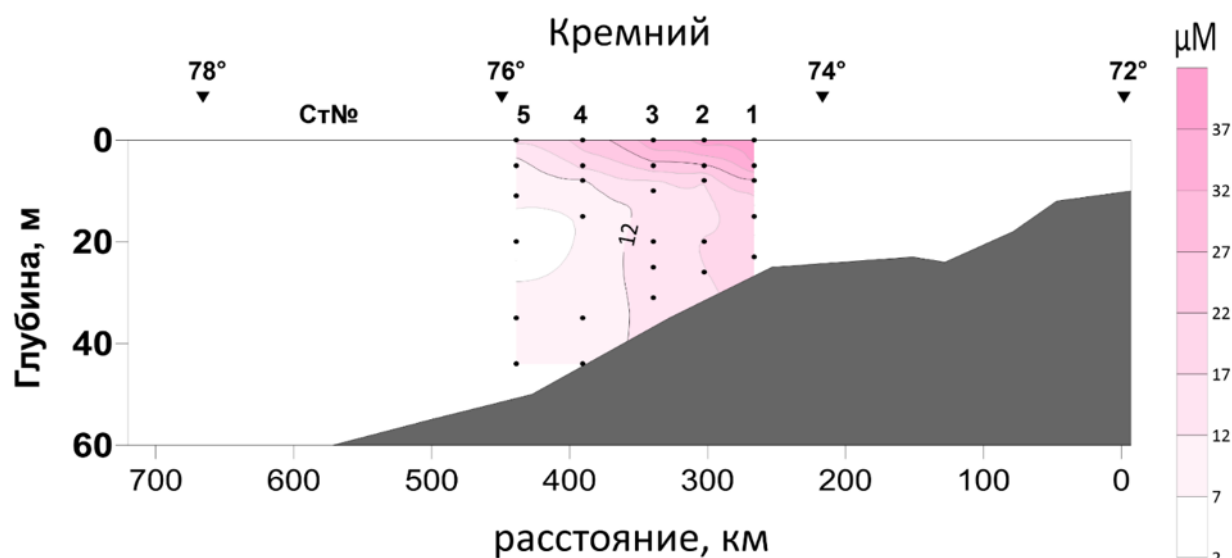


Рисунок 3. Распределение и растворенного кремния на разрезе от дельты р. Лена на север по 130° в. д. в сентябре 2017 г.

Проанализировав данные, можно сформулировать следующие выводы:

- Влияние материкового стока прослеживается на всем протяжении от устья Лены до материкового склона преимущественно в верхнем квазиоднородном слое до 20 метров. В приустьевой мелководной зоне (до 10 м) влияние прослеживается во всей толще вод до дна.
- Поступление пресных вод влияет на распределение биогенных элементов, особенно кремния, который имеет вертикальное распределение, характерное для зоны смешения речных и морских вод: повышенное содержание на поверхности, затем – слой скачка с минимальными значениями, после которого происходит повышение концентрации ко дну. Особенно хорошо это прослеживалось в 2015 году. В 2017 году ситуация немного изменилась, и распределение растворенных соединений кремния приобрело смешанный вид, где в приповерхностных слоях

основные изменения происходили по пространству (по горизонтали), а в придонных – по глубине (по вертикали). Проведение границы влияния материковых вод по изолинии, соответствующей содержанию кремния 10 мкг/л позволяет нам определить степень влияния реки на море.

Показатели растворенных соединений кремния, служащие индикаторами влияния материковых вод, в 2017 году были выше на 20 – 30 %, по сравнению с 2015 годом. В основном это проявлялось в приповерхностном слое до 15 метров. В среднем, эти показатели в 2017 году сдвинулись на 80–100 километров на север. Кроме того, доля речных вод в приповерхностном слое увеличилась также на 20 – 30%. Это может быть связано с увеличением речного стока в августе-сентябре 2017 года примерно на 50% по сравнению с аналогичным периодом 2015 года. Этот фактор играет существенную роль только в верхнем квазиоднородном слое (до 20 метров, выше границы пикноклина). В придонных слоях влияние не так ярко выражено, а при движении к северу и вовсе практически исчезает.

Список литературы:

- [1] Георгиади А.Г., Кашутина Е.А. Особенности многолетних изменений годового и сезонного стока рек бассейна Лены//Изв. РАН. Сер. геогр, 2014. № 2. С. 71-83
- [2] Русанов В.П. Гидрохимическая характеристика поверхностных вод Арктического бассейна. // Биология Центрального Арктического бассейна. М.: Наука, 1980. С.15–35.
- [3] Русанов В.П. Распределение кремния в поверхностных водах Арктического бассейна в зимний период // Океанология, 1974. Т.14, №. 5. С. 823–830
- [4] Cauwet G., Sidorov I. The biogeochemistry of Lena River: organic carbon and nutrients distribution // Mar.Chem. V. 53, 1996. P. 211–227.
- [5] Gordeev V.V., Martin J.M., Sidorov I.S., Sidorova M.V. Assessment of the Eurasian river input of water, sediment, major elements, and nutrients to the Arctic Ocean // American Journal of Science, Vol. 296, June, 1996. P. 664–691

УДК 556

ДИНАМИКА МАКСИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УРОВНЕЙ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ЦНЫ

DYNAMICS OF MAXIMUM FIGURES OF SPRING FLOOD LEVELS IN THE LOWER TSNA RIVER

Семенова Анна Владимировна¹, Чернова Мария Александровна², Печагина Дарья Сергеевна³
Setenova Anna Vladimirovna, Chernova Maria Aleksandrovna, Pechagina Daria
Sergeevna
г. Тамбов, Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина¹²³
Tambov, Derzhavin Tambov State University,
asv273@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Буковский Михаил Евгеньевич
Research advisor: PhD Bukovskiy Mikhail Evgenevich

Аннотация: В статье рассматривается динамика максимальных уровней весеннего половодья на реке Цне у с. Княжево за период с 1936 по 2019 гг. Были определены экстремумы таких параметров, как пики половодья и даты их достижения, а также рассчитаны среднеарифметические значения и среднеквадратичные отклонения.

Abstract: In the paper dynamics of spring maximum levels on the Tsna near Knyazhevo village was considered for 84-year period. The extremums of such parameters like flood peak and

dates of its reaching were determined, and also the arithmetic mean and the standard deviation were calculated.

Ключевые слова: весеннее половодье, максимальные уровни воды, средние и малые реки, гидрологический режим, река Цна

Key words: spring flood, maximum water levels, middle and small rivers, hydrological regime, Tsna River

Вся история существования людей была неразрывно связана с водой. Водные объекты являются самыми ценными природными ресурсами. Первые города строились у рек, именно там развивались сельское хозяйство и промышленность; реки способствовали развитию транспорта и водоснабжения [10].

Одним из самых разрушительных и распространенных стихийных бедствий гидрологического типа называют наводнение. Оно не только наносит урон зданиям, имуществу, инфраструктуре, но угрожает здоровью и жизни людей [11]. Последствия этого явления отражаются на качестве воды из-за попадания загрязняющих веществ, приводящее к разрушению водных экосистем [8].

Возрастает количество климатологов, гидрологов и метеорологов, которые отмечают участвовавшие случаи, связанные с экстремальными подъемами уровня, изменениями расходов воды, развитием русловых процессов и ухудшения качества воды в реках [3, 7, 10].

Климатические изменения, которые все четче стали проявляться в последние десятилетия, вызывают изменения гидрологического режима рек [5,7]. Весеннее половодье является наиболее частым экстремальным гидрологическим явлением в России. Эта фаза речного режима отличается наибольшей продолжительностью среди других, а также наибольшим подъемом воды в году и выходом реки из русла на пойму. Главным фактором, формирующим волну половодья на равнинных реках, является активное снеготаяние [1].

В Тамбовской области водные ресурсы рек активно используются в различных отраслях хозяйства. Вместе с этим они отличаются динамичностью изменения годового стока, высокими уровнями воды во время половодья весной. Также они характеризуются низкой летней и зимней меженью с небольшим осенним повышением стока [4].

Объектом исследования в настоящей работе является река Цна (у села Княжево). Цна — это левый приток реки Мокши (бассейн Волги). Длина реки 446 км, из них 300 км протекает по территории Тамбовской области. Долина реки Цны хорошо развита, имеет широкую пойму и три-четыре надпойменных террасы.

Площадь водосборного бассейна составляет примерно 21 500 км² (из них 14 200 км² или 42,8% в Тамбовской области). Начинается на высоте 186-190 м у самых юго-западных отрогов Приволжской возвышенности и течет на север, принимая несколько десятков средних и мелких притоков. Общее падение русла реки до северных границ области составляет 80-85 м, а уклон 23-25 м на 1 км течения. Средний годовой расход воды у села Княжево – 46,7 м³/с [2].

Ранее нами были проанализированы другие посты в среднем и верхнем течении реки Цны, а также посты Волжского бассейна [6,9]. В настоящей работе мы анализируем динамику максимальных уровней весеннего половодья и дат достижения этого уровня на гидропосту «Княжево». Анализируемый период – с 1936 по 2019 гг. Первичные материалы были нам предоставлены Тамбовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Для оценки достоверности трендов по величине достоверности аппроксимации (R^2), показанной на графиках. Чем ближе значение к 1, тем выше достоверность. Результаты работы показаны ниже (рисунки 1,2).

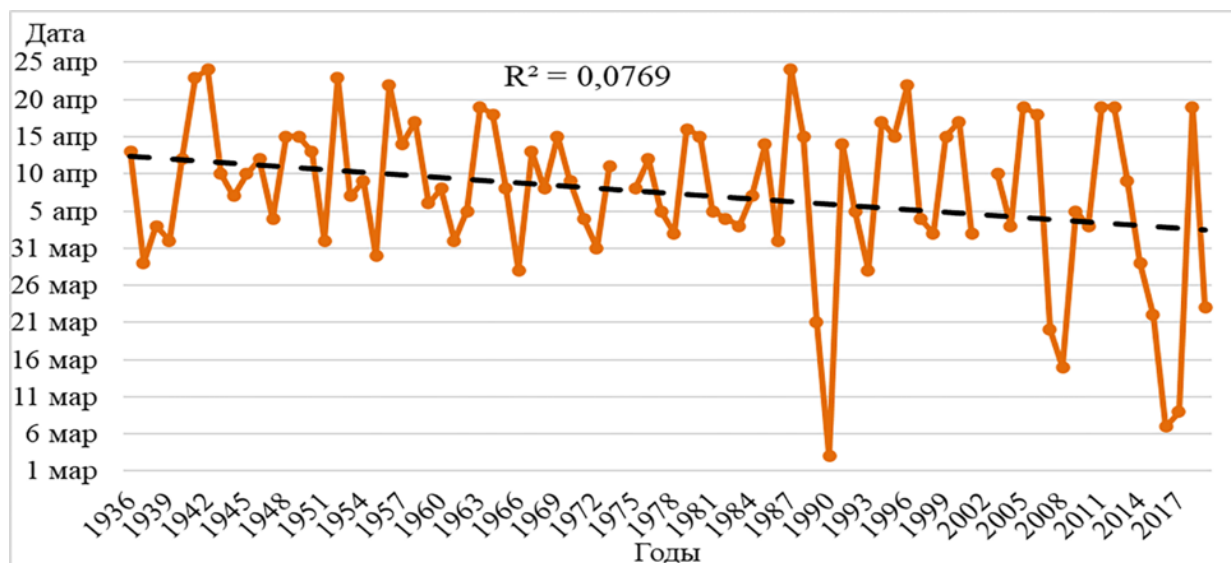


Рисунок 1. Динамика дат достижения максимальных уровней весеннего половодья по гидропосту «Княжево» за 1936-2019 гг., составлено автором

Рисунок 1 демонстрирует динамику дат достижения пика половодья на гидропосту «Княжево» за 84-летний период. В общем отмечается скачкообразное изменение данного параметра. Даты в основном колеблются в пределах с 25 марта по 20 апреля. Начиная с 90-х гг. и по настоящее время фиксируются и довольно ранние пики.

Самой ранней датой достижения максимального уровня на реке Цне у с. Княжево за взятый период является 3 марта 1990 года. Наиболее поздняя дата является 24 апреля, она фиксировалась не единожды за анализируемый период – в 1942 и 1987 годах.

В целом наблюдается тенденция к постепенному сдвигу дат достижения максимального уровня половодья на гидропосту «Княжево» в сторону более ранних дат. Однако этот тренд нельзя считать достоверным.

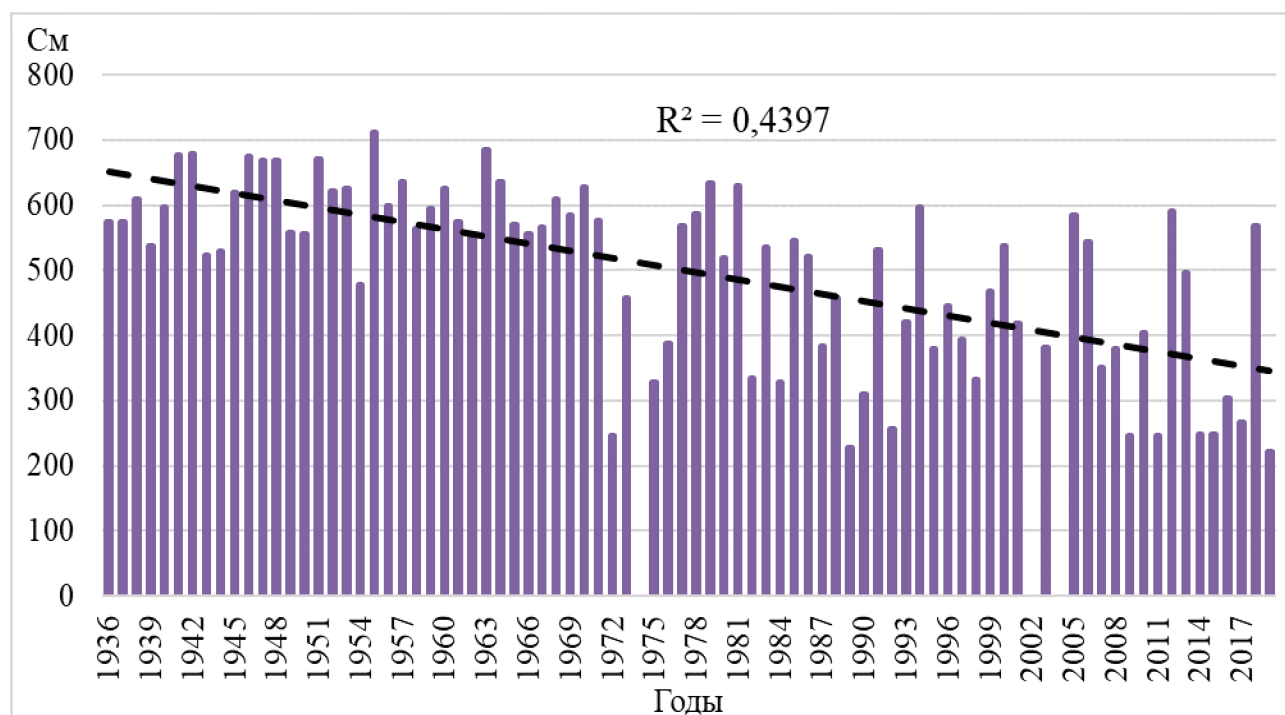


Рисунок 2. Динамика максимальных уровней воды во время весеннего половодья по гидропосту «Княжево» за 1936-2019 гг., составлено автором

На рисунке 2 можно увидеть динамику максимальных значений уровня весеннего половодья в нижнем течении реки Цны за 1936-2019 гг. На графике видно, что в 70-х гг. половодья были стабильно высокие, но после этого, высота половодий стала нерегулярной, а уже с 2000 года половодья стали преимущественно низкими.

Наименьший из максимальных пик половодья равняется 221 см, зафиксированный в 2019 году. Наибольший же из максимальных составляет 713 см, наблюдаемый в 1955 году. В общем отмечается нисходящая тенденция в изменении максимальных уровней половодья на гидропосту «Княжево», данный тренд имеет среднюю достоверность.

Исходя из вышеприведенных данных, можно выделить следующие пункты. Во-первых, в среднем максимальный уровень половодья на гидропосту «Княжево» за 84-летний период достигается 7 апреля \pm 10 дней. Во-вторых, средний из максимальных уровень половодья в нижнем течении Цны за взятый период составляет 501 ± 136 см. В-третьих, тренды изменения обоих этих параметров имеют нисходящую тенденцию, но из них только тренд максимальных уровней является достоверным.

Работа выполнена при поддержке гранта Русского географического общества (договор № 05/2020-Р).

Список литературы:

- [1] Бураков Д.А. Основы метеорологии, климатологии и гидрологии: учеб. пособие. Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2011. - 279 с.
- [2] Реки Тамбовской области Каталог / под ред. Н. И. Дудника. Тамбов, 1991. 47 с.
- [3] Аржаных Ю.П., Долженкова В.В., Звягинцева А.В. Прогнозирование гидрологической обстановки в период половодья на водных объектах Воронежской области с применением географических информационных систем // Гелиогеофизические исследования. 2014. №9(9). С. 89-98.
- [4] Буковский М.Е., Чернова М.А. Оценка изменения летнего стока рек Донского бассейна на территории Тамбовской области за последние полвека // Труды IX Международной научно-практической конференции «Экология речных бассейнов». 2018. С. 33-39.
- [5] Дмитриева В. А. Преобразования русловой сети в контексте современных изменений водного режима в верховье Дона // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. 2017. Т. 1. С. 51–55.
- [6] Краткосрочный прогноз времени наступления и максимального уровня половодья на реке Цне у г. Тамбова / М.Е. Буковский, С.Н. Дудник, А.В. Семенова, И.В. Бессонова // Труды II Всероссийской конференции «Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития». 2018. С. 113-116.
- [7] Кононова Н. К., Харламова В. И. Изменения циркуляции атмосферы северного полушария в XX-XXI столетиях и их последствия для климата // Фундаментальная и прикладная климатология. 2015. Т.1. С. 133 - 162.
- [8] Ласкорунский Д.С., Любимов А.А., Масляев В.Н. Особенности весеннего половодья на реках Мордовии в 2019 году // Материалы XIII научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва. 2019. С. 114-120.
- [9] Семенова А.В., Чернова М.А. Динамика максимальных значений уровней весеннего половодья на реке Большой Ломовис // Сборник материалов участников XVI Большого географического фестиваля, посвященного 200-летию со дня открытия Антарктиды русской экспедицией под руководством Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева. 2020. С. 180-183.
- [10] Ямашкин А.А., Сафонов В.Н., Масляев В.Н. Экологические проблемы использования водных ресурсов в Мордовии // Вестник Мордовского университета. 1990. №2. С. 31-34.

[11] Climate change and its driving effect on the runoff in the 'Three-River Headwaters' region / S. Zhang et al. // Journal of Geographical Sciences. 2011. V. 21. N 6. P. 963–978.

УДК 556.5

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

INVENTORY OF THE RIVERS OF THE BELARUSIAN POLESIE USING GIS-TECHNOLOGIES

Сольянчук Алёна Александровна
Solyanchuk Alena Alexandrovna
г. Брест, Брестский государственный университет
Brest, Brest State University
alenasolancuk@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Токарчук Олег Васильевич
Research advizor: PhD Tokarchuk Oleg Vasilievich

Аннотация: В данной статье рассмотрены малые реки Белорусского Полесья, проведён анализ базы данных, исходя из которой проведено ранжирование водотоков. Данные реки были разделены по длинам, а также по положению в структуре гидрографической сети. На основе базы нарисованы карты, а также описаны проблемы цифрования.

Abstract: The article investigates the small rivers of the Belarusian Polesie, analyzes the database was carried out, on the basis of which the ranking of waters was conducted. These rivers were divided by length and position in the structure of the hydrographic network. Maps are compiled on the basis of the database, problems of digitization are described.

Ключевые слова: инвентаризация, база данных, Белорусское Полесье, малые реки
Key words: inventory, database, Belarusian Polesie, small rivers

Введение. На Земле одними из главных проблем являются проблемы использования рек. Для определения состояния изученности проблемы необходимо знать, что есть река, конкретные области проблемы, а также их суть.

Река – водоток сравнительно крупных размеров, питающийся преимущественно атмосферными осадками со своего водосбора и имеющий четко выраженное, сформированное потоком русло [1].

Все реки по размеру подразделяются на малые, средние и большие. Площадь бассейна больших рек – более 50000 км², средних – от 2000 до 50000 км², а малых – менее 2000 км². Существует классификация рек по длине, которая получила широкое распространение в Беларуси. Малые реки – длиной менее 100 км, к средним относятся реки длиной от 100 до 500 км, к большим – более 500 км [1].

Существует большое количество проблем малых рек. К таким относятся: неправильное использование рек, ухудшение качества воды в реках, осушение земель, рыбная ловля и др. Также большое влияние оказывает и человек на реки соответственно. Значение малых рек в жизни человека достаточно велико, именно поэтому важно изучать их состояние.

Что касается Белорусского Полесья, то оно занимает южную территорию Беларуси, а именно большую часть Брестской, Гомельской, небольшую часть на юге Минской и крайнем юго-западе Могилевской области. Протягивается с запада на восток более 500 км, с севера на юг – около 200 км, и занимает, таким образом, около 30 % территории Беларуси.

Территория Белорусского Полесья располагается в пределах трёх структур первого порядка Восточно-Европейской платформы: Русской плиты, Воыно-Азовской плиты и Украинского щита. Белорусское Полесье представляет плоскую аллювиальную или водно-ледниковую низменность, на которой островами поднимаются невысокие моренные возвышенности.

Материал и методика.

Объектом исследования являются естественные и искусственные водотоки на территории Брестского Полесья.

Цель работы – создать интерактивный реестр водных объектов, расположенных на территории физико-географической провинции, представляющий собой актуальную базу данных.

Исследование приводилось на примере использования картографических материалов (современные и старые топографические карты), современные космические снимки с целью обнаружения всех водных объектов, расположенных в пределах физико-географической провинции.

Результаты и их обсуждение. На территории Белорусского Полесья имеется 108 малых рек, что показывает достаточную густоту водной сети текущего участка. Была проанализирована «Блакітная кніга Беларусі» [2], из сведений которой выделили 62 реки длиной от 10 до 20 км и 46 рек, имеющих длину от 20 до 100 км.

На основе книги была создана база данных, которая характеризует водотоки, находящиеся на территории Белорусского Полесья (таблица 1).

Таблица 1. Фрагмент базы данных малых рек Белорусского Полесья, составлено автором

Название	Длина (км)	Площадь водосбора (км ²)	Местоположение (р-н)	Приток	Тип
Шопск	13,8	67	Кобринский	Мухавец	канал
Недойка	14	76	Буда-Кошелёвский	Днепр	канал
Деревянка	14	75	Барановичский	Лахазва	канал
Мышанка	14	71,9	Столинский	Моства	канал
Песчанка	14	41	Октябрьский, Светлогорский	Рудянка	канал
Стубла	14	157	Пинский, Столинский	Стырь	канал
Песошенька	14		Гомельский	Терюха	канал
Жгунь	14,4		Добрушский	Хорапуть	канал
Точия	15	38	Каменецкий	Лесная	река

База данных, как видно из таблицы 1, включает следующие колонки: название, длина, площадь водосбора, местоположение, приток и река/канал. Данные реки сортированы по длине. Наименьшую длину имеют реки Грабовка, Деменка, Литкова, которая составляет 10 км. Самая длинная река – р. Лесная, 85 км. Она протекает в Брестском и Каменецком районах. Средняя длина сравнительно небольшая – 23,58 км, что указывает на то, что большинство рек, длиной до 50 км.

При анализе «Блакітнай кнігі Беларусі» возникали такие проблемы: недостаток данных, таких как площадь водосбора; устаревание некоторых данных. По площади водосбора из 108 рек 37 не имеют информации. Но, из имеющихся данных, река Рудянка питается водами из бассейна, площадью 2460 км², который является самым большим. А самый маленький бассейн имеет река Грабовка – 29 км². Среднее значение составляет 188, 29 км².

По местоположению реки располагаются в 34 районах Беларуси. Наибольшее количество протекает по территориям Брестского, Калинковичского, Каменецкого, Кобринского и Лельчицкого районов, по 8 водотоков. Из 34 малых рек 30 находятся в 2-х

районах, лишь 4 в 3-х. Остальные 74 текут в пределах одной административной единицы. Конкретно по областям: в Брестской имеется 18 водотоков, а в Гомельской – 28, наибольшее число сосредоточено в центре региона. Малые реки являются притоками различных водотоков, наиболее распространёнными из них являются: Березина, Днепр, Лесная, Мухавец, Пина, Припять, Сож и Уборть. Мухавец и Припять имеют по 12 притоков. Если рассматривать по естественному состоянию, то 25 малых речки видоизменены человеком менее чем на 50 %, а 83 – более чем на 50 %. Это говорит о том, что антропогенный фактор значительно влияет на гидрологию и большинство рек представляют каналы.

Данные реки можно разделить по длинам, а также по положению в структуре гидрографической сети. Изначально 108 малых рек Белорусского Полесья были разделены на 2 диапазона: 10-20 км и 20-100 км.

Для картографического представления полученных результатов была выполнена серия интерактивных карт. Карты были составлены при использовании облачной платформы картографирования ArcGIS Online.

В частности, была составлена карта преобразованности русел рек. Реки, более 50 % которых находятся в естественном состоянии, выделены более светлым голубым цветом, менее 50 % – канализованные, обозначены более тёмным цветом.

Также была составлена карта, где показано как подразделяются реки по длинам (основа – реки, длиной 20-100 км). Было выделено 4 диапазона: менее 25, 25–50, 50–75 и более 75 (рисунок 1). Заметно, что в Брестской и Гомельской области по 1 реке, которые входят в диапазон более 75 км. К 50–75 км относится 4 реки – по 2 в каждой области. К диапазону 25–50 км относится большая часть рек. Их число составляет 32. Большинство сосредоточено в Гомельской области. К диапазону менее 25 км относится 8 рек, из них: р. Крапивня, р. Люта, р. Вишня, р. Спонка, р. Дахловка, р. Солокуча, р. Меречанка, р. Рандовка.

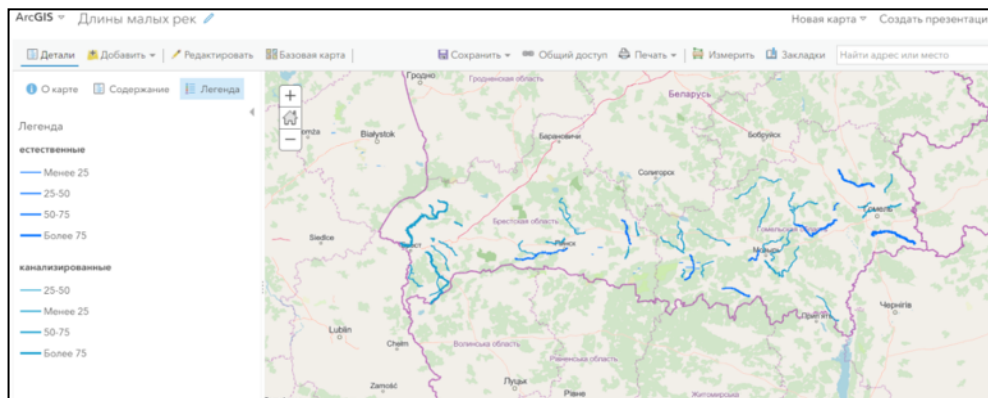


Рисунок 1. Скриншот карты «Длины малых рек» в приложении ArcGIS, составлено автором

При оцифровке карт возникали различные проблемные ситуации. Например, за карту-подложку была выбрана OpenStreetMap, на которой некоторые реки отсутствовали, а других прерывались. Тогда для уточнения использовались космоснимки 2020 г. На космических снимках и на подложке небольшое количество малых рек отличалось по извилистости, т. е. одни были на снимках сильно меандрирующие, а на карте – прямые, либо наоборот. Из этого можно сделать вывод, подложка не совпадает с космоснимком. Также на многих картах различны названия.

Таким образом, можно сделать вывод, что люди активно сооружают и используют водные объекты в своих целях, таких как: источники хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения, в судоходстве и др. Поэтому необходимо выявлять тенденции происходящих изменений в состоянии малых рек региона для улучшения качества жизни и для предотвращения негативных сценариев развития. Но при их изучении информация не всегда доступна. В этом и заключается трудность исследования. Большую роль

играют в изучении ГИС-технологии. Благодаря им можно наглядно рассматривать степень изменения малых рек, степень антропогенного влияния и др., что значительно упрощает работу.

Список литературы:

[1] Гидрология: курс лекций / О. В. Токарчук; Брест. Гос. Ун-т имени А. С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2013. – С. 4–7.

[2] Блакітная кніга Беларусі. / Выдавецтва “Беларуская энцыклапедыя” імя Петруся Броўкі; рэдкал.: Н. А. Дзісько [і інш.]. – Мінск, 1994. – 415 с.

УДК 551.465.71

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ КИНЕТИЧЕСКОЙ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ
ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ**

**VARIABILITY OF THE KINETIC AND POTENTIAL ENERGY OF THE LOFOTEN
BASIN BASED ON SATELLITE DATA**

Травкин Владимир Станиславович

Travkin Vladimir Stanislavovich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

vtravkin99@gmail.com

Научный руководитель: д.г.н. Белоненко Татьяна Васильевна

Research Advisor: Professor Belonenko Tatiana Vasilevna

Аннотация: В данной работе анализируется пространственная, сезонная и межгодовая изменчивость кинетической и потенциальной энергии в районе Лофотенской котловины Норвежского моря. В работе используются ежедневные данные глобального океанического реанализа GLORYS12V1 за период 2010-2018 гг.

Abstract: This paper analyzes the spatial, seasonal and interannual variability of kinetic and potential energy in the area of the Lofoten Basin of the Norwegian Sea. The work uses daily data from the GLORYS12V1 global oceanic reanalysis for the period 2010-2018.

Ключевые слова: реанализ GLORYS12V1, спутниковые данные

Key words: GLORYS12V1 reanalysis, satellite data

Лофотенская котловина (ЛК), находящаяся в северной части Норвежского моря, характеризуется локальным максимумом диссипации кинетической энергии, а также наличием глубокой конвекции в весенне-зимний период, в процессе которой происходит погружение вод с поверхности до глубин свыше 1000 м. Лофотенская котловина играет важную роль т.н. «теплового резервуара» Арктического бассейна за счет накопления в ее центральной части теплых и соленых атлантических вод, что свидетельствует об ее существенном влиянии на региональный климат. Кроме того, данная акватория характеризуется высокими значениями потенциальной и кинетической энергии, что связано с активным меандрированием мезомасштабных вихрей от Норвежского склонового течения и их дальнейшем движением в центральную и наиболее глубоководную часть котловины. Ключевой особенностью ЛК является нахождение в ее центральной части внутритропической антициклонической линзы – мезомасштабного Лофотенского вихря. Особенностью данного вихря является его квазипостоянность, а также ежегодное обновление за счет слияния с другими мезомасштабными вихрями аналогичной полярности и в ходе

глубокой зимней конвекции [2]. Процесс слияния с мезомасштабными вихрями приводит к увеличению потенциальной и кинетической энергии, солености и температуры, что оказывает положительное влияние на его стабильность. Установлено, что Лофотенский вихрь постоянно дрейфует по квазициклонической траектории в центральной акватории котловины, что объясняется топографическим захватом [1].

Доступная потенциальная энергия (APE) показывает разность между общей потенциальной энергией жидкости в настоящий момент времени и потенциальной энергией жидкости той же массы, которая могла бы существовать в аналогичном бассейне при адиабатическом (эталонном) состоянии, в котором изостерическая и изобарическая поверхности находятся на одном уровне (средняя потенциальная энергия (MPE)).

Общую кинетическую энергию принято разделять на среднюю кинетическую энергию (MKE) и на вихревую кинетическую энергию (EKE). Как правило, EKE принято использовать при изучении временной и пространственной изменчивости мезомасштабных процессов в океане.

В районе Лофотенской котловины существует интенсивная трансформация одних типов энергии в другие. Так, доступная потенциальная энергия способна формировать мезомасштабные вихри, таким образом увеличивая вихревую кинетическую энергию. Подобный процесс приводит к увеличению вихревой кинетической энергии в динамически активных районах, таких как Лофотенская котловина и континентальный склон Норвегии. Установлено, что в районе ядра Лофотенского вихря доступная потенциальная энергия превосходит вихревую кинетическую энергию, однако имеющиеся оценки могут различаться в десятки раз.

Целью нашей работы является изучение пространственной и временной изменчивости доступной и средней потенциальной энергии, а также средней и вихревой кинетической энергии в акватории Лофотенской котловины по данным глобального реанализа GLORYS12V1.

Данная цель достигается с помощью использования данных за период 2010-2018 гг. массива «GLOBAL_REANALYSIS_PHY_001_030» (https://resources.marine.copernicus.eu/?option=com_csw&task=results?option=com_csw&view=details&product_id=GLOBAL_REANALYSIS_PHY_001_030).

Данный глобальный реанализ основан на спутниковых наблюдениях с пространственным разрешением порядка $1/12^\circ$, с временной дискретностью, равной одним суткам, а также с вертикальной дискретностью порядка 50 горизонтов. Данный массив доступен на европейском портале CMEMS (Copernicus Marine Environment Monitoring Service). Ключевым компонентом данной модели является платформа NEMO, в основе которой лежит анализ поверхности океана ECMWF ERA-Interim. Данные дистанционного зондирования в дальнейшем ассимилируются с помощью фильтра Калмана пониженного порядка. Для нашего исследования реанализ GLORYS12V1 был осреднен до еженедельных значений, а также проинтерполирован по глубинам от 0 до 1000 м с шагом, равным 50 м.

Анализ полученных результатов свидетельствует о доминировании вихревой кинетической энергии над средней кинетической энергией в районе месторасположения ядра антициклонического Лофотенского вихря. Максимальные значения вихревой кинетической энергии установлены в районе месторасположения ядра Лофотенского вихря, тогда как увеличение средней кинетической энергии прослеживается на периферии Лофотенского вихря, а также в районе стрежней Норвежского фронтального и Норвежского склонового течений. Разность между вихревой и средней кинетической энергией имеет положительные значения на большей части акватории Лофотенской котловины, при этом наибольшие значения зафиксированы в районе ядра Лофотенского вихря, а также в центральной и восточной частях Лофотенской котловины. Вертикальные профили демонстрируют наличие ярко выраженной сезонной изменчивости, так, в зимний период средняя и вихревая кинетические энергии превышают аналогичные показатели на всех исследуемых горизонтах.

Установлено, что наибольший вклад в доступную потенциальную энергию вносит слой от 600 до 900 м, тогда как для вихревой кинетической энергии главный вклад вносит слой от 0 до 400 м. В районе месторасположения ядра Лофотенского вихря зафиксировано преобладание на порядок доступной потенциальной энергии над вихревой кинетической энергией. Также было обнаружено наличие ярко выраженного линейного тренда для доступной потенциальной энергии, тогда как для вихревой кинетической энергии не удалось установить значимого линейного тренда. Таким образом, наличие положительного линейного тренда может свидетельствовать о заглуплении изопикнических поверхностей в районе Лофотенской котловины, что может быть связано с климатическими изменениями в районе Северной Атлантики и Арктического бассейна.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 18-17-00027).

Список литературы:

[1] Белоненко Т.В., Волков Д.Л., Норден Ю.Е., Ожигин В.К., Циркуляция вод в Лофотенской котловине Норвежского моря, Вестник СПбГУ, Науки о Земле, Сер. 7, Вып. 2., 2014, с. 108-114.

[2] Travkin V.S., Belonenko T.V., Seasonal variability of mesoscale eddies of the Lofoten Basin using satellite and model data, Russian Journal of Earth Sciences, 2019, 19, 5, ES5004. doi: 10.2205/2019ES000676.

УДК 556.5.01

ФАКТОРЫ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РЕЧНОГО СТОКА ХЛОРИД-ИОНОВ В ПРЕДЕЛАХ СЕВЕРА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

FACTORS OF TRANSFORMATION OF THE SURFACE COMPONENT OF THE RIVER RUNOFF OF CHLORIDE IONS IN THE NORTH OF THE EASTERN EUROPEAN PLAIN

*Хайруллина Динара Николаевна
Khayrullina Dinara Nikolaevna
г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan (Privolzhsky) Federal University,
dinara-hi@yandex.ru*

Аннотация: Данная работа основана на оценке факторов трансформации поверхностной составляющей в речном стоке хлорид-ионов в пределах севера Восточно-Европейской равнины. Поверхностная составляющая рассчитывалась по формуле, предложенной В.П. Зверевым (1971). Выявлено, что наибольшее влияние на трансформацию анализируемой составляющей оказывают характеристики холодного периода года: минимальная среднегодовая температура воздуха, средняя температура воздуха в январе, среднемноголетняя годовая амплитуда температуры воздуха, среднеквадратическое отклонение температуры воздуха за год, среднее количество атмосферных осадков за холодный период года, а также координаты долготы центроида речных бассейнов. В целом, со снижением «суровости» климата, трансформация возрастает.

Abstract: This work is based on the assessment of factors of transformation of the surface component in the river runoff of chloride ions within the northern East European Plain. Actually, the surface component was calculated using the formula proposed by V.P. Zverev (1971). Statistically, characteristics of the cold season have the most impact on the transformation of the analyzed

component: the minimum middle annual air temperature, the middle temperature in January, the middle annual amplitude of the air temperature, the standard deviation of the air temperature for the year, the middle amount of atmospheric precipitation for the cold period of the year, and the coordinates of the longitude of the centroid of river basins. Finally, the transformation increases with the decrease in the «severity» of the climate.

Ключевые слова: поверхностная составляющая ионного стока, трансформация, хлорид-ион, речной бассейн

Key words: surface component of ion runoff, transformation, chloride ion, river basin

Выбранный регион относится к северной покатости Восточно-Европейской (Русской) равнины. Большая протяженность региона предопределяет, во-первых, различие в поступлении солнечной радиации с севера на юг и, во-вторых, снижение интенсивности воздействия циклонов с запада на восток. Преобладание осадков над испарением в сочетании с равнинным рельефом, господством слабоводопроницаемых грунтов (моренных суглинков, многолетнемерзлых пород) формирует обилие поверхностных вод и их слабую минерализацию [1, 2].

Поверхностная составляющая стока рек формируется в результате поступления в реку поверхностно-склоновых и почвенно-поверхностных вод в период пика половодья и во время интенсивного выпадения атмосферных осадков в период летне-осенней межени, а также почвенно-грунтовых вод во время спада половодья и во время выпадения обильных атмосферных осадков в период летне-осенней межени [3].

Материалом для исследования послужили данные наблюдений на 3 метеостанциях и 16 гидрологических постах ФГБУ «Северное УГМС» в среднем за 50-летний период, количественная информация о природно-антропогенных характеристиках региона по данным «Геопортала «Речные бассейны Европейской России» (рисунок 1) [4-6].

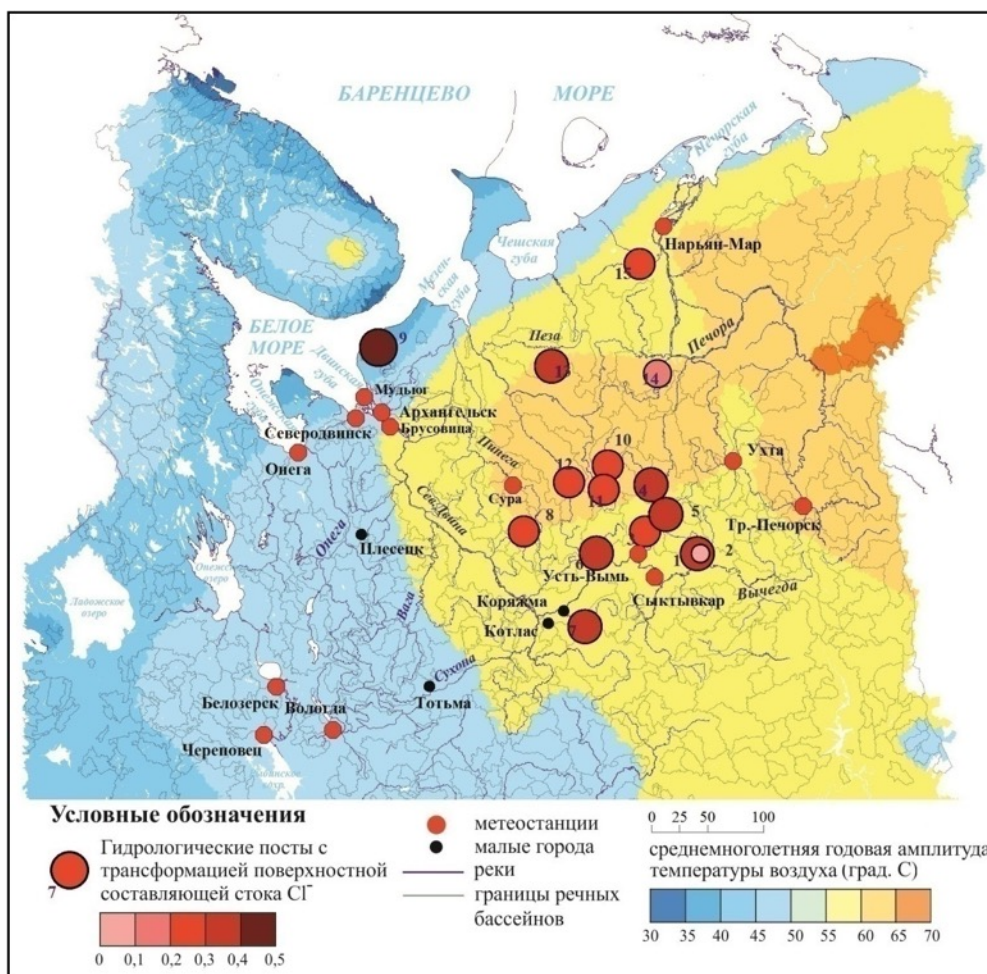


Рисунок 1. Трансформация поверхностной составляющей стока хлорид-ионов и среднеголетняя амплитуда колебаний температуры воздуха на севере Восточно-Европейской равнины [4, 5]

На карте цифрами обозначены гидрологические посты: 1- Вишера – д. Лушь, 2 – Нившера – д. Троицк, 3 - Весляна – р.п. Вожаэль, 4 - Елва – с. Мещура, 5 - Вымь – с. Весляна, 6 - Яренга – с. Тохта, 7 - Виледь – д. Инаевская, 8 - Пинега – д. Согры, 9 - Золотица – д. Верхняя Золотица, 10 - Мезень – д. Макариб, 11 - Большая Лоптюга – д. Буткан, 12 - Вашка – д. Вендига, 13 - Пеза – д. Сафоново, 14 - Пижма – д. Боровая, 15 - Сула – д. Коткина

Целью работы является оценка факторов трансформации поверхностной составляющей стока хлорид-ионов на примере речных бассейнов севера Восточно-Европейской равнины.

Выбранные ионы наряду с сульфат-ионами являются индикаторами антропогенной трансформации геосистем. Хлорид-ионы относятся к очень подвижным водным мигрантам, что предопределяет их быструю реакцию на изменение равновесия в геосистемах [7, 8].

Методика оценки поверхностной составляющей стока хлорид-ионов ($W_{Cl.пов}$) базируется на формуле, предложенной В.П. Зверевым (1971) (1):

$$W_{Cl.пов} = W_{Cl.общ} - (W_{Cl.атм} + W_{Cl.подз}) + W_{Cl.акк}, \quad (1)$$

где $W_{Cl.общ}$ – полный ионный сток, т/км²; $W_{Cl.атм}$ – атмосферная составляющая ионного стока, т/км²; $W_{и.подз}$ – подземная составляющая ионного стока, т/км²; $W_{Cl.акк}$ – аккумуляция ионов в поверхностных горизонтах бессточных районов (для подвижных водных мигрантов в пределах исследуемой территории, характеризующейся промывным водным режимом, этот показатель приравнен к нулю), т/км² [9].

Трансформация поверхностной составляющей стока хлорид-ионов за гидрологический год вычислялась по формуле (2):

$$\alpha_{\text{и.пов.трансф}} = \frac{W_{\text{и.пов.трансф}} - W_{\text{и.пов.норм}}}{W_{\text{и.пов.трансф}}}, \quad (2)$$

где $W_{\text{и.пов.трансф}}$ – среднее значение поверхностной составляющей стока хлорид-ионов от 15 до 50% обеспеченности, $W_{\text{и.пов.норм}}$ – норма поверхностной составляющей стока хлорид-ионов 50% обеспеченности.

Для выявления трансформации были выбраны гидрологические посты с рядами наблюдений продолжительностью более 25 лет [10].

В результате расчетов выявлено, что трансформация поверхностной составляющей стока хлорид-ионов варьирует в пределах 0,05 - 0,48 (рисунки 1, 2).

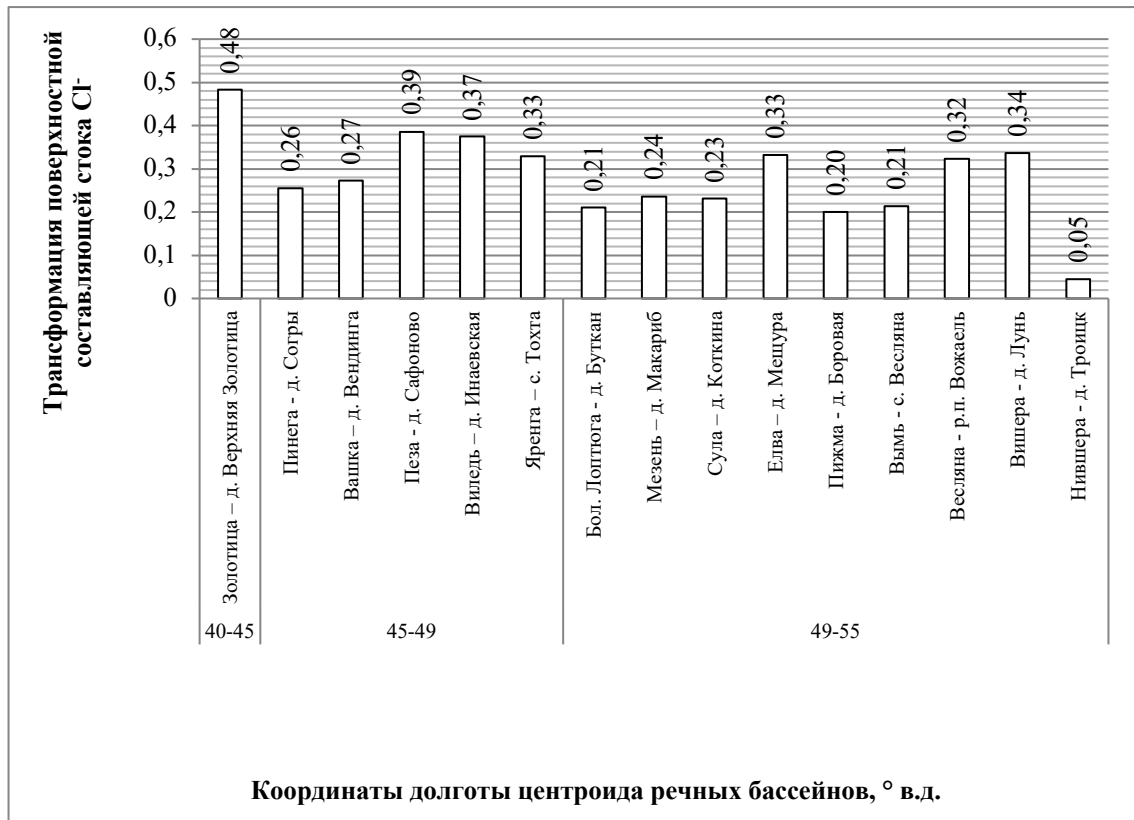


Рисунок 2. Трансформация поверхностной составляющей стока Cl⁻ в пределах речных бассейнов, составлено автором по [4-6]

Максимальные значения отмечаются в бассейне р. Золотица, расположенном на побережье Белого моря, минимальные – в небольшом по площади (4040 км²) бассейне р. Нившера, приуроченном к наиболее удаленной от морского побережья континентальной части региона (рисунок 1) [4, 5].

Из рассмотренных природно-антропогенных факторов наибольшие по модулю значения коэффициентов корреляции отмечаются с координатами долготы центра речных бассейнов ($r = -0,62$, $p = 0,01$).

Так, наименьшие величины трансформации наблюдаются в восточной континентальной части региона в пределах Тиманского кряжа (49 - 55° в. д.) и в среднем составляют 0,24 (рисунок 2).

В пространственном отношении трансформация снижается со снижением минимальной среднегодовой температуры воздуха ($r = 0,53$, $p = 0,04$) и средней температурой воздуха в январе ($r = 0,58$, $p = 0,02$) и минимальные величины приобретает в континентальной части материка, где высока вероятность возникновения приземных инверсий. Низкие температуры воздуха определяют формирование замедленных физических и физико-

химических процессов, нивелирующих выраженность эрозионных процессов в данных речных бассейнах.

С увеличением среднемноголетней годовой амплитуды температуры воздуха ($r = -0,55$, $p = 0,03$) и среднеквадратического отклонения температуры воздуха за год ($r = -0,57$, $p = 0,03$) трансформация также снижается, что может быть обусловлено снижением циклонической деятельности. Последняя увеличивает вероятность выпадения большего количества атмосферных осадков, усиливающих проявление опасных эрозионных процессов.

Более того, с увеличением среднего количества атмосферных осадков за холодный период года, увеличивающегося вглубь континента, а также в районе возвышенных участков Тиманского кряжа, трансформация понижается ($r = -0,53$, $p = 0,04$), что может быть связано с преобладанием карстовых процессов, преобразующих поверхностный сток в подземный.

Таким образом, в пределах исследуемого региона трансформация поверхностной составляющей стока очень подвижных водных мигрантов (хлорид-ионов) минимальна в речных бассейнах восточной континентальной части региона. Трансформация снижается со снижением температуры воздуха в холодный период года и увеличением ее среднемноголетней амплитуды, препятствующих проявлению активных эрозионных процессов, а также с возрастанием среднего количества атмосферных осадков за холодный период года, сток которых карстовыми процессами, господствующими на возвышенностях, в период весеннего половодья из поверхностного преобразуется в подземный.

Список литературы:

- [1] Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 3. Северный край. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 394 с.
- [2] Рихтер Г. Т., Чикишев А. Г. Север Европейской части СССР / Г. Т. Рихтер, А. Г. Чикишев. – М.: Мысль, 1966. – 238 с.
- [3] Воронков П. П. Гидрохимия местного стока Европейской территории СССР / П. П. Воронков. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 188 с.
- [4] Ermolaev O. P., Mal'tsev K. A., Ivanov M. A. Automated Construction of the Boundaries of Basin Geosystems for the Volga Federal District / O. P. Ermolaev, K. A. Mal'tsev, M. A. Ivanov // *Geography and Natural Resources*. – 2014. – Vol. 35. – No. 3. – P. 222-228.
- [5] Ermolaev O. P., Mal'tsev K. A., Mukharamova S. S., Kharchenko S. V., Vedeneeva E. A. Cartographic Model of River Basins of European Russia / O. P. Ermolaev, K. A. Mal'tsev, S. S. Mukharamova, S. V. Kharchenko, E. A. Vedeneeva // *Geography and Natural Resources*. – 2017. – Vol. 38. – No. 2. – P. 131-138.
- [6] Геопортал «Речные бассейны Европейской России» [Электронный ресурс]. URL: <http://bassepr.kpfu.ru/> (дата обращения 25.12.2017)
- [7] Белоногов В. А. Многолетняя изменчивость ионного стока рек севера Европейской части России как отражение уровня загрязнения окружающей среды: дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11 / Белоногов Виктор Анатольевич. – Казань, 1999. – 232 с.
- [8] Федорова В. А. Устойчивость геосистем к загрязнению как основа экологического нормирования качества воды на примере рек севера ЕТР: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36 / Федорова Виктория Алексеевна. – Казань, 2001. – 145 с.
- [9] Зверев В.П. О составляющих ионного стока с территории СССР / В. П. Зверев // *Гидрохимические материалы*, 1971. - Т. 56. - С.11-18.
- [10] Справочник по гидрохимии / под ред. Никанорова А.М. - Л.: Гидрометеиздат, 1989 - 392 с.

УДК 504.4.062.2

**ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОТОКА ПОДЗЕМНЫХ
ВОД НА СЕВЕРНОМ СИНАЕ**

TRACING THE NATURAL DIRECTION OF GROUNDWATER FLOW IN NORTH SINAI

Мохамед Яссер Элсайед Шаабан

Mohamed Yasser Elsayed Shaaban

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University, Russia

silentyasser@yahoo.co.uk

Научный руководитель: к.г.-м.н. Виноград Наталия Анатольевна

Research advisor: PhD Vinograd Natalia Anatolyevna

Аннотация: В данной работе уровневый режим подземных вод представлен отдельно: для водоносных горизонтов в четвертичных и дочетвертичных отложениях. В соответствии с этим разделом была составлена гидроконтурная карта в пределах Северного Синая в Египте. Основная цель построения этой карты - проследить основные участки с естественной инфильтрацией потока подземных вод; составление общей карты сети потока для Северного Синая. Кроме того, в отдельных точках показано влияние интенсивной откачки подземных вод на текущее изменение структуры естественного потока подземных вод в различных водоносных горизонтах. Результаты показывают и повышают осведомленность о более эффективном планировании и управлении ресурсами подземных вод на Северном Синае.

Abstract: In this work, the level regime of groundwater is presented separately: for aquifers in Quaternary and pre-Quaternary sediments. In accordance with this division, a hydro-contouring map (map of the distribution of groundwater level in hydrogeological wells) within the Northern Sinai in Egypt was compiled. The main purpose of constructing this map is to track the main areas with natural infiltration of groundwater flow; drawing an overall flow net map (streamlines perpendicular to equipotential hydro-contouring lines (equal groundwater pressure lines)) for North Sinai. In addition, the influence of intensive groundwater pumping on the current change in the structure of the natural groundwater flow in various aquifers is shown at individual points. The results show and create awareness for better planning and management of groundwater resources in North Sinai.

Ключевые слова: поток подземных вод, гидрогеология, четвертичный, дочетвертичный период, Северный Синай

Key words: Groundwater Flow, Hydrogeology, Quaternary, Pre-Quaternary, North Sinai

Описание структуры фильтрационных потоков подземных вод для Северного Синая выполнено по совокупности результатов всех ранее проведенных исследований в этом районе, связанных с построением карт гидроизогипс и гидроизопьез, определением основных направлений фильтрационных потоков в различных локальных областях [12], [6], [10], [5], [3], [11], [2], [8], [9], и [4]. Была использована информация о гидрогеологических скважинах, содержащаяся в сводном отчете «Исследование ресурсов подземных вод Северного Синая в Арабской Республике Египет» [7], а также дополнительно предоставленная Институтом водных исследований (WRRI) Министерства ирригации и водных ресурсов Арабской Республики Египет [1]. Обновлена информация об уровнях грунтовых вод во всех существующих гидрогеологических скважинах в районе Северного Синая. Результатом систематизации стала соответствующая база данных, в которую вошли материалы по 151 скважине.

Четвертичный водоносный горизонт: Распространение водоносных горизонтов значительной мощности в четвертичных отложениях ограничено только прибрежной равниной вдоль Средиземного моря; Водонасыщенный слой четвертичных отложений тянется вдоль прибрежной равнины полосой шириной от 10 до 15 км от устья Вади Эль-Ариш до Рафаха. В целом для водоносных горизонтов в четвертичных отложениях для построения карт гидроконтуринга были получены данные о положении статического уровня грунтовых вод (SWL) в 45 скважинах. С помощью программы SPSS был проведен статистический анализ для оценки измеренных уровней воды в гидрогеологических скважинах (SWL). Для четвертичных отложений мы рассмотрели различные образцы данных в зависимости от областей отбора: 1) общий образец для всех четвертичных отложений («Все»), 2) в долине Вади Эль-Ариш («зона А») и 3) в округах Рафах и Шейх Зувид («зона SR»). Как показано в Таблице 1, статические уровни подземных вод в четвертичных отложениях в пределах вышеупомянутой прибрежной долины колеблются в очень узком диапазоне от +8,10 до -8,40 м над уровнем моря (в зоне А от +3,10 до -8,40 м над уровнем моря). над уровнем моря; в зоне SR от +8,10 до +0,90 м над уровнем моря). Причем отрицательные значения однозначно связаны с добывающими скважинами, перекачивающими грунтовые воды.

Таблица 1. Статистические коэффициенты SWL (м-над уровнем моря) для различных зон в четвертичных отложениях, составлено автором

Параметр	Все	Зона_А	Зона_SR
Число измерений	45	33	12
Среднее	1.05	0.30	3.10
Медиана	1.20	0.90	2.60
Станд. отклонение	2.50	2.10	2.20
Минимум	-8.40	-8.40	0.90
Максимум	8.10	3.10	8.10

Очевидно, что в районе Вади Эль-Ариш, помимо основного направления потока подземных вод в сторону общего дренажа - Средиземного моря, есть и локальные изменения этого потока, обусловленные двумя факторами: 1) дренажным эффектом вади. собственно, по крайней мере, в течение длительных засушливых периодов, и 2) эффект дренажа из добывающих скважин. Максимальный уровень воды, естественно, наблюдается на юге прибрежной долины, а также естественно снижается к оси Вади, снижаясь в целом до 0 м над уровнем моря у кромки воды Средиземного моря. И исключением из этого правила являются только точки расположения колодцев, где уровень грунтовых вод опускается ниже 0 м над уровнем моря. В Рафахе и Шейхе Зувиде направление потока подземных вод определяется в основном их движением от южной границы четвертичных водоносных горизонтов на север к краю Средиземного моря. И еще менее критичны отдельные водозаборные скважины с малой скоростью откачки. Отмечено, что для обеих зон А и SR существует очевидная тенденция к увеличению солёности при отрицательных или близких к 0,0 м над уровнем моря уровнях воды. И, наоборот, наблюдается определенная тенденция к увеличению солёности при повышении уровня воды в скважинах со значениями, превышающими 0,0 м над уровнем моря. Эти закономерности требуют дальнейшего изучения по мере накопления актуального фактического материала.

Дочетвертичный водоносный горизонт: морфологически территория Синайского полуострова, представленная в основном дочетвертичными отложениями, состоит из двух основных зон - Центрального плато и складчатых гор зоны сирийской дуги. Южная часть

Синая представляет собой сложную систему складчатых гор, образованных докембрийскими магматическими и метаморфическими породами; эта область характеризуется самыми высокими абсолютными отметками на Синайском полуострове. Следовательно, основное направление потока подземных и поверхностных вод, которое совпадает с направлениями потока поверхностных вод через различные Вади, лежит с юга на север Синая. Южная часть полуострова представляет собой массивное плато, на восточном и западном флангах которого основной поток подземных вод направляется не в Средиземное море, а в два основных водостока: поля для гольфа Акабы и Суэца. Кроме того, локальные колебания стока грунтовых вод обусловлены наличием дренажной системы различных Вади, основным из которых является Вади Эль Ариш с его притоками. В то же время регион развития дочетвертичных водоносных горизонтов на Северном Синае представлен крупными горными блоками, относящимися к зоне сирийской дуги (Гебель Магарах, Халяль и Йеллек), расположенными вдоль общей оси, направленной с юга. -запад на северо-восток. Большинство этих гор в основном состоит из известняка, мергеля и песчаника, возраст которых варьируется от юрского до верхнего мела. Эти отложения также являются водоносными для водоносных горизонтов в этих районах. В целом для водоносных горизонтов в дочетвертичных отложениях для построения карт гидроконтуринга у нас были данные статического уровня грунтовых вод (SWL) в 106 скважинах. С помощью программы SPSS был проведен статистический анализ для распределения значений измеренных уровней воды в гидрогеологических скважинах (SWL). Для дочетвертичных отложений мы рассмотрели различные образцы данных в зависимости от литологии исследуемых водоносных горизонтов: 1) общий образец для всех дочетвертичных отложений («Все»); 2) водоносный горизонт в известняке (LS); и 3) водоносный горизонт в песчанике (SS). Как показано в таблице 2, статические уровни грунтовых вод в дочетвертичных отложениях колеблются в очень широком диапазоне от +400 до +3,1 м над уровнем моря. (в выборке LS от +300 до +3,1 м над уровнем моря, а в выборке SS от +420 до +24 м над уровнем моря). Таким образом, можно констатировать, что градиенты давления подземных вод (гидравлические откосы) в дочетвертичных отложениях значительно больше, чем в четвертичных отложениях, сформировавшихся в прибрежной долине вдоль побережья Средиземного моря.

Таблица 2. Статистические факторы SWL (м-над уровнем моря) для различных дочетвертичных водоносных горизонтов, составлено автором

Параметр	Все	L.S.	S.S.
Число измерений	106	46	60
Среднее	181.50	122.5	227
Медиана	180	119.50	224
Станд. отклонение	95	69.50	87.50
Минимум	3.10	3.10	23.56
Максимум	420	300	420

В известняковом водоносном горизонте мы заметили, что на некоторых участках, например, вокруг Гебель Фалиг, Гебель Халяль, Хасана и Рисан Анейза, уровень грунтовых вод значительно ниже, чем в соседних районах, что, очевидно, связано с интенсивным перекачиванием воды. грунтовые воды из насосных колодцев, так как грунтовые воды здесь единственный источник водоснабжения. И наоборот, в районах вокруг Гебель-Магара и Кусеймы уровень воды поднимается до 200 м над уровнем моря, что явно следует считать повышенным по сравнению с уровнями в соседних районах. Это, по-видимому, связано с

расположением этих участков на относительно возвышенных участках, внутри известняковых блоков, гидравлически изолированных от окружающих зон. В соответствии с приведенным выше общим потоком с юга на север, самые высокие уровни грунтовых вод в песчаниках +410 и +330 м над уровнем моря наблюдаются в районе Эль-Кунтилла на юго-востоке и в Судер-эль-Хейтане на юго-западе Северного Синая; и самые низкие уровни имеют порядок +50 м над уровнем моря к северо-востоку от Гебель Халяль. Таким образом, пьезометрическая поверхность в водоносном горизонте песчаника опускается со средним гидравлическим уклоном 0,003. При этом, как и в случае с известняком, на некоторых участках, например, в районе села Гебель-Херим, уровень грунтовых вод в песчанике заметно ниже, чем в соседних районах, возможно, из-за интенсивной откачки грунтовых вод от откачки колодцы. Ожидается, что в насосных скважинах по мере снижения уровня воды произойдет ухудшение качества откачиваемой воды, по крайней мере, в сторону увеличения солености.

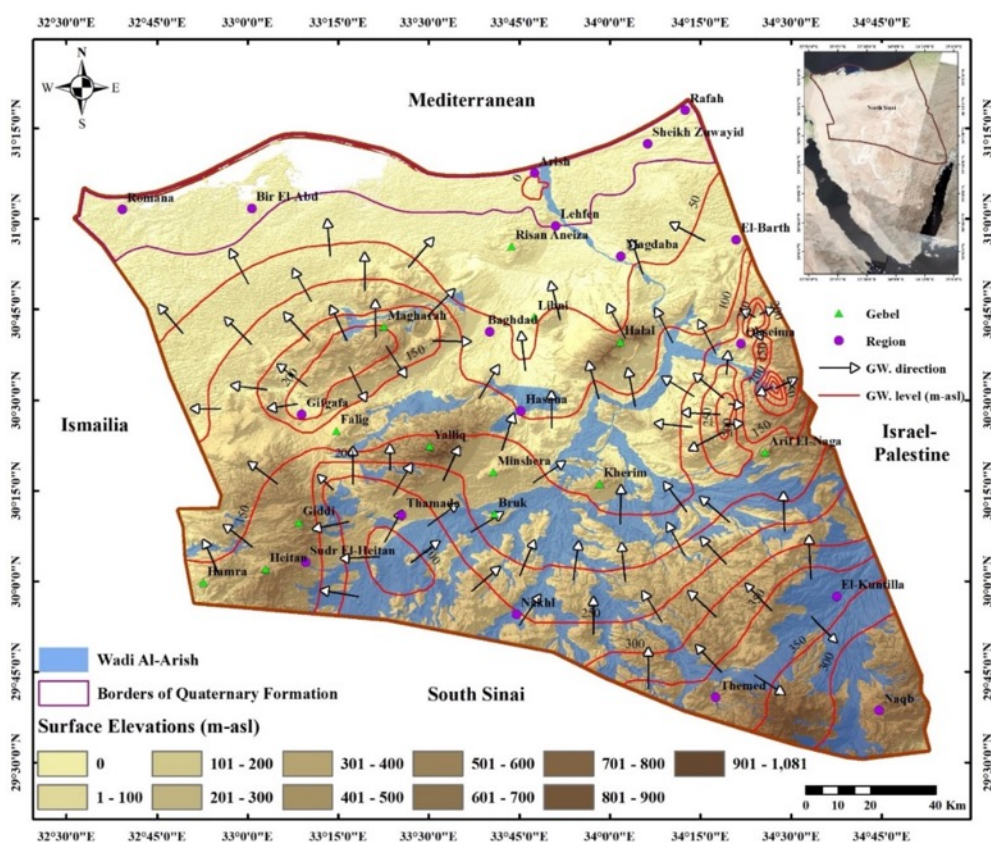


Рисунок 1. Обобщенная структура фильтрационного потока подземных вод на Северном Синае, составлено автором

Общая структура фильтрационного потока грунтовых вод на Северном Синае: на рисунке 1 показана обобщенная структура фильтрационного потока грунтовых вод на Северном Синае, составленная по всем измерениям уровней грунтовых вод в различных водоносных горизонтах. Как следует из рисунка 1, для отдельных водоносных горизонтов общий поток подземных вод, очевидно, движется в субгоризонтальном направлении, направлен в основном с юга на север Северного Синая, в направлении общего стока в Средиземное море, а также частично в западном и восточном направлениях в сторону Суэцкого залива и залива Акаба (включая Суэцкий канал). В среднем гидравлический уклон основного фильтрационного потока подземных вод с юга на север составляет около 0,002. Данная карта показывает, что локальный сток грунтовых вод определяется наличием повышенных и пониженных участков внутреннего рельефа, а значит, и пониженных отметок уровня подземных вод, то есть общий поток подземных вод направлен из областей питания,

таких как районы Нахль, Темед и Судер эль-Хейтан, в районы их разгрузки – Средиземное море, Суэцкий залив и залив Акаба, а также (в местном смысле) в долины главного вади.

Список литературы:

- [1] Abd El Aal G.A., (1998). Thesis: Hydrogeology and Land Use Classification of North Sinai Peninsula with the Environmental Impact of Groundwater on Exploitation and Pollution, Egypt.
- [2] Abdel Ghaffar M.K. e al., (2015). Watershed Characteristic and Potentiality of Wadi El-Arish, Sinai, Egypt. International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS, Vol. 4, Issue 1, pp. 1070-1091.
- [3] Effat H.A. and Hegazy M.N., (2012). Mapping potential landfill sites for North Sinai cities using spatial multicriteria evaluation. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, Vol. 15, Issue 2, pp. 125-133.
- [4] El-Rayes A.E. e al., (2017). Morphotectonic controls of groundwater flow regime and relating environmental impacts in Northwest Sinai, Egypt. Arab Journal of Geosciences, Vol. 10, pp. 401-420.
- [5] Issar A. and Bein A., (1972). On the Ancient Water of the Upper Nubian Sandstone Aquifer in Central Sinai and Southern Israel. Journal of Hydrology, Vol. 17, pp. 353-374.
- [6] Issar A.S. and Bruins H.J., (1983). Special Climatological Conditions in the Deserts of Sinai and the Negev during the Latest Pleistocene. Elsevier Science Journal of Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, Vol. 43, pp. 63-72.
- [7] Japan International Cooperation Agency (JICA), (1992). Main report: North Sinai Groundwater Resources Study in the Arab Republic of Egypt. <https://www.jica.go.jp/english/>
- [8] Mohamed L. e al., (2015). Structural Controls on Groundwater Flow in Basement Terrains: Geophysical, Remote Sensing, and Field Investigations in Sinai. Springer journal of Surv. and Geophys, DOI 10.1007/s10712-015-9331-5.
- [9] Omran E., (2016). A stochastic simulation model to early predict susceptible areas to water table level fluctuations in North Sinai, Egypt. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science Vol. 19, Issue 2, pp. 235-257.
- [10] Rosenthal E. e al., (1990). Definition of groundwater flow patterns by environmental tracers in the multiple aquifer system of southern Arava Valley, Israel. Journal of Hydrogeology, Vol. 117, pp. 339-368.
- [11] Sultan A.S. e al., (2013). The Use of Geophysical and Remote Sensing Data Analysis in the Groundwater Assessment of El Qaa Plain, South Sinai, Egypt. 5th International Conference on Water Resources and Arid Environments (ICWRAE 5), Riyadh, Saudi Arabia pp. 292-305.
- [12] Weinberger G. and Rosenthal E., (1998). Reconstruction of natural groundwater flow paths in the multiple aquifer system of the northern Negev (Israel), based on lithological and structural evidence. Springer-Verlag Hydrogeology Journal, Vol. 6, pp. 421-440.

УДК 551.326.12 + 551.467.3

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛОЩАДИ И ТОЛЩИНЫ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА В ЗАПАДНОМ СЕКТОРЕ АРКТИКИ

VARIABILITY OF SEA ICE EXTENT AND THICKNESS IN THE WEST ARCTIC REGION

*Шапкин Борис Сергеевич
Shapkin Boris Sergeevich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет,
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
shap99boris@gmail.com*

Научный руководитель: к.г.н Рубченя Андрей Валерьевич
Research adviser: PhD Rubchenia Andrey Valerievich

Аннотация: На основе спутниковых данных анализируются ледовые условия в водах Западного сектора Арктики. Выявлено резкое увеличение межгодовых колебаний ледовитости на рубеже 2005-2006 гг., в это же время произошли значимые изменения в ледовом режиме фиордов Западного Шпицбергена. Данные факты указывают на крупномасштабные процессы, протекающие на фоне известного «Арктического усиления».

Abstract: Sea ice conditions of west Arctic region from remote sensing data were analyzed. High level of interannual ice extent variability was recorded at the turn of 2005-2006. At the same time, significant changes of ice conditions of West Svalbard fjords were happened. These facts show on large-scale process that are taking place in the context of Arctic amplification.

Ключевые слова: Западный сектор Арктики, ледовитость, толщина ледяного покрова, изменения, изменчивость

Key words: Arctic Region, ice extent, sea ice thickness, changes, variability

Одна из важнейших особенностей современной глобальной климатической системы - Арктическое усиление. Суть Арктического усиления состоит в том, что изменения приземной температуры в Арктическом регионе имеют более высокую скорость по сравнению с изменением глобальной приземной температуры. Стоит отметить, что Арктическое усиление — это региональное проявление более глобального процесса - полярного усиления, однако Антарктическое усиление слабее Арктического. Арктическое усиление в основном связано со следующими обратными связями: первая - относительно большой и положительный градиент обратной связи, возникающий из-за различных вертикальных распределений температуры в верхних и нижних широтах. Вторая - отрицательная обратная связь Планка, которая возникает из-за разности приземной температуры воздуха в более холодных и более теплых регионах. И третья связь - большая положительная обратная связь альbedo поверхности, когда таяние арктических морских льдов ускоряется при наличии воды на его поверхности [2].

В нынешних условиях, когда площадь ледяного покрова в Арктике резко сокращается, обратная связь альbedo поверхности особенно важна. Потепление климата вызывает усиленное таяние морского льда, что приводит к обнажению новых участков открытой воды, которые имеют гораздо более низкое альbedo, что приводит к увеличению поглощения солнечной коротковолновой радиации. Это, в свою очередь, вызывает дальнейшее таяние морского льда. Эти процессы образуют виток положительной обратной связи, которая усиливает потепление. Дополнительный вклад в эту обратную связь вносят талые пруды (снежницы), образованные тающим снегом на поверхности морского льда [2].

В последние десятилетия XX - начале XXI в. отмечается уменьшение средней толщины льда, главным образом, вследствие уменьшения площади многолетнего льда и его замещения однолетним льдом. Наиболее значительное уменьшение толщины льда произошло в Центральной Арктике, бассейне Нансена и проливе Фрама. В районе к северу от Гренландии осадка льда не изменилась с 1980-х гг. вследствие торошения, вызванного особенностями крупномасштабной циркуляции льдов. Анализ изменений толщины припая, выполненный по данным измерений в районе Баренцева моря, евразийских арктических морей и Канадской Арктики, выявил устойчивое уменьшение толщины припайного льда на 0.11 м за десятилетие в районе о. Хопен (норв. Норен) (в юго-восточной части архипелага Шпицберген) [1].

В данной работе, анализ особенностей межгодовой и сезонной изменчивости основных элементов ледового режима проведен на основе расчетной информации, полученной в Мировом центре данных по морскому льду «Арктического и антарктического научно-исследовательского института» [7]. Для анализа толщин использовались данные содержащие оценки толщины и сплоченности морского льда в Арктике, надводного борта и шероховатости

поверхности, а также плотности и глубины снежного покрова, полученные с помощью интерферометрического радиолокационного высотомера ESA CryoSat-2 с синтезированной апертурой (SIRAL). Данные предоставляются ежедневно на сетке 25 км за период с сентября по апрель, с апреля 2010 года. Данные, обрабатывались при помощи алгоритма, разработанного в Институте полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (AWI) [5]. Также использовались данные с высокоширотных воздушных экспедиций “Север”, проводившиеся с 20-е по 80-е годы прошлого столетия [6]. В данной работе, мы будем придерживаться понятий зимнего (ноябрь-апрель) и летнего сезонов (май-октябрь) года, что в целом соответствует наблюдаемым в Арктике природным условиям и используется в многочисленных работах российских исследователей.

По результатам проведённой работы отчётливо заметен отрицательный тренд в изменчивости ледовых условий в исследуемом районе. При этом в водах Карского моря, а также в северной части Баренцева моря и в прилегающих районах Арктического бассейна наблюдается увеличение амплитуды колебаний ледовитости с 2006 года, что в свою очередь может свидетельствовать о крупномасштабной смене ледового режима в Западной Арктике и перестройке атмосферной и океанической циркуляции в исследуемом районе [4].

Был проведен сравнительный анализ современных спутниковых данных [5] и данных с экспедиций “Север” [6] по толщине льда, по результатам которого можно с уверенностью говорить о уменьшении толщины ледяного покрова в Западном секторе Арктики.

Авторами доклада были выявлены 5-6 летние циклы колебаний ледовитости в районе Западного сектора Арктики. Факторы, связанные с взаимодействием в системе «океан - морской лед - атмосфера», ответственны в большей степени за колебания с периодами 20 лет и менее. Для ледовитости и толщины льда в морях Западной Арктики (Гренландское, Баренцево, Карское) статистически значимый характер имеют колебания как с периодами порядка 60, так и 5-7 лет.

На рубеже 2002-2004 гг. и в дальнейшем в центральной части Арктического бассейна стало наблюдаться преобладание однолетних льдов по сравнению с многолетними [3]. В это же время произошли значимые изменения в ледовом режиме фиордов Западного Шпицбергена (значительное распреснение поверхностных вод, последующие периоды с отсутствием устойчивого припая и т.п.). Все вышеперечисленные факты указывают на крупномасштабные и не до конца объяснимые процессы, зафиксированные в различных частях полярной климатической системы в первом десятилетии XXI века.

Список литературы:

- [1] Александров В.Ю., Йоханнесен О.М. Изменения толщины льда в Арктике с конца XIX века // Проблемы Арктики и Антарктики. № 4 (94), С. 63 – 73. 2012.
- [2] Латонин М.М., Башмачников И.Л., Бобылев Л.П., Явление арктического усиления и его движущие механизмы // фундаментальная и прикладная гидрофизика. т. 13, № 3, С. 3-24, 2020.
- [3] Юлин А.В., Вязигина Н.А., Егорова Е.С. Межгодовая и сезонная изменчивость площади льдов в Северном Ледовитом океане по данным спутниковых наблюдений // Российская Арктика. № 7. С. 28-40. 2019.
- [4] Шапкин Б.С., Рубченя А.В., Иванов Б.В., Ревина А.Д., Богрянцев М.В. Многолетние изменения ледовитости в районе архипелагов Шпицберген и Земля Франца-Иосифа. Лёд и Снег. т. 61, № 1, С. 128-136, 2020 <https://doi.org/10.31857/S2076673421010076>
- [5] Hendricks, S., Ricker, R. Product User Guide & Algorithm Specification — AWI CryoSat-2 Sea Ice Thickness version 2.2. AWI. 2019. P. 54.
- [6] Keri Webster, Alexander Machado, and Florence Fetterer Morphometric Characteristics of Ice and Snow in the Arctic Basin: Aircraft Landing Observations from the Former Soviet Union, 1928-1989, Version 1.

[7] Мировой центр данных по морскому льду — Глобальный банк данных по морскому льду [Электронный ресурс] - URL: <http://wdc.aari.ru/datasets/> (дата обращения 01.09.2020).

УДК 556, 614.87

РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ ДОБЕГАНИЯ ПАВОДОЧНОЙ ВОЛНЫ ПО ХАРАКТЕРНЫМ ТОЧКАМ ГРАФИКА КОЛЕБАНИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ Р. ТАЗ

ESTIMATION OF THE FLOODING WAVE ACCESS TIME AT CHARACTERISTIC POINTS ON THE GRAPH OF WATER LEVEL OSCILLATIONS OF THE TAZ RIVER

*Якушев Тимур Романович
Yakshev Timur Romanovich*

г. Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет

*St. Petersburg, Russian State Hydrometeorological University
tim.yakshev@gmail.com*

*Научный руководитель: к.ф.-м.н. Саноцкая Надежда Александровна
Research advisor: PhD Sanotskaya Nadezhda Alexandrovna*

Аннотация: В данной статье рассматривается один из методов исследования паводочной волны – определение времени добегания по характерным точкам графика колебаний уровня воды. В работе в качестве исходных данных используются два года с минимальными (1995) и максимальными (1981) уровнями воды на реке Таз. Основной целью работы является расчет времени добегания паводочной волны от верхнего створа наблюдений (Ратта) до замыкающего (Сидоровск).

Abstract: This article discusses one of the methods for studying a flood wave - determining the travel time by the characteristic points of the water level fluctuation graph. In the work, two years with minimum (1995) and maximum (1981) water levels on the Taz River are used as the initial data. The main purpose of the work is to calculate the travel time of the flood wave from the upper observation section (Ratta) to the closing one (Sidorovsk).

Ключевые слова: паводочная волна, время добегания, река Таз

Key words: flood wave, travel time, Taz river

За последние десятилетия в нашей стране стало уделяться больше внимания проблеме рационального использования водных ресурсов. Данная проблема поставила новые задачи перед практикой водных прогнозов, от надёжности которых в определенной степени зависит эффективность эксплуатации водохозяйственных комплексов, а также своевременное принятие потребителем оперативных мер при угрозе опасных гидрологических явлений.

Разнообразие условий формирования водного режима водных объектов послужило причиной возникновения большого числа методов анализа и прогноза гидрологических явлений.

Таз – река в Западной Сибири. Протекает по Тазовскому и Красноселькупскому районам Ямало-Ненецкого автономного округа среди болот по северо-восточной части Западно-Сибирской равнины. Длина реки составляет 1401 км, площадь водосборного бассейна – 150000 км². Река впадает в Тазовскую губу Карского моря.

В верхнем течении ширина русла Таза составляет около 80 м, в среднем около 400 м, а в нижнем достигает 1 км. Глубина реки меняется в верхнем течении от 0,8 до 3,0 м; в нижнем течении – от 10,0 до 14,5 м. В межень средняя скорость потока не превышает 0,7 м/с на верховьях Таза, в среднем течении составляет 0,5-0,6 м/с, в нижнем течении – 0,3 м/с. В период

половодья скорости потока могут возрастать до 1,25 м/с, в зимнюю межень снижаться до 0,09 м/с.

Половодье характеризуется быстрым подъёмом уровня воды. Подъём уровня во время половодья у пос. Сидоровск достигает 7 м, а в пос. Тазовский – 3,55 м. [4-6]

Время добегания τ на участке реки зависит от степени наполнения русла, длины участка, формы и шероховатости русла, уклона водной поверхности, фазы движения паводка и др., т.е.

$$\tau = f(H, i, l, k, n),$$

где H – уровень воды, i – уклон водной поверхности, l – длина участка, k – характеристика формы поперечного сечения русла, n – шероховатость русла. [1, 2]

Для конкретного участка реки, т.е. для постоянного l , значения k , n изменяются в зависимости от уровня воды, который поэтому может служить индексом изменений шероховатости и формы русла на данном участке.

Таким образом, время добегания для конкретного участка реки зависит главным образом от уровня и уклона водной поверхности

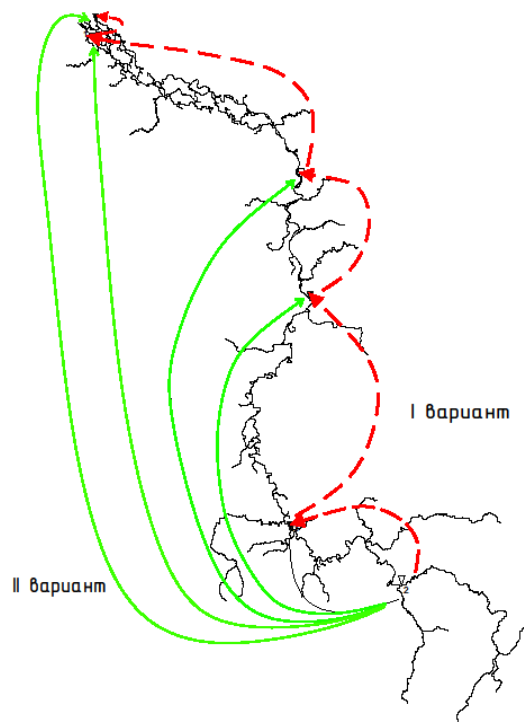
$$\tau = f(H, i).$$

Определение времени добегания τ производится на основе анализа синхронных наблюдений за ходом уровней или расходов воды в верхнем и нижнем створах участка. В таком анализе используются закономерности движения паводков.

В данной работе время добегания определяется 2 способами (рисунок 1):

1) Время рассчитывается и сравнивается последовательно пост за постом: Ратта – Толька – Красноселькуп – Сидоровск – Тазовский – Находка.

2) Рассчитывается время добегания от верхнего поста до каждого из нижележащих: Ратта – Толька, Ратта – Красноселькуп, Ратта – Сидоровск, Ратта – Тазовский, Ратта – Находка.



Действующие гидрологические посты:

1. пгт. Тазовский
2. с. Красноселькуп
3. с. Толька
4. с. Находка

Закрытые гидрологические посты:

1. пос. Сидоровск
2. с. Ратта

Рисунок 1. Схема расчёта времени добегания паводочной волны, составлено автором

В качестве исходных данных для расчётов используются ежедневные уровни воды р. Таз за 1981 и 1995 гг. в створах с. Ратга, с. Толька, с. Красноселькуп, пос. Сидоровск, пгт. Тазовский, с. Находка.

По данным наблюдений за уровнями воды построены графики ежедневных уровней воды на р. Таз (рисунок 2, 3).

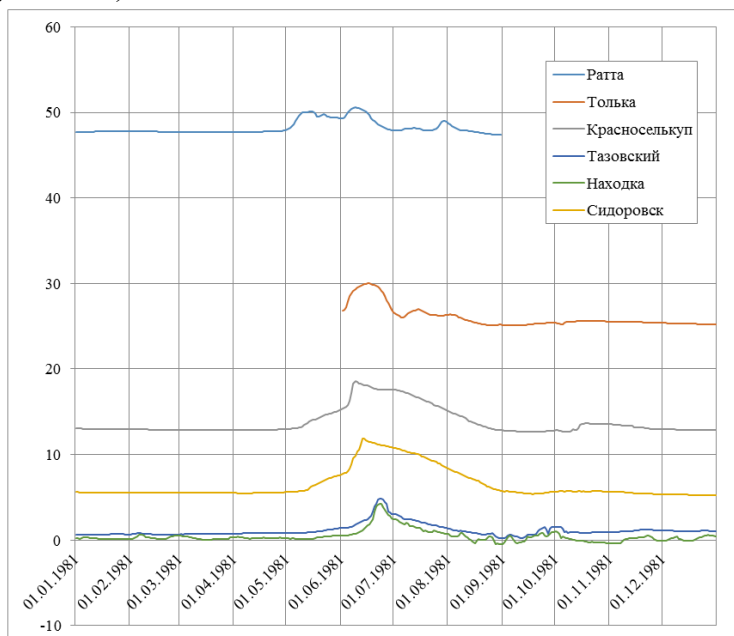


Рисунок 2. График ежедневных уровней воды р. Таз, 1981 г., составлено автором по [3]

Характерными точками, по которым произведён расчёт времени добегания, являются: точка начала половодья, пик половодья, спада, пик дождевого паводка, конец половодья.

Результаты расчёта времени добегания паводочной волны сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1. Результаты расчёта времени добегания в 1981 г. по 1 варианту

№	Время добегания, сут.					Фаза хода уровня на верхнем посту
	Ратга - Толька	Толька - Красноселькуп	Красноселькуп - Сидоровск	Сидоровск - Тазовское	Тазовское - Находка	
1	-	-	3	5	0	Начало
2	-	-	5	8	0	Пик
3	1	21	3	12	1	Спад
4	8	16	-	-	-	Пик
5	8	8	5	18	3	Конец

Таблица 2. Результаты расчёта времени добегания в 1981 по 2 варианту

№	Время добегания, сут.					Фаза хода уровня на верхнем посту
	Ратга - Толька	Ратга - Красноселькуп	Ратга - Сидоровск	Ратга - Тазовское	Ратга - Находка	
1	-	10	13	18	18	Начало
2	-	24	29	37	36	Пик
3	1	22	25	37	38	Спад
4	8	24	-	-	-	Пик
5	8	16	21	39	42	Конец

«-» в таблице означает отсутствие исходных данных и невозможности произведения расчёта или отсутствие гидрологического явления на данном участке.

По результатам расчётов можно сделать вывод о продолжительности периода добегания паводочной волны на р. Таз от верхнего до нижнего поста.

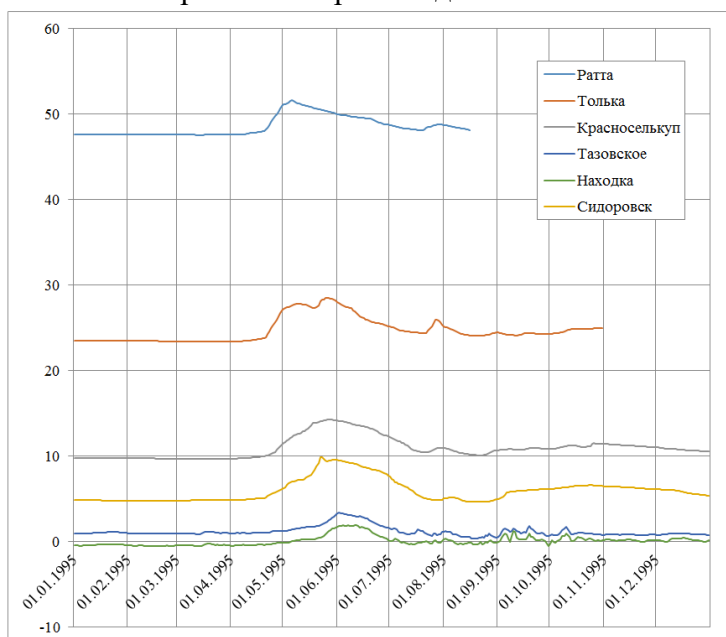


Рисунок 3. График ежедневных уровней воды р. Таз, 1995 г., составлено автором по [3]

Результаты расчёта времени добегания паводочной волны в 1995 г. сведены в таблицы 3 и 4.

Таблица 3. Результаты расчёта времени добегания в 1995 по 1 варианту

№	Время добегания, сут.					Фаза хода уровня на верхнем посту
	Ратга - Толька	Толька - Красноселькуп	Красноселькуп - Сидоровск	Сидоровск - Тазовское	Тазовское - Находка	
1	1	3	1	0	0	Начало
2	4	8	4	11	1	Пик
3	3	1	6	11	0	Спад
4	-	2	2	15	1	Пик
5	2	2	6	1	0	Спад
6	0	4	5	-	-	Пик
7	3	2	2	0	1	Конец

Таблица 4. Результаты расчёта времени добегания в 1995 по 2 варианту

№	Время добегания, сут.					Фаза хода уровня на верхнем посту
	Ратга - Толька	Ратга - Красноселькуп	Ратга - Сидоровск	Ратга - Тазовское	Ратга - Находка	
1	1	4	5	5	5	Начало
2	4	12	16	27	28	Пик
3	3	4	10	21	21	Спад
4	-	-	-	-	-	Пик
5	2	4	10	11	11	Спад
6	0	4	9	-	-	Пик
7	3	5	7	7	8	Конец

По результатам анализа расчётов времени добегания паводочной волны по характерным точкам графика колебания уровней воды р. Таз за 1981 г. и 1995 г. видно (таблицы 2 и 4), что время добегания в случае маловодного года значительно сокращается – в 2 и более раза. Отсюда можно сделать вывод, что при гидрологическом прогнозировании уровней воды необходимо учитывать водность года. В случае многоводного года заблаговременность краткосрочного прогноза может быть больше, чем в случае маловодного года.

Список литературы:

[1] Бефани Н.Ф., Калинин Г.П. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам [Текст]: Ленинград: Гидрометеориздат, 1965.

[2] Руководство по гидрологическим прогнозам. Выпуск 2. Краткосрочный прогноз расхода и уровня воды на реках [Текст]: Ленинград: Гидрометеориздат, 1989.

[3] Государственный водный кадастр. Раздел 1. Поверхностные воды. Серия 2. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Часть 1. Том 1. Выпуск 10. Бассейн Оби (без бассейна Иртыша), Надыма, Пура, Таза. 1981, 1995. – Новосибирск, Омск.

[4] Википедия – [Электронный ресурс]: электронная свободная энциклопедия – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Таз_\(река\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Таз_(река)) (дата обращения 10.02.2021).

[5] Вода России – [Электронный ресурс]: электронная научно-популярная энциклопедия – https://water-rf.ru/Водные_объекты/622/Таз (дата обращения 10.02.2021).

[6] Все реки – [Электронный ресурс]: информационный сайт о реках России – <https://vsereki.ru/severnoy-ledovityj-ocean/bassejn-karskogo-morya/taz> (дата обращения 10.02.2021).

КЛИМАТОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ

УДК 551.581

СРАВНЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕАНАЛИЗОВ ERA-5, MERRA-2 И NCEP REANALYSIS DERIVED С ДАННЫМИ НАБЛЮДЕНИЙ

COMPARISON OF THERMAL REGIME OF REANALYSIS ERA-5, MERRA-2 AND NCEP REANALYSIS DERIVED WITH OBSERVATION DATA

Белокопытова Мария Александровна

Belokopytova Mariia Alexandrovna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

masha.nyn@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Лемешко Наталья Александровна

Research advisor: PhD Lemeshko Natalia Alexandrovna

Аннотация: Выполнено исследование качества воспроизводства термического режима реанализами для Европейской территории России (ЕТР). Выбраны наиболее известные реанализы ERA5, MERRA-2 и NCEP/NCAR. Данные реанализов сравнивались с данными стандартных метеорологических наблюдений сети Росгидромета. Анализ выполнен в рамках отдельных климатических зон по классификации В.П. Кёппена. В качестве характеристик термического режима использованы температура воздуха и температура почвы. Оценка достоверности реанализов показала, что наиболее надежным, адекватно описывающим термический режим можно признать реанализ MERRA-2.

Abstract: This article presents the results of a study in which the quality of reproduction of the thermal regime was studied using ERA5, MERRA-2 and NCEP / NCAR reanalysis in the European territory of Russia. The reanalysis data were compared with the data of standard meteorological observations of the Roshydromet network. The analysis was carried out within the framework of individual climatic zones according to the classification of V.P. Köppen. The air temperature and skin temperature were used as characteristics of the thermal regime. The study showed that the MERRA-2 reanalysis can be recognized as the most reliable.

Ключевые слова: реанализ, температура воздуха, температура поверхности почвы, данные наблюдений, статистические методы

Key words: reanalysis, air temperature, skin temperature, observational data, statistical methods

Введение.

Температурный режим той или иной территории во многом определяет особенности жизни человека, и неподготовленность и неосведомленность о его изменении могут привести к негативным последствиям. В соответствии с Докладом об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год [2], аномалия средней годовой температуры воздуха составила +2.07°C от среднего за 1961-90 гг. для территории РФ. Европейская территория России (ЕТР) не стала исключением в изменении температурного режима. В 2019 году на данной территории наибольшие температурные аномалии наблюдались в зимний (+2.65 °C) и весенний (+2.29°C) периоды [2].

Наблюдаемые изменения требуют наиболее качественного изучения и отслеживания. Один из современных способов изучения метеорологического режима и климата – данные реанализа. Реанализы восстанавливают геофизические поля по данным наблюдений с

использованием численных моделей, которые позволяют в той или иной мере воссоздать систему, влияющую на рассматриваемый геофизический параметр. Этот тип данных широко применяется в исследованиях природных и антропогенных систем: вечной мерзлоты [3], прогноза штормовых условий [4], моделирования ветроэнергетических систем [5], изучения загрязнений воздуха [6]. Однако несмотря на прогресс в их использовании, качество выходных данных не всегда удовлетворяет исследователей [7, 8].

В данном исследовании было изучено и оценено воспроизводство термического режима на ЕТР с 1981 по 2010 годы реанализами ERA5 Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды [11], MERRA-2, созданный управлением глобального моделирования и ассимиляции (GMAO) от НАСА [12], и NCEP Reanalysis Derived Национального управления океанических и атмосферных исследований США [13]. Оценка реанализов была получена в результате сравнения их данных со значениями температуры по наблюдениям на метеорологических станциях [14,15].

В качестве характеристик термического режима были использованы средняя, максимальная и минимальная среднемесячная температура воздуха на высоте 2 метра и среднемесячная температура поверхности почвы. MERRA-2 и NCEP/NCAR предоставляют эту информацию, тогда как у ERA5 данных о максимальной и минимальной температуре нет, поэтому оценка качества данного реанализа проводилась только с использованием средней температуры воздуха и температуры поверхности почвы. Все полученные данные по реанализам были приведены к градусам Цельсия.

Пространственное разрешение реанализов следующее: ERA5 – $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$, MERRA-2 – $0.5^{\circ} \times 0.625^{\circ}$, NCEP/NCAR – $2.5^{\circ} \times 1.9^{\circ}$. В работе использованы данные метеорологических наблюдений за выбранными характеристиками термического режима по 98 (для температуры поверхности почвы) и 123 (для температур воздуха) метеорологическим станциям.

Методы исследования.

Первый этап обработки данных реанализов заключается в применении процедуры интерполяции выходных данных реанализов по температуре воздуха и почвы в координаты используемых метеорологических станций методом тонкой пластины (thin plate spline - TPS). Выбор этого метода интерполяции объясняется тем, что в нем точность интерполяции меньше зависит от плотности интерполируемых точек, чем у большинства других методов [9,10], поэтому разное пространственное разрешение у исследуемых реанализов слабо повлияло на качество данных при интерполяции.

На втором этапе обработки данных было выполнено распределение полученных данных по климатическим районам и осреднение значений для каждой зоны. Такое климатическое обобщение сделано на основе классификации климатов Кёппена (рисунок 1), согласно которой, на ЕТР выделено пять климатических зон (Dfc, Dfb, Dfa, Cfa и Bsk) [1].

Dfc – бореальный климат тайги с равномерным увлажнением, где температура поднимается выше 10°C не чаще трех месяцев в году, Dfb – бореальный климат лиственных лесов с равномерным увлажнением, где температура самого теплого месяца ниже 22°C , Dfa - бореальный климат лиственных лесов с равномерным увлажнением, где температура самого теплого месяца выше 22°C , Cfa - умеренно теплый климат с равномерным увлажнением, где температура самого теплого месяца выше 22°C , Bsk – сухой холодный климат степей [1].

Третий этап является собственно статистической оценкой воспроизведения реанализами данных натуральных наблюдений. Оценка качества реанализов проводилась с помощью семи статистических показателей, таких как: средняя ошибка, дисперсия значений по реанализу относительно наблюдаемых на станции, среднее квадратическое отклонение значений реанализа относительно наблюдаемых, модифицированный коэффициент эффективности Нэша-Сатклиффа, индекс согласия Уилмота, коэффициент корреляции Пирсона, абсолютные величины нормированных разностей отклонений модельно восстановленных значений от их соответствующих значений по данным наблюдений.

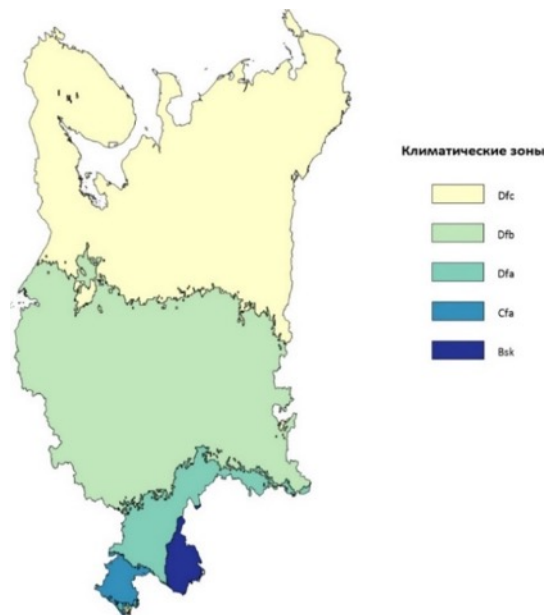


Рисунок 1. Дифференциация Европейской территории России по климатическим зонам классификации В.П. Кёппена, составлено автором по [16]

Результаты.

В ходе работы были рассчитаны статистические показатели для среднемесячных и среднегодовых значений характеристик температуры воздуха и почвы для выделенных климатических зон. По среднемесячным данным в климатических зонах Dfc и Dfb получены примерно схожие значения. Для района Dfb на рисунке 2 представлены диаграммы Тейлора для каждой метеорологической характеристики. Все реанализы лучше всего воспроизводят температуру воздуха в летние месяцы, но хуже в весенний период, тогда как для температуры почвы летом статистические показатели хуже, чем зимой.

Наиболее достоверно реанализы воспроизводят среднюю температуру воздуха, а максимальную (в Dfc) и минимальную температуру (в Dfb) - значительно хуже. Можно отметить, что воспроизводство среднемесячной температуры и температуры поверхности почвы у реанализа ERA5 является наилучшим среди всех исследуемых метеорологических характеристик. Реанализ NCEP/NCAR имеет приемлемые, но не самые лучшие показатели, особенно в весенний период (коэффициент корреляции достигал 0.44 по максимальной температуре).

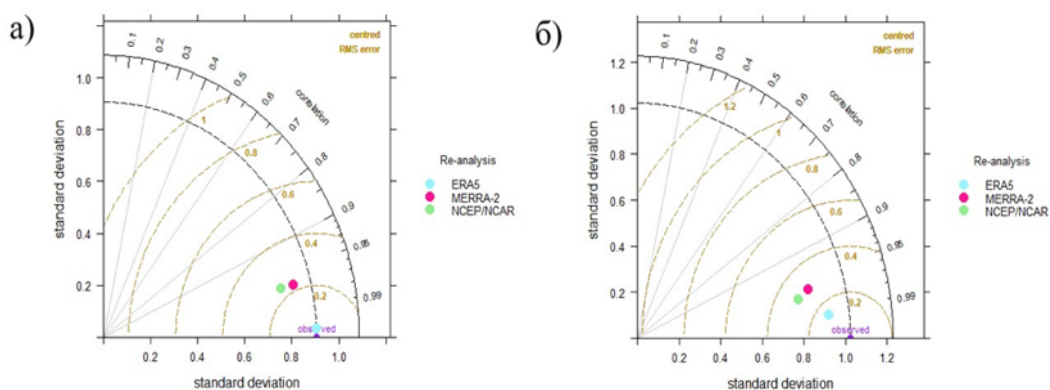


Рисунок 2. Диаграммы Тейлора для а) средней температуры воздуха, б) температуры поверхности почвы, составлено автором по [17]

В зонах Dfa и Cfa все реанализы в летние месяцы также хорошо воспроизводят температуры воздуха и значительно хуже температуру поверхности почвы. В целом, в обоих климатических зонах MERRA-2 и ERA5 показывают наилучшие результаты. Отдельно стоит отметить реанализ MERRA-2, который качественно воспроизводит максимальную и

минимальную температуры в климатической зоне Cfa. Также заметна тенденция к ухудшению воспроизводства температуры поверхности почвы при движении к южным широтам как по среднемесячным, так и по среднегодовым данным. Индекс согласия Уилмота для данной метеорологической характеристики по всем реанализам может достигать 0.4.

Район Bsk по полученным результатам отличается от остальных. Несмотря на значительные отклонения температуры поверхности почвы (до -4°C в летние месяцы по реанализам NCEP/NCAR и ERA5), данные реанализов хорошо коррелируют с наблюдаемыми температурами поверхности почвы. Температуры воздуха, как правило, были завышены в летний период, и занижены в зимний. Также стоит отметить, что нормированные разности за летний период входят в граничные условия и являются приемлемыми по всем реанализам и метеорологическим характеристикам.

Выводы.

В целом, все используемые в исследовании реанализы занижали температуры воздуха во всех зонах, кроме Bsk. В каждой климатической зоне в зимний период реанализы значительно (в среднем на $2-3^{\circ}\text{C}$) занижали минимальную температуру воздуха.

Лучшим реанализом по результатам данного исследования является ERA5, который по качеству занимает лидирующие позиции во всех районах как по температуре поверхности почвы, так и по средней температуре воздуха, однако его данные не включают таких важных характеристик термического режима, как экстремальные температуры воздуха. Поэтому, рассматривая весь набор исследуемых характеристик термического режима, следует заключить, что MERRA-2 реанализ показал наилучшее совпадение с данными наблюдений в климатических зонах ETP южнее 60°c.ш. , и качество воспроизведения натуральных наблюдений удовлетворяет условиям большинства статистических показателей.

Список литературы:

- [1] Дроздов О.А. Климатология /Дроздов, О.А., Васильев, В.А., Кобышева, Н.В. и др.- Учебник. –Л.: Гидрометиздат, 1989. - 568 с.
- [2] Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. – Москва, 2020. – 97 с.
- [3] Tao, J. et al. Permafrost variability over the Northern Hemisphere based on the MERRA-2 reanalysis // The Cryosphere. 2019. Vol. 13. Pp. 2087–2110.
- [4] Rusu L., Goncalves M., Guedes Soares C. Prediction of storm conditions using wind data from the ECMWF and NCEP reanalysis // Developments in Maritime Transportation and Harvesting of Sea Resources. 2017. Vol. 2. Pp.1111-1117.
- [5] Sołowiej A., Dimitrova-Grekow T., Sobolewski R.A. Meteorological Data Acquisition from MERRA-2 Reanalysis for Wind Energy Systems Modeling Support. // Contemporary Complex Systems and Their Dependability. 2018. Vol 761. Pp. 451-460.
- [6] Sitnov S.A., Mokhov I.I., Likhoshesterova A.A. Exploring large-scale black-carbon air pollution over Northern Eurasia in summer 2016 using MERRA-2 reanalysis data // Atmospheric Research. 2020. Vol. 235. article id. 104763.
- [7] Tan E. Evaluation of NCEP/NCAR Reanalysis Precipitable Water Data Comparing to Radiosonde Observations for Turkey // Cumhuriyet Science Journal. 2019. Vol. 40-2. Pp. 527-535.
- [8] Bhattacharya T., Khare D. & Arora M. Evaluation of reanalysis and global meteorological products in Beas river basin of North-Western Himalaya // Environmental Systems Research. 2020. Vol. 9, Pp.1-29.
- [9] Camera, C. et al. Evaluation of interpolation techniques for the creation of gridded daily precipitation ($1 \times 1 \text{ km}^2$); Cyprus, 1980–2010 // Journal of Advances in Modeling Earth Systems. 2014. Vol. 119. Pp. 693–712.
- [10] Jiang XJ et al. Comparison of spatial interpolation methods for daily meteorological elements // The journal of applied ecology. 2010. Vol. 21,3. Pp. 624-630.

- [11] The European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/datasets/reanalysis-datasets/era5> (дата обращения 01.02.2020)
- [12] The Global Modeling and Assimilation Office (GMAO) [Электронный ресурс]. URL: <https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/> (дата обращения 01.02.2020)
- [13] NOAA Physical Sciences Laboratory [Электронный ресурс]. URL: <https://psl.noaa.gov/> (дата обращения 01.02.2020)
- [14] NOAA CDO [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/?sessionId=DD2408805E90BFC54CEC6F68C5409324> (дата обращения 31.01.2020)
- [15] ВНИИГМИ-МЦД [Электронный ресурс]. URL: <http://meteo.ru/> (дата обращения 31.01.2020)
- [16] World Maps of Köppen-Geiger climate classification [Электронный ресурс]. URL: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm> (дата обращения 01.01.2021)
- [17] CRAN [Электронный ресурс]. URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/openair/index.html> (дата обращения 29.01.2021)

УДК 551.510

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН НА ПРИЗЕМНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МАЛЫХ АТМОСФЕРНЫХ ГАЗОВ В МОСКВЕ

INFLUENCE OF THE MAIN METEOROLOGICAL QUANTITIES ON THE SURFACE CONTENT OF MINOR AIR GASES IN MOSCOW

Богданович Антон Юрьевич

Bogdanovich Anton Yurievich

г. Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,

Moscow, Lomonosov Moscow State University

bogda-anton@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Локощенко Михаил Александрович

Research advisor: PhD Lokoshchenko Mikhail Aleksandrovich

Аннотация: Для условий Москвы рассчитаны и представлены эмпирические функции приземного содержания основных газовых примесей (озона, окиси и двуокиси азота, окиси углерода и двуокиси серы), а также углекислого газа от температуры воздуха, скорости ветра и относительной влажности. Размеры выборок составили от 80 до 101 тысяч часовых значений для разных газов за период 2002-2014 гг. Обсуждаются закономерности изменений содержания различных примесей в зависимости от основных метеовеличин.

Abstract: For the conditions of Moscow, empirical functions of the surface content of the minor air gases (ozone, nitrogen oxide and dioxide, carbon monoxide and sulfur dioxide), as well as carbon dioxide on air temperature, wind speed and relative humidity are calculated and presented. Sample sizes ranged from 80 to 101 thousand hourly values for different gases for the period 2002-2014. Regularities of changes in the content of various pollutants depending on the main meteorological parameters are discussed.

Ключевые слова: приземный слой, газовые примеси, загрязнение, метеорологические величины, Москва, содар

Key words: surface layer, minor air gases, pollution, meteorological quantities, Moscow, sodar

Метеорологические условия являются важным фактором накопления и рассеивания вредных примесей у поверхности земли. Наиболее остро вопрос зависимости приземного

содержания малых атмосферных газов от метеорологических условий стоит рассматривать в местах большого выделения этих примесей: промышленных районов или крупных городов, таких как Москва, где проживает большое количество людей, подверженных пагубному влиянию загрязненного воздуха [1].

В работе представлен анализ влияния температуры воздуха T ($^{\circ}\text{C}$), скорости ветра V (м/с) и относительной влажности воздуха F (%) на приземное содержание малых атмосферных газов (озон O_3 , окись азота NO и двуокись азота NO_2 , окись углерода CO и двуокись углерода CO_2 и двуокись серы SO_2) в Москве. Данные о загрязнении воздуха использовались с совместной Экологической станции Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН и Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, установленной на территории Метеорологической обсерватории (МО) МГУ. В течение всего времени работы этой станции (с февраля 2002 г. по июль 2014 г.) был получен непрерывный ряд данных о загрязнении воздуха с высоким временным разрешением (10 мин) и высокой точностью измерений; все газоанализаторы станции регулярно калибровались согласно стандартам сети Глобальной службы атмосферы [2]. Здесь же в МО МГУ на постоянной основе осуществляются наземные стационарные наблюдения за основными метеорологическими величинами, а также установлен доплеровский акустический локатор (содар) «MODOS» немецкой фирмы МЕТЕК, измеряющий скорость и направление ветра в среднем за каждые 10 минут в нижнем 500-метровом слое воздуха каждые 20 метров, начиная от уровня 40 м (прибор работает с ноября 2004 года по нынешней день).

Для получения эмпирических зависимостей малых газов от температуры и относительной влажности воздуха использовались ежечасные стационарные измерения этих метеорологических величин, тогда как для анализа зависимостей от скорости ветра использовались содарные данные значений скорости ветра на уровне 40 м в среднем за каждые 10 минут. Всего, в зависимости от примеси, количество часов одновременных измерений газов и метеорологических величин составило от 72738 до 101074 ч для T ($^{\circ}\text{C}$), от 71998 до 98826 ч для F (%) и от 35618 до 52974 ч для V (м/с).

Анализ результатов показал, что для пяти газов (O_3 , NO , NO_2 , CO и SO_2) из шести в интервале температуры от -10°C до $+15^{\circ}\text{C}$ ($+25^{\circ}\text{C}$) зависимость концентраций от этого показателя отсутствует (в пределах статистической значимости с доверительной вероятностью 0,95). Экстремально низкие значения температуры воздуха, в свою очередь, приводят к статистически значимому повышению концентраций NO , CO , SO_2 и до определенных отрицательных значений – NO_2 . Данный эффект связан как с влиянием приземных инверсий температуры, задерживающих примеси низких источников у поверхности, так и с уменьшением скорости окисления NO и CO при понижении T , а также использованием резервного топлива в холодные зимы, приведшего к увеличению содержания SO_2 . При экстремально высоких значениях температуры наблюдается резкое увеличение концентрации O_3 (рисунок 1), что связано как с более интенсивной термической конвекцией (приход O_3 из верхних слоёв атмосферы), так и с дополнительным образованием газа под действием больших значений УФ радиации. Только для CO_2 характерно монотонное понижение концентрации при увеличении T (рисунок 2), что, скорее всего, связано с годовым ходом данного газа.

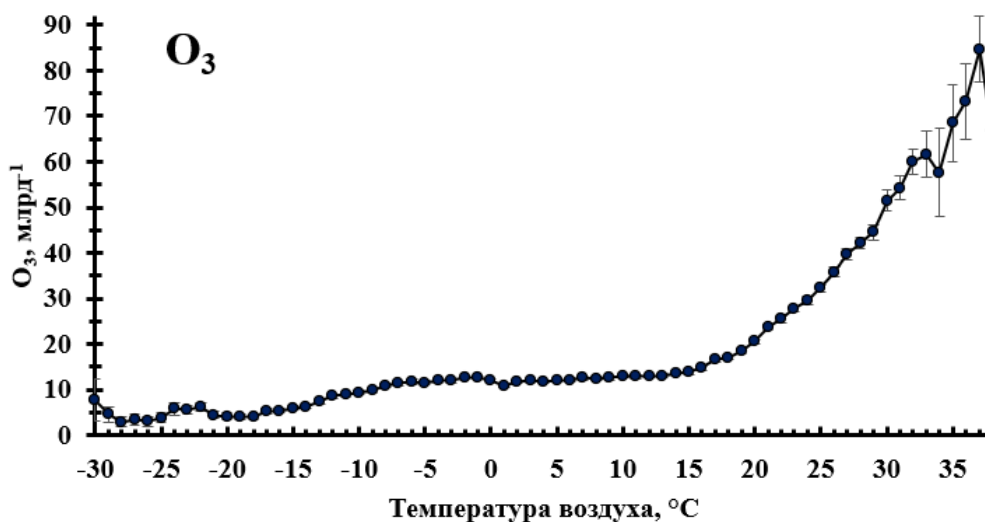


Рисунок 1. Зависимость приземного содержания озона (O_3) от температуры воздуха в среднем за каждый час за период 2002-2014 гг. по данным экологической станции ИФА РАН и МГУ. Доверительные интервалы соответствуют уровню значимости 5%, составлено автором

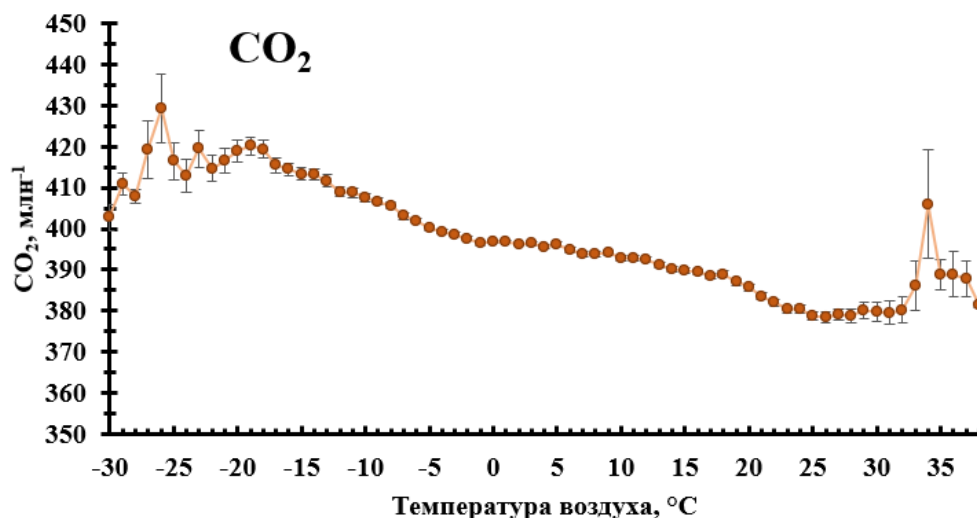


Рисунок 2. Зависимость приземного содержания двуокиси углерода (CO_2) от температуры воздуха в среднем за каждый час за период 2002-2014 гг. по данным экологической станции ИФА РАН и МГУ. Доверительные интервалы соответствуют уровню значимости 5%, составлено автором

Функции зависимости NO , NO_2 и CO от скорости ветра качественно схожи и характеризуются монотонным понижением значений примесей с увеличением V . Для SO_2 – в основном, продукта выбросов высоких источников – монотонная функция не характерна: преобладает максимум функции при значениях от 1 до 2 м/с (рисунок 3). Влияние V на концентрации O_3 и CO_2 более сложное и зависит от годового хода этих двух газов. В целом, для примесей из источников у земли наиболее неблагоприятны условия штиля или слабого ветра, тогда как для O_3 и в некоторой степени для CO_2 , напротив, условия больших скоростей ветра.

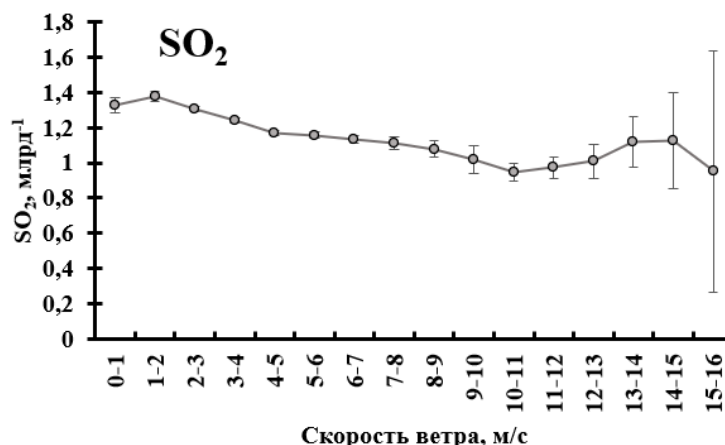


Рисунок 3. Зависимость приземного содержания двуокиси серы (SO₂) от скорости ветра по содарным данным на высоте 40 м в среднем за каждые 10 минут за период 2004-2014 гг. по данным экологической станции ИФА РАН и МГУ. Доверительные интервалы соответствуют уровню значимости 5%, составлено автором

Также, для большинства примесей характерны немонотонные сложные зависимости от относительной влажности воздуха, как функции нескольких переменных. В большинстве случаев условия очень высокой влажности воздуха (наличие осадков) являются благоприятными для их осаждения на поверхности.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, проект № 18–55–45012.

Список литературы:

- [1] Безуглая Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. Л.: Гидрометеоиздат, 1980.
- [2] Еланский Н.Ф., Локощенко М.А., Трифанова А.В. и др. О содержании малых газовых примесей в приземном слое атмосферы над Москвой. Известия РАН. Серия Физика атмосферы и океана, 2015, том 51, № 1, стр.39-51.

УДК 551.521.31

ОЦЕНКА ДОЛГОПЕРИОДНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ СУММАРНОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ И ОБЛАЧНОСТИ В ЗАПАДНОМ СЕКТОРЕ АРКТИКИ В 1985-2020 ГОДАХ

ESTIMATION OF LONG-PERIOD TRENDS IN GLOBAL SOLAR RADIATION AND CLOUD COVER IN THE WEST SECTOR OF THE ARCTIC IN 1985-2020

*Другоруб Александр Александрович
Drugorub Aleksandr Aleksandrovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
st075726@student.spbu.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Священников Павел Николаевич
Research advisor: PhD Svyashchennikov Pavel Nikolaevich*

Аннотация: В данной статье приводится оценка долгопериодных тенденций изменения суммарной солнечной радиации и облачности в западном секторе Арктики за последние 35 лет и их эффект на фоне глобального потепления.

Abstract: This article focused on the estimation of long-period trends in global solar radiation and cloud cover in the West sector of the Arctic over the past 35 years and its impact amid global warming.

Ключевые слова: суммарная радиация, облачность, изменения климата, климат Арктики, Арктика

Key words: global radiation, cloud cover, climate change, the Arctic climate, Arctic

Введение. Наряду с процессами «парникового эффекта» и глобального потепления процессы взаимодействия солнечной радиации и облачности являются важнейшими климатообразующими факторами. Эффект глобального потепления проявляется наиболее ярко в Арктике, которая в то же время остается одним из наименее изученных регионов Земли. Исследования радиационных процессов и их взаимосвязь с распределением облачности имеют большую актуальность, так как процессы, происходящие в данном регионе, оказывают значительное влияние на климат регионов всего земного шара.

Наличие облачности является одним из наиболее изменчивых факторов в климатической системе, при этом играющим значительную роль в интенсивности и пространственном распределении солнечной радиации. Информация о фазовом составе облаков важна для расчета радиационного баланса [1]. В 2007 году Международная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) в своем докладе обозначила облачность как фактор, имеющий наибольшую погрешность в оценке глобального потепления [3].

В среднем облака отражают около 20% солнечного излучения, падающего на них. Если количество облачности увеличится примерно на 2%, повышение степени отражения солнечных лучей может компенсировать повышение температуры за последние десятилетия [3]. Кроме того, различные виды облаков имеют свое особое влияние на приходящие и исходящие потоки излучения. Именно из-за недостатка информации и сложности в определении влияния облачности на интенсивность солнечной радиации возникает трудность в оценке направленности тенденций дальнейшего изменения температуры воздуха.

Как известно, альbedo облаков значительно выше, чем альbedo суши (без снежного покрова) или океанов, поэтому в общем случае наличие облачности препятствует нагреванию подстилающей поверхности и, таким образом, вносит отрицательный вклад в радиационный баланс Земли. В высоких широтах Арктики облака уменьшают отражение лучистых потоков из-за высокого альbedo снежного покрова и повторного отражения от облаков. В тоже время облака сами поглощают некоторую часть падающей на них солнечной радиации, и они тем самым могут способствовать некоторому нагреванию атмосферы [3]. В длинноволновой области спектра облака меньше ослабляют радиационные потоки, чем в коротковолновой, так как сама атмосфера является источником излучения [1].

Для исследования процессов взаимодействия суммарной радиации и облачности был выбран район западного сектора Арктики, где наблюдается большая повторяемость облачности и пасмурного неба. В Арктике преобладающими являются слоистые облака, которые могут распространяться на большие территории на длительное время.

Методы и данные. Для оценки направленности тенденций суммарной радиации и повторяемости облачности на исследуемой территории были отобраны станции (таблица 1) с непрерывными инструментальными измерениями суммарной солнечной радиации и количества общей облачности за последние 35 лет. Данные были взяты с базы данных Мирового Центра Радиационных Данных (МЦРД), ФГБУ «ВНИГМИ-МЦД», Всемирного Центра Радиационного Мониторинга (WRMC), и набора данных проекта Европейской оценки климата (ECA&D). Затем была проведена первичная обработка и критический контроль качества данных с целью обнаружения грубых случайных ошибок, а также восполнение данных по облачности методом станций-аналогов по мере необходимости.

Таблица 1. Станции с данными по суммарной радиации и кол-ву общей облачности

№	Станция	Широта	Долгота	№	Станция	Широта	Долгота
1	Нью-Олесунн	78°55' с.ш.	11°55' в.д.	17	Акюрейри	65°41' с.ш.	18°06' з.д.
2	Баренцбург	78°10' с.ш.	14°20' в.д.	18	Лулео	65°33' с.ш.	22°07' в.д.
3	о. Надежды	76°30' с.ш.	25°04' в.д.	19	Далатанги	65°16' с.ш.	13°34' з.д.
4	о. Медвежий	74°31' с.ш.	19°01' в.д.	20	Рейкьявик	64°08' с.ш.	21°54' з.д.
5	Малые Кармакулы	72°22' с.ш.	52°42' в.д.	21	Умео	63°49' с.ш.	20°14' в.д.
6	Ян-Майен	70°56' с.ш.	8°40' з.д.	22	Вернес	63°27' с.ш.	10°55' в.д.
7	Утсейоки	69°45' с.ш.	27°00' в.д.	23	Эстерсунд	63°12' с.ш.	14°29' в.д.
8	Тромсё	69°39' с.ш.	18°55' в.д.	24	Вигра	62°33' с.ш.	6°06' в.д.
9	Карасйок	69°28' с.ш.	25°30' в.д.	25	Юваскюля	62°24' с.ш.	25°40' в.д.
10	Мурманск	68°58' с.ш.	33°03' в.д.	26	Венабю	61°39' с.ш.	10°06' в.д.
11	Канин Нос	68°39' с.ш.	43°18' в.д.	27	Бурленге	60°29' с.ш.	15°25' в.д.
12	Кируна	67°51' с.ш.	20°25' в.д.	28	Хельсинки	60°19' с.ш.	24°57' в.д.
13	Будё	67°27' с.ш.	14°36' в.д.	29	Берген	60°17' с.ш.	5°13' в.д.
14	Соданкюля	67°22' с.ш.	26°37' в.д.	30	Леруик	60°08' с.ш.	1°11' з.д.
15	Кандалакша	67°09' с.ш.	32°21' в.д.	31	Осло-Блиндерн	59°56' с.ш.	10°43' в.д.
16	Хьётта	65°49' с.ш.	12°25' в.д.	32	Стокгольм	59°21' с.ш.	18°04' в.д.

Следует отметить, что большое количество инструментальных данных наблюдений за солнечной радиацией и облачностью не могут качественно характеризовать радиационный режим исследуемой территории по причине закрытия и переноса ряда станций, длительных перерывах в их работе и наблюдениях, наличия грубых ошибок и не должного контроля первичных данных. Однако в последние годы применяются различные методы восполнения данных, но чаще всего это выполняется только для основных метеорологических характеристик, таких как температура воздуха, атмосферное давление и влажность [6].

При исследовании изменения климата большое значение имеет анализ однородности рядов метеорологических и радиационных величин с целью выявления изменений значений рядов, которые могут быть обусловлены как действием естественных климатообразующих и антропогенных факторов, так и влиянием изменения условий и методики наблюдений, это также необходимо учитывать при определении долговременных тенденций [4].

Результаты и обсуждения. Для оценки долгопериодных тенденций был проведен совместный анализ величин средней суммарной радиации и количества общей облачности на метеостанциях в исследуемом районе с 1985 по 2020 гг. с использованием метода наименьших квадратов. Для примера на рисунке 1 представлены межгодовые изменения средней за месяц суммарной радиации и повторяемости пасмурных дней (с общей облачностью 9-10 баллов) на станции Нью-Олесунн (арх. Шпицберген) за июль с 1993 по 2020 гг.

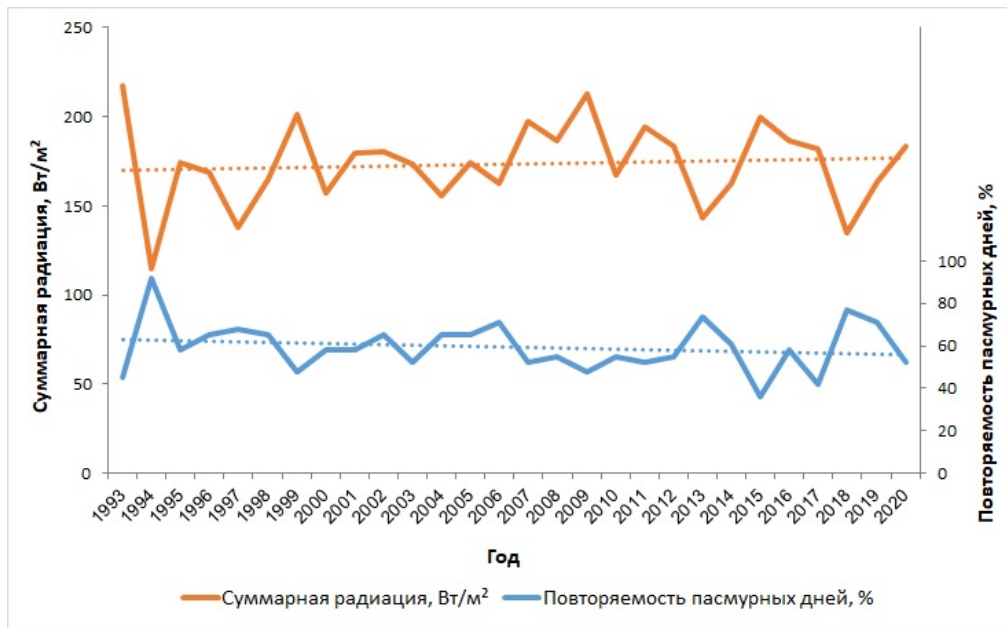


Рисунок 1. Межгодовые изменения среднего значения суммарной радиации и повторяемости пасмурных дней на станции Нью-Олесунн за июль с 1993 по 2020 год и линейные тренды данных величин, обозначены пунктирными линиями, составлено автором

Отметим, что на станции Нью-Олесунн увеличению средней суммарной радиации с величиной тенденции $+0,25$ (коэффициента a при первой неизвестной переменной) соответствует уменьшение повторяемости пасмурных дней с величиной тенденции $-0,27$. Однако такое соответствие выполняется не для всех выбранных станций, так как зависимость между суммарной радиацией и повторяемостью облачности является в общем случае нелинейной. Также в ходе исследования были обнаружены станции, где наблюдался положительный тренд увеличения суммарной радиации, но при этом повторяемость пасмурных дней оставалась неизменной или даже слегка возрастала. Возможно, это связано не только с изменением количества общей облачности, но также и с изменением повторяемости отдельных видов облаков, определение которых представляет собой значимую погрешность.

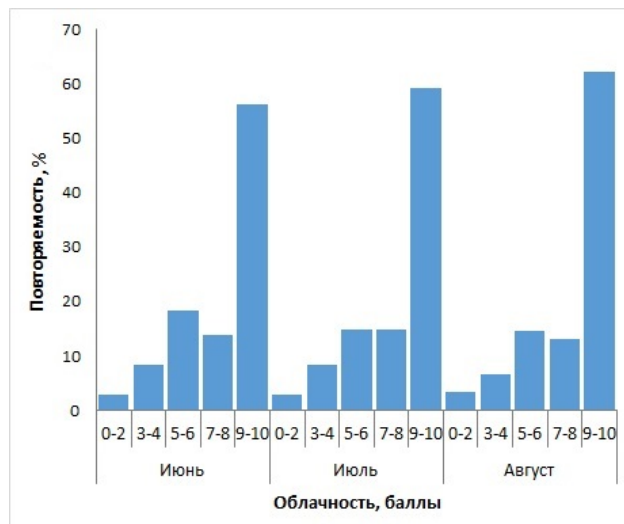


Рисунок 2. Распределение повторяемости количества общей облачности в летний период на станции Нью-Олесунн, составлено автором

Также для станции Нью-Олесунн на рисунке 2 представлена гистограмма повторяемости (в % от числа дней в месяце) количества общей облачности в баллах по различным градациям для летних месяцев. В ходе анализа была выявлена значительная повторяемость пасмурных

дней (дней с общей облачностью в 9-10 баллов; более 50% от общего числа случаев) и незначительная повторяемость ясных дней (дней с общей облачностью в 0-2 балла; менее 10% от общего числа случаев), что также подтверждается в работе [5].

Для выявления пространственных и долгопериодных изменений тенденций в западном секторе Арктики на карту были нанесены значения величины тенденции (коэффициента a при первой неизвестной переменной) суммарной солнечной радиации (рисунок 3а) и повторяемости пасмурных дней (рисунок 3б) в июле.

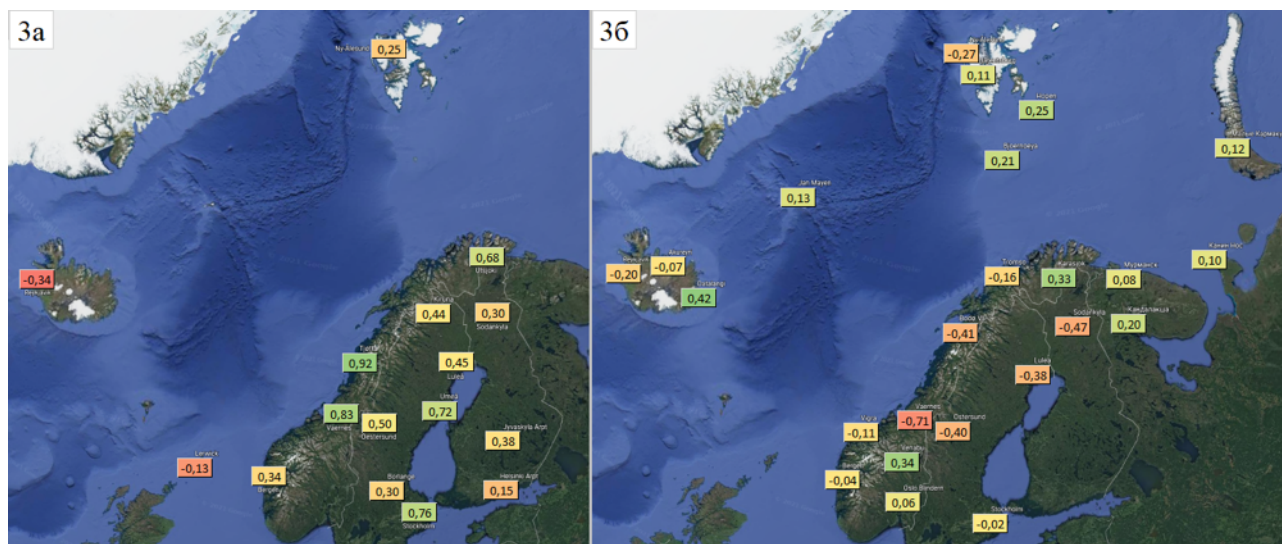


Рисунок 3а, 3б. Величина тенденции средней суммарной радиации и повторяемости пасмурных дней в июле, составлено автором

Согласно рисунку 3а, в июле на большинстве станций за последние 35 лет наблюдается тенденция к постепенному увеличению средней суммарной радиации (с величиной тенденции от +0,15 на станции Хельсинки до +0,92 на станции Хьётта). Исключением являются станция Рейкьявик в Исландии и станция Леруик на Шетландских островах, где наблюдается отрицательный тренд с величиной тенденции $-0,34$ и $-0,13$ соответственно. Также в ходе анализа данных было выявлено, что подобные закономерности наблюдаются и в соседних месяцах – июне и августе. Вывод о тенденциях изменения средней суммарной радиации севернее 70° с.ш. представляется трудным, поскольку на этих широтах данными располагает только станция Нью-Олесунн, имеющая доступные актинометрические наблюдения только с 1992 года, однако даже по этим данным с большей долей вероятности можно сделать вывод о том, что тенденции в данном регионе имеют также положительную направленность.

Повторяемость пасмурных дней (рисунок 3б) на выбранных станциях имеет как положительный, так и отрицательный тренд (от значения величины тенденции $-0,71$ на станции Вернес до значения $+0,42$ на станции Далатанги). Большое различие величин тенденции на близко расположенных друг от друга станциях Вернес ($-0,71$) и Венабю ($+0,34$) может объясняться орографическими особенностями территорий, на которых расположены эти станции, направлением преобладающих ветров и режимом увлажнения. Станция Вернес расположена на берегу Тронхеймского фьорда на высоте 12 м над уровнем моря, в то время как станция Венабю расположена на высоте 930 м в окружении Скандинавских гор, которые препятствуют проникновению сюда осадков со стороны Норвежского моря, формируя более сухой и континентальный климат. Небольшие, близкие к нулю значения тенденции повторяемости пасмурных дней, например, на станциях Берген, Осло-Блиндерн, Стокгольм могут приниматься во внимание как тренд статистически незначимый, так как они, вероятно, связаны с допустимой погрешностью определения пасмурного неба. Следует отметить, что все эти станции находятся в относительно крупных городах, в которых создается свой

микроклимат, что оказывает сложное влияние на распределение облачности, а также на интенсивность приходящей радиации.

На группе станций, расположенных на побережье Баренцева моря, станции Ян-Майен и станции Далатанги в Исландии за последние 35 лет наблюдается тенденция к увеличению количества общей облачности. Это может быть связано с тем, что в данном регионе происходит более интенсивное испарение, и, соответственно, увеличение количества общей облачности. Данные станции располагаются в непосредственном окружении вод Гренландского, Норвежского и Баренцева морей, поэтому этот процесс проявляется здесь наиболее активно. По причине недостатка доступных актинометрических наблюдений в этом регионе не представляется возможным сравнить данные по облачности с данными по суммарной радиации, где могут наблюдаться отрицательные тенденции.

Выводы. По результатам анализа данных было получено, что в общем случае для летних месяцев западный сектор Арктики характеризуется в большей степени положительными тенденциями суммарной солнечной радиации и отрицательными тенденциями количества общей облачности за последние 35 лет. Однако в районе Баренцева моря наблюдаются тенденции к постепенному увеличению количества общей облачности, что также находит подтверждение в работе [2]. Из-за недостатка доступных актинометрических наблюдений в данном регионе не представляется возможным сделать определенный вывод о направленности тенденции изменения суммарной радиации, но можно предположить, что при наблюдающейся в настоящий момент тенденции к повышению средней температуры воздуха, может происходить более интенсивное испарение воды с поверхности земли и океанов, что в свою очередь способствует образованию облаков. Таким образом, можно сделать вывод, что в климатической системе наблюдается обратная связь, и возможно средняя температура воздуха могла возрастать быстрее, если бы не обратный процесс увеличения облачности, который влияет и на интенсивность солнечной радиации, нагревающей земную поверхность.

Список литературы:

- [1] Дмитриева-Арраго Л.Р., Трубина М.А., Толстых М.А. Роль фазового состава облаков в формировании потоков коротковолновой и длинноволновой радиации. // Труды Гидрометцентра России. – 2017. – Вып. 363. – С. 19–34.
- [2] Зотова Е.В., Рюмина Т.Н., Иванов Б.В. Оценка повторяемости количества общей облачности в Белом и Баренцевом морях, материалы экспедиции "Трансарктика III этап" / Е.В. Зотова, Т.Н. Рюмина, Б.В. Иванов // Российская Арктика. – 2020. – №10. - С. 6-12
- [3] Кеда, Е. И. Влияние облачности на радиацию и климат // Сборник докладов Республиканской научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов "Инновации в технике и технологии дорожно-транспортного комплекса". Секция "Дорожная климатология". В 6 ч. Ч. 2 / науч. рук. И. И. Леонович. – Минск : БНТУ, 2013. – С. 60–70.
- [4] Самукова Е.А., Цветков А.В. Об однородности рядов радиационных данных на станциях мировой актинометрической сети. // Труды ГГО. – 2010 – Вып. 562. С. 156-169.
- [5] Makshtas A.P., Andreas E.L., Svyashchennikov P.N. and V.F. Timachev. Accounting for clouds in sea ice models // J. Atmosph. Res. 1999. Vol. 52. PP. 77–113.
- [6] Przybylak, R., Svyashchennikov, P., Uscka-Kowalkowska, J., Wyszynski, P. Solar Radiation in the Arctic during the Early Twentieth-Century Warming (1921-1950): Presenting a Compilation of Newly Available Data, В: Journal of Climate, том 34, №1, 2, стр. 21-37

УДК 551.555.4

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЧЕРНОМОРСКОЙ БОРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МЕЗОМАСШТАБНОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ WRF-ARW**

**INVESTIGATION OF THE BLACK SEA BORA USING THE WRF-ARW MESOSCALE
HYDRODYNAMIC MODEL**

Зверько Полина Валерьевна

Zverko Polina Valerevna

*г. Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический
университет*

Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University

polina.zverko@yandex.ru

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Анискина Ольга Георгиевна

Reserch advisor: PhD Aniskina Olga Georgievna

Аннотация: Данная статья посвящена исследованию мезомасштабной циркуляции – новороссийской боры с использованием гидродинамической модели атмосферы WRF-ARW. Выявлены общие особенности метеорологических величин при сильных эпизодах боры. Основные это сильный ветер в Цемесской бухте на подветренной стороне хребта, падение температуры воздуха на территории Новороссийска, температурная инверсия на подветренной стороне хребта.

Abstract: This article is devoted to the study of mesoscale circulation - Novorossiysk bora using the hydrodynamic model of the atmosphere WRF-ARW. The general features of meteorological values during strong episodes of bora are revealed. The main ones are a strong wind in the Tsemesskaya Bay on the leeward side of the ridge, a drop in air temperature in the territory of Novorossiysk, and temperature inversion on the leeward side of the ridge.

Ключевые слова: мезомасштабные процессы, ветер, бора, новороссийская бора, модель WRF-ARW

Key words: mesoscale processes, wind, bora, novorossiysk bora, model WRF-ARW

Высокие изолированные вулканические пики и невысокие, но протяженные хребты, способны оказывать влияние непосредственно на локальную погоду и мезоклимат. Горы, горные хребты могут оказывать существенное влияние на распределение ряда очень важных метеорологических параметров, особенно таких, как ветер, осадки и облачность. Происходит это следующим образом: воздушный поток, встретивший препятствие в виде горного хребта, начинает тормозиться в нижней части склона. Это приводит к блокированию и замедлению движений перед препятствием. Наклон горного склона создает вынужденную конвекцию. На наветренной стороне хребта развивается процесс конденсации, и из-за этого образуется облачность и увеличивается выпадение осадков. При переваливании воздуха через гребень хребта поток с ускорением устремляется вниз, и на подветренной стороне в зависимости от ряда факторов могут образоваться подветренные волны, роторы, фен, бора. В данной работе основное внимание уделено явлению боры [2].

Мезомасштабное явление боры наблюдается в районах земного шара, где имеется невысокий (около 500 метров) горный гребет, по одну из его сторон которого располагается водоем (море, озеро). Эти два условия являются обязательными и наблюдаются в нескольких районах Земли. Например, бора отмечается на побережье Адриатического моря, на архипелаге Новая Земля, на Байкале, в городе Певек. А также в городе Новороссийск, который

расположен на черноморском побережье РФ, вдоль которого тянется невысокий Маркотхский хребет.

Бора характеризуется сильным, 20-30 м/с, холодным порывистым ветром, направленным с невысокого горного хребта в сторону обширного водоема. При наличии с подветренной стороны хребта населенных пунктов и объектов инфраструктуры, бора способна нанести огромный ущерб и привести к человеческим жертвам. От чего прогноз этого явления очень важен. Поэтому цель данной работы – исследовать особенности Новороссийской боры и адаптировать модель WRF-ARF для прогноза – чрезвычайно актуальна [1, 3, 4].

В ходе исследования создана версия модели WRF-ARF, которая позволяет давать прогноз с заблаговременностью 24 часа. Конфигурация модели была выбрана следующая:

- расчетная область моделирования задана сеткой размером 200 узлов с запада на восток и 210 с юга на север;
- географические границы расчетной области 41,9-47,4458 с.ш и 34,1-40,5142 в.д;
- пространственное разрешение модели 2x2 км;
- дискретность по времени 12 секунд.

Для работы было выбрано, смоделировано и проанализировано 5 случаев сильной боры в Новороссийске – 25-28.01.2012, 06-08.02.2012, 09-11.03.2014, 25-27.10.2014, 28-30.11.2018. Ниже будут представлены результаты моделирования боры 06-08.02.2012, так как она была самая сильная.

Вся визуализация гидрометеорологической информации воспроизводилась интерактивной системой GrADS – Grid Analysis and Display System.

Самым главным параметром при боре является пространственное распределение скорости ветра. Исследуя данные о ветре можно проследить, как бора зарождается, как она достигает максимальной силы, и как со временем затухает. Проанализировав данные о скорости и направлении ветра в срок с 00:00 06 февраля 2012 до 00:00 08 февраля 2012 было выявлено, что кульминация боры приходится на 22 часа 07.02.2012, то есть наибольшая скорость ветра наблюдаются в районе Цемесской бухты. Результат этого исследования представлен на рисунке 1, где синим прямоугольником выделена Цемесская бухта.

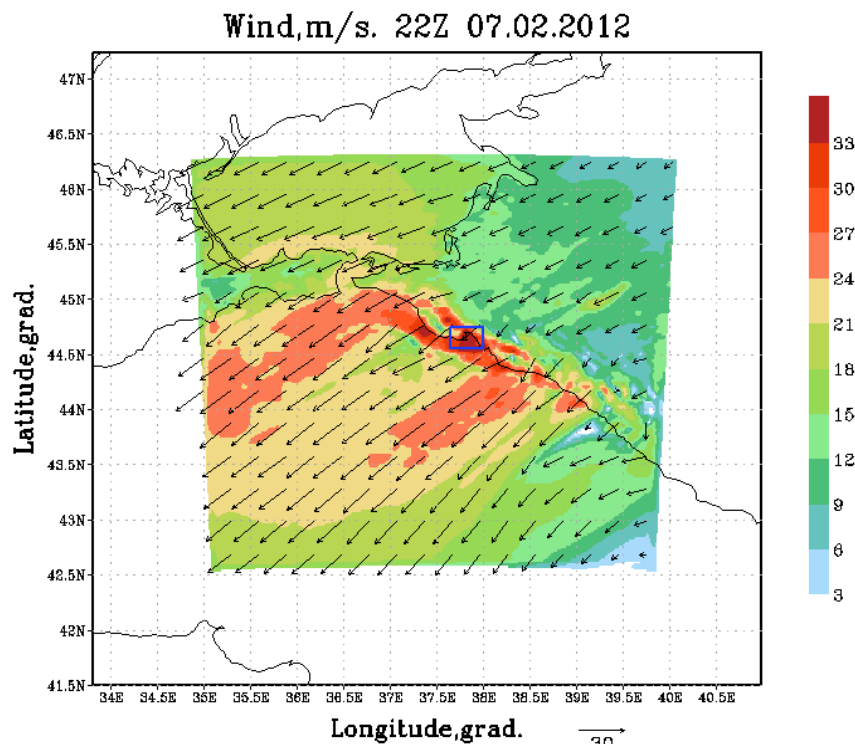


Рисунок 1. Поле ветра в момент кульминации боры в 22 часа 7 февраля 2012 года, составлено автором

Другой важной метеорологической характеристикой при боре является температура воздуха. Исследуя поле температуры при боре, можно заметить, как холодный континентальный воздух продвигается к берегам более теплого Черного моря. Анализируя данные температуры можно сказать, что минимальные температуры в Цемесской бухте были именно в момент кульминации, что полностью согласуется с теорией этого явления.

Для того чтобы убедиться, что это бора и более детально изучить это явление были построены профили метеорологических величин. А именно профиль температуры воздуха и профиль скорости ветра, представленный на рисунке 2.

Для построения профилей была выбрана область вдоль долгот с координатами от 35,5°в.д. до 39,5°в.д., а сечение производилось вдоль широты 44,7°с.ш.

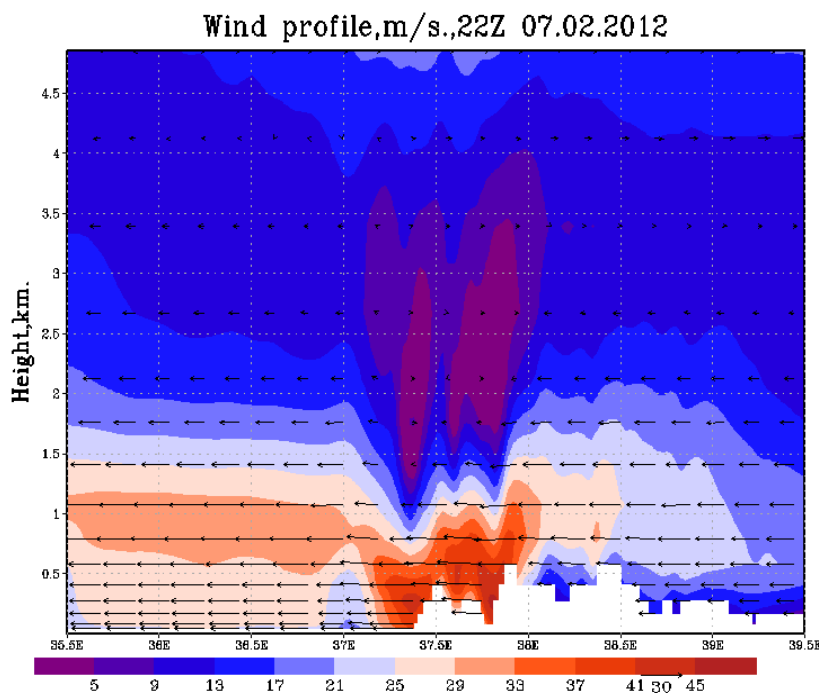


Рисунок 2. Профиль скорости ветра в момент кульминации боры, 22 часа 07 февраля 2012 года, составлено автором

Анализируя рисунок 2, можно заметить, что максимальные скорости ветра наблюдаются на подветренной стороне хребта, что полностью согласуется с теорией этого явления. Также можно заметить, что вся область больших скоростей ветра сосредоточена в слое от поверхности до 1 километра, что также подтверждает, что это бора.

На наветренной стороне хребта наблюдается частичное блокирование потока. В некотором слое у земли с наветренной стороны хребта образуется зона стагнации потока, то есть наблюдается ослабление скорости ветра и/или даже в некоторых случаях возможно изменение направления ветра.

Анализируя профиль температуры воздуха, было выявлено, что в момент кульминации над подветренным склоном наблюдается приземная температурная инверсия. В момент кульминации боры инверсия локализуется над подветренным склоном и достигает максимальных значений по своей интенсивности. По мере затухания боры уменьшается и интенсивность инверсии.

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что модель воспроизводит черноморскую бору – правильно описывает основные метеорологические величины при боре, её развитие во времени, а также вертикальный и горизонтальный масштабы процессов. При моделировании правильно отображается усиление ветра на подветренной стороне Маркотхского хребта и ослабление ветра при выходе боры на морскую поверхность. В

модельных результатах можно проследить понижение температуры воздуха со временем на подветренном склоне. И надо отметить, что во всех исследуемых случаях боры, на подветренной стороне хребта наблюдается температурная инверсия.

Список литературы:

- [1] Бурман Э.А. Местные ветры [Текст]. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1969. - 341 с.
[2] Степаненко С.Н. Конспект лекций по учебному курсу Мезометеорология Часть 1 Общая характеристика, механизмы развития, методы анализа и прогноза мезометеорологических атмосферных систем – Одесса; ОГМИ, 2000 – 92 с.
[3] Шестакова А.А. Подветренные бури при боре и фёне в различных регионах России [Текст]: диссер. на соискание звания канд. геогр. наук. Московский государственный университет, Москва, 2017.
[4] Гавриков А. В., Иванов А. Ю. Аномально сильная бора на Чёрном море: наблюдение из космоса и численное моделирование [Текст] // Известия РАН. ФАО, 2015, том 51, No 5, с. 1–12.

УДК 551.584.42

**МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ
ТУНДРОСТЕПЕЙ НА ПЛОСКОГОРЬЕ УКОК (БЕРТЕКСКАЯ КОТЛОВИНА)**

**MICROCLIMATIC FEATURES OF THE EXISTENCE OF TUNDROSTEPES ON THE
UKOK PLATEAU (BERTEKSKAYA BASIN)**

*Иванова Ксения Андреевна
Ivanova Kseniia Andreevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
jane23011997@gmail.com*

*Научный руководитель: Курочкин Юрий Николаевич
Research advisor: Kurochkin Yuri Nikolaevich*

Аннотация: В тезисах раскрыты особенности микроклимата уникального сочетания тундровых и степных ценозов на территории высокогорной Бертекской котловины (плато Укок, Алтай). Также выявлены степень и вид статистических взаимосвязей между основными метеопараметрами на исследуемой территории и близлежащими метеостанциями. Для исследования использованы данные о микроклимате и растительном покрове, полученные в ходе экспедиции 2019 года. Результаты работы отражены в отчете по гранту РФФИ «Высокогорные ландшафты Алтае-Саян как аналоги плейстоценовых перигляциалов»: 2019 г.

Abstract: The article studies the microclimatic features of a unique combination of tundra and steppe cenoses on the territory of the Bertekskoy high mountain basins (Ukok plateau, Altai). The degree and type of statistical relationships between the main meteorological parameters in the study area and nearby meteorological stations were also revealed. The research uses data on the microclimate and vegetation cover obtained during the 2019 expedition. The results of the work are reflected in the report under the RFBR grant "High-mountain landscapes of Altai-Sayan as analogues of Pleistocene periglacials": 2019.

Ключевые слова: Бертекская котловина, тундростепь, микроклимат, коэффициент корреляции и детерминации, степная растительность

Key words: Bertekskaya basin, tundra steppe, microclimate, correlation and determination coefficient, steppe vegetation

В плейстоцене растительный покров часто подвергался изменениям в условиях постоянного колебания климата. Перигляциальная растительность развивалась в ледниковые эпохи; ее характерной особенностью являлось сочетание видов растений из различных природных зон. Таким образом, возникли специфичные ландшафты - тундростепи, которые были широко распространены в северной части Евразии в позднем плейстоцене. В настоящее время схожее сочетание холодных и сухих условий сохранилось в восточных Алтае-Саянских горах Центральной Евразии. Некоторые области данной горной страны (в том числе в Бертекской котловине) можно считать аналогами реликтовой тундростепи [1,2].

Актуальность данной работы заключается в выявлении микроклиматических особенностей уникального сочетания тундровых и степных ценозов на исследуемой территории. В настоящее время весьма слабо изучены общие условия существования таких ландшафтов, которые вероятно, схожи с теми, что существовали на севере Евразии в плейстоцене.

Материалы и методы. В работе использованы данные микроклиматических измерений, проводимых в ходе экспедиции с участием автора в период с 16 по 25 июля 2019 г. в районе Бертекской котловины вблизи озера Кальджин-Коль. Для проведения наблюдений было выбрано 2 точки (опорная и контрольная) приуроченные к ландшафтно-растительным различиям, и расположенных на расстоянии 300 м друг от друга. Опорная метеостанция была установлена над разнотравно-злаковым сообществом, тогда как контрольная метеостанция располагалась над тундровой растительностью (ерник).

Для исследования особенностей летнего климата Бертекской котловины использованы данные ближайших метеостанций: Кош-Агач, Кара-Тюрек, Ак-Кем, Улгий (Монголия), Мугур-Аксы, Катон-Карагай (Казахстан). Для выявления тесноты связи между разными метеостанциями (данные по температуре, осадкам и относительной влажности) были использованы статистические методы исследования: рассчитаны коэффициенты корреляции, детерминации и уравнения линейной связи. Использовались данные из электронного архива по метеостанциям [4].

Результаты исследования. Анализ данных с опорной и контрольной точек выявил, что степная растительность не оказывает заметного влияния на характеристики приземного слоя воздуха и верхней части почвы. Тундровая растительность напротив формирует уникальные условия для поддержания собственного микроклимата. Для иллюстрации термического режима, создаваемого ерником, приведены графики суточного хода осредненной температуры воздуха и почвы за весь период наблюдения в обоих ценозах (рисунки 1,2).

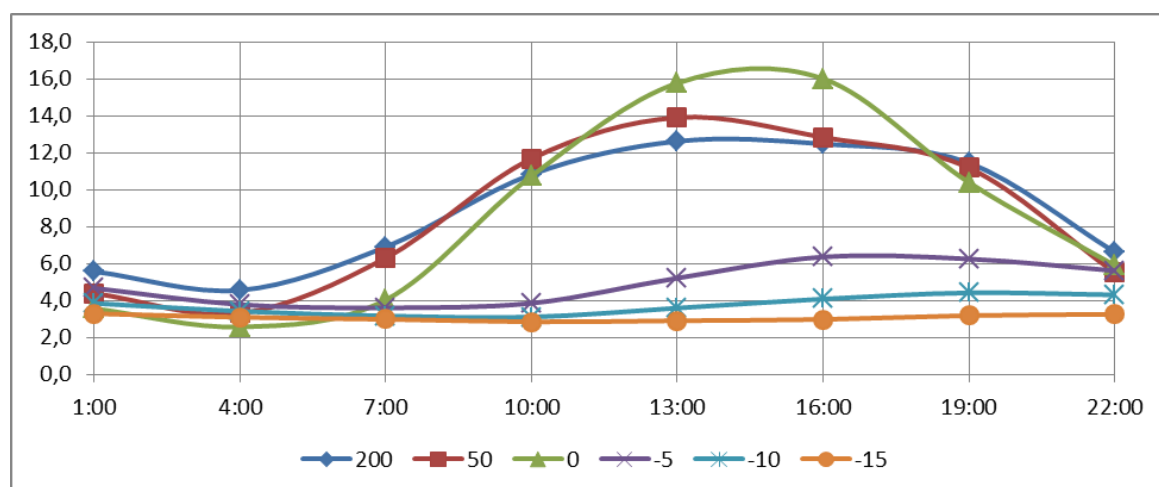


Рисунок 1. Суточный ход температуры воздуха и почвы над степной растительностью. Линии соответствуют высоте или глубине (в см), на которых измерялись данные характеристики, составлено автором

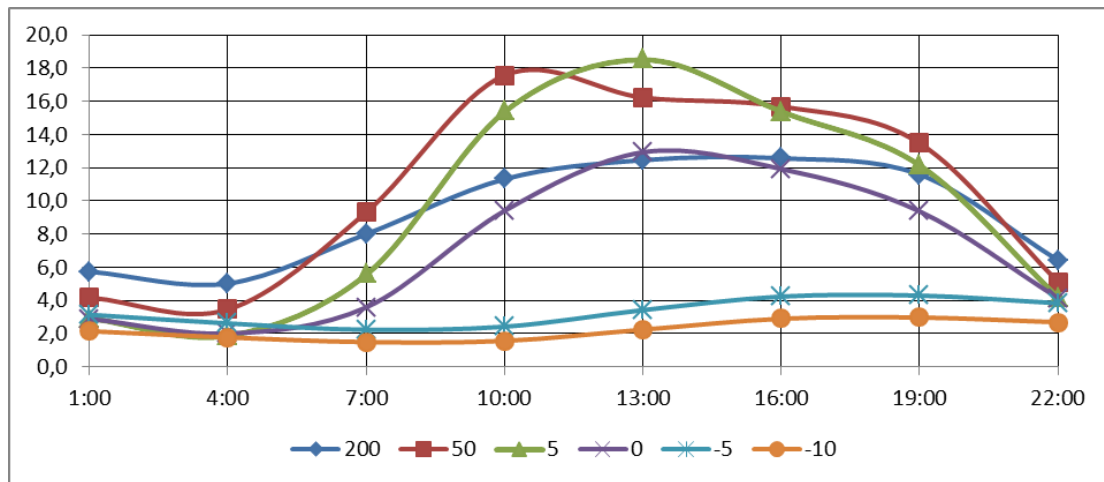


Рисунок 2. Суточный ход температуры воздуха и почвы над тундровой растительностью. Линии соответствуют высоте или глубине (в см), на которых измерялись данные характеристики, составлено автором

Проанализировав графики можно отметить, что на высоте 2 м над поверхностью термические режимы одинаковы над обеими точками метеонаблюдений. На высоте 0,5 м отмечаются значительные различия между показаниями. В первую половину суток наблюдается увеличение разницы между температурами над растительным покровом - температура воздуха над ерником превышает температуру над степью более чем на 4°C. Максимальная разница достигается в 10 часов утра и составляет 5,9°C. Максимальный горизонтальный градиент (отсчет идет от ерника) на данной высоте между двумя пунктами наблюдений составляет – 3,88°C/100 м. Такая разница в температурных режимах объясняется низким альбедо, значения которого в ернике в 1,5-1,7 раза меньше, чем в степи. Листовая поверхность карликовой березы прогревается раньше и быстрее, чем степная растительность, и при этом крона ерника начинает излучать тепло не только в атмосферу, но и подкروновое пространство, которое практически не подвержено влиянию ветра. Последнее обусловлено увеличением параметра шероховатости над ерником, что приводит к замедлению скорости ветра в приземном слое воздуха. Таким образом, воздушное пространство, находящееся под кронами, значительно прогревается, и температура здесь становится выше, чем снаружи, достигая среднего значения в 18,6 °C (высота измерений – 5 см над опадом). Из второго графика видно, что пик достигается в 13:00, когда температура под ерником превышает таковую над ним более чем на 2°C.

Опад мощностью 2-2,5 см, образующийся под тундровой растительностью, играет роль термоизолятора, что объясняется его чрезвычайно низкой теплопроводностью. За счет этого температура под опадом резко отличается от приповерхностной температуры. В степном сообществе такого скачка не происходит, температура здесь значительно выше (почти на 3°C). На больших глубинах (5-20 см) эта разница также сохраняется, при этом постепенно сокращаясь, и составляет 1,5-1,7°C [3].

Исходя из такого распределения температуры почвы, глубина залегания сезонно-талого слоя в тундре должна достигать около 40 см. В свою очередь нижняя граница СТС в степи будет превышать это значение в 2-2,5 раза (рисунок 3). Эти данные были подтверждены в ходе прокладки почвенных шурфов. Таким образом, ерник, имеющий плоскую корневую систему, существует в более суровых термических условиях, чем корни степной растительности, и не достигает глубин более 30-35 см. Наземная же часть карликовой березы напротив находится в более выгодных вегетационных условиях, т.к. температура воздуха здесь заметно выше, чем в окружающем пространстве.

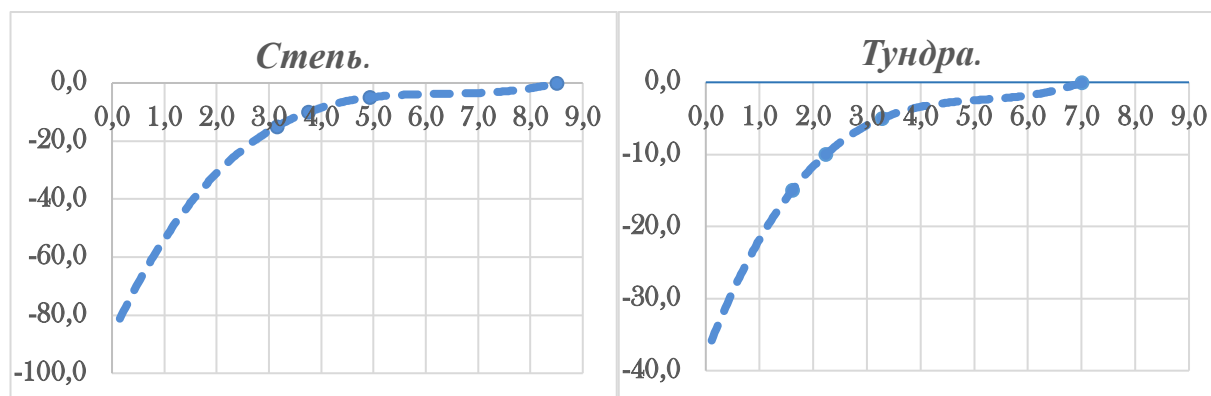


Рисунок 3. Ход средних за период наблюдений температур в почве под различными растительными сообществами, аппроксимированный полиномом 3 степени. (По оси ординат – глубина в см), составлено автором

Дополнительно в ходе исследования была выявлена теснота связи метеорологических характеристик между полевой станцией (в степи) и другими метеостанциями региона для более мелкого временного масштаба. Вычисления (коэффициенты корреляции, детерминации, уравнения линейной связи) были сделаны за весь период проведения микроклиматических исследований в стандартные сроки (таблица 1).

Таблица 1. Коэффициенты корреляции, детерминации и уравнения линейной связи метеопараметров микроклиматической станции (Бертекская котловина) и ближайших метеостанций, составлено автором

	Температура воздуха			Относительная влажность			Количество осадков		
	R	R ²	уравнение	R	R ²	уравнение	R	R ²	уравнение
Кош-Агач	0,81	0,66	$y=0,83x-3,2$	0,75	0,57	$y=0,85x+21$	0,14	0,02	$y=0,35+3$
Кара-Тюрек	0,76	0,58	$y=1,14x+1,0$	0,53	0,28	$y=0,79x+7$	0,58	0,34	$y=1,73+2$
Ак-Кем	0,83	0,70	$y=0,88x+0,5$	0,73	0,53	$y=0,86x+4$	0,5	0,25	$y=1,17+2$
Улгий	0,79	0,62	$y=0,74x-3,5$	0,52	0,27	$y=0,59x+44$	-0,2	0,04	$y=-0,27+4$
Мугур-Аксы	0,73	0,53	$y=0,86x-2,4$	0,55	0,30	$y=0,38x+37$	0,18	0,03	$y=0,31+3$
Катон-Карагай	0,87	0,76	$y=0,76x-3,5$	0,83	0,69	$y=0,96x+5$	0,71	0,51	$y=0,43+1,6$

Температура воздуха между степной и остальными станциями имеет достаточно сильную взаимосвязь, в отличие от корреляции количества осадков, где значимая связь обнаруживается только с двумя станциями (Кара-Тюрек, Катон-Карагай). Взаимосвязь по относительной влажности также намного меньше, чем по температурным показателям, наиболее значима она с тремя метеостанциями (Ак-Кем, Кош-Агач, Катон-Карагай). Таким образом, наибольшая схожесть по всем параметрам в конкретный период летнего сезона обнаружилась с метеостанцией Катон-Карагай, расположенной в Казахстане (таблица 1). В итоге, используя взаимосвязь между данными метеостанций можно с высокой точностью рассчитывать некоторые показатели погоды для Бертекской котловины для летнего периода.

Выводы: В высокогорных котловинах Алтая сохранилась реликтовая растительность, представляющая из себя сочетание тундр и степей. По результатам исследований микроклимата Бертекской котловины можно заключить, что на участках с тундровой растительностью формируется свой собственный локальный микроклимат. Ерник обладает способностью к созданию условий благоприятных для их существования. температура

приземного слоя. Воздух на высоте 0,5 м и под ерниковой растительностью нагревается значительно выше, чем в степи. В то же время под мощным слоем опада ерниковой растительности устанавливается особый термический режим, приводящий к уменьшению толщины сезонно-талого слоя. Температура нижних слоев почвы в степи превышает таковую в тундре. В среднем температура в деятельном слое почвы в степи превышает таковую в тундре.

Благодаря такому влиянию на микроклиматические особенности территории в Бертекской котловине появляются мелкоконтурные сочетания степей и тундр. Что касается степной растительности, то она не оказывает сильного влияния на формирование характеристик приземного слоя воздуха и верхней части почвы.

Между температурой в степной точке и другими метеостанциями района (использованных в работе) обнаружена тесная взаимосвязь. Связь по осадкам и относительной влажности слабее и наблюдается не везде. Наибольший коэффициент корреляции по всем изучаемым параметрам устанавливаются с метеостанцией Катон-Карагай.

Список литературы:

- [1] Алтай-Саянская горная область / под ред. С.А. Стрелкова, В.В. Вдовина – М.: Наука, Москва, 1969 г. – 421 с
- [2] Огуреева Г.Н. Ботаническая география Алтая. – М.: Наука, Москва, 1980. – 190 с.
- [3] Чистяков К.В., Амосов М.И., Курочкин Ю.Н. и др. Климатические условия формирования степей и тундр высокогорных котловин Алтая // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 64, 4, 7.
- [4] Специализированные массивы для климатических исследований [Электронный ресурс]. URL: <http://aisori-m.meteo.ru/> (дата обращения 25.12.2019).

УДК 551.578.467

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

SPATIO-TEMPORAL VARIABILITY CHARACTERISTICS OF SNOW COVER ON THE TERRITORY REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

*Исмагилова Алина Илдаровна, Камалова Рита Галимьяновна
Ismagilova Alina Ildarovna, Kamalova Rita Galimyanovna
г. Уфа, Башкирский государственный университет
Ufa, Bashkir State University
lina.ismagilova.98@mail.ru, galim-rita@yandex.ru*

Аннотация: В статье рассматривается динамика характеристик снежного покрова – даты образования, разрушения и продолжительность снежного покрова. Рассмотрены основные закономерности территориального распределения этих показателей в Республике Башкортостан. Для анализа динамики использовался тренд-анализ за период 1973-2017 гг. по 20 метеорологическим станциям. Обнаружены регионы с наибольшей интенсивностью изменений рассматриваемых показателей.

Abstract: The article discusses the dynamics of snow cover characteristics - the dates of formation, destruction, and the duration of snow cover. The basic laws of the territorial distribution of these indicators are considered. To analyze the dynamics, a trend analysis for the period 1973-2017 was used. at 20 meteorological stations. The regions with the highest intensity of changes in the considered indicators were found.

Ключевые слова: снежный покров, изменение климата, тренд, Республика Башкортостан

Key words: snow cover, climate change, trend, Republic of Bashkortostan

Республика Башкортостан (РБ) находится на юго-востоке Европейской части России. В пределах республики расположены бассейны рек Белой и Урала (верхнее течение). РБ простирается с севера на юг, что определяет смену природных зон от лесной до степной. На её территории располагается почти весь Южный Урал, который характеризуется сильно расчленённым рельефом. Предуралье и Зауралье обладают холмистым и равнинным характером рельефа. В силу этого на территории РБ широтная зональность в горной части нарушается. Заметные различия проявляются в основных климатических параметрах: температура воздуха и количество атмосферных осадков, в т.ч. снежный покров. На особенности выпадения жидких и твердых атмосферных осадков сильно влияет горная орография и влагосодержание приходящих воздушных масс.

Снежный покров (СП) имеет большое значение для окружающей природной среды. Он предохраняет почву и всходы сельскохозяйственных культур от вымерзания благодаря своей малой теплопроводности. Данное агроклиматическое свойство СП важно для сельского хозяйства, в частности для озимого земледелия. Так же СП существенно влияет на освещенность, что вызвано высокой степенью отраженной радиации и может привести временные неудобства для людей. Помимо этого, над снегом зачастую образуется радиационная инверсия. Следовательно, СП является производным климата, но и оказывает существенное влияние на него. Указанные свойства отмечались уже в XIX веке [1].

В настоящем исследовании были проанализированы средние и максимальные показатели по высоте, датам установления, схода и продолжительности залегания, характеристики временной изменчивости СП на территории Республик Башкортостан.

Для анализа территориального распределения высоты и динамики СП на территории Республики Башкортостан были использованы данные многолетних наблюдений на 20 метеостанциях Башкирского УГМС1 в период 1958-2017 гг. (59 лет); для анализа дат установления и схода СП – в период 1972-2017 гг. (45 лет). Для построения карт использовался программный продукт ArcGIS.

Основными методами обработки исходного материала являлись традиционные в климатологии статистические методы. Вычислялись базовые характеристики: средние (норма) и крайние значения, характеристики изменчивости: коэффициент вариации и коэффициент наклона линейного тренда (тренд-анализ); показатели аномальности территориального распределения высоты СП. Кроме того, проводился корреляционный анализ между высотой СП и продолжительностью его залегания.

Одной из значимых характеристик снежного покрова является его высота (толщина). Территориальное распределение средней высоты СП в Республике Башкортостан выглядит следующим образом: от предуральских равнин с западной стороны высота СП возрастает в восточном направлении к Уральским хребтам. Наибольшая средняя высота СП отмечается в пределах Южного Урала: на МС2 Улу-Теляк – 49 см, Зилаир – 45 см и Мраково – 36 см. Кроме этого, увеличение данного показателя наблюдается на Уфимском плато (на МС Аскино – 41 см, Караидель – 36 см) и на Бугульминско-Белебеевской возвышенности (МС Аксаково – 35 см). В равнинном Приуралье снежный покров имеет более равномерный характер залегания (25-30 см). На МС Раевский, находящейся на Прибельской равнине, выявлена наименьшая средняя высота снега – 16 см. Зауралье также характеризуется низкими показателями высоты СП (на МС Акъяр – 17 см). Осреднённая высота снежного покрова в Республике Башкортостан составляет 29 см. Максимальная высота СП характеризуется аналогичным распределением на территории республики. Наибольшие значения обнаружены на Южном Урале (60-80 см). В Предуралье она составляет 35-70 см, в Зауралье – около 30-50 см.

Выявлены «крайние» значения высоты СП. Для средней высоты СП самые максимальные значения выявлены в зиму 2000-2001 гг. на северо-западных и северо-восточных метеостанциях (Архангельское, Дуван, Емаши, Караидель, Кушнареново, Мелеуз, Улу-Теляк, Уфа-Дема). Также максимальные значения средней высоты СП наблюдались в 1986-1989 гг., а минимальные значения – в 1979-1980 гг. и 2008-2009 гг.

Для анализа изменений высоты СП в РБ сравнивались показатели базового исторического (1961-1990 гг.) и базового оперативного (1981-2010 гг.) периодов ВМОЗ. Результаты приведены на рисунке 1.

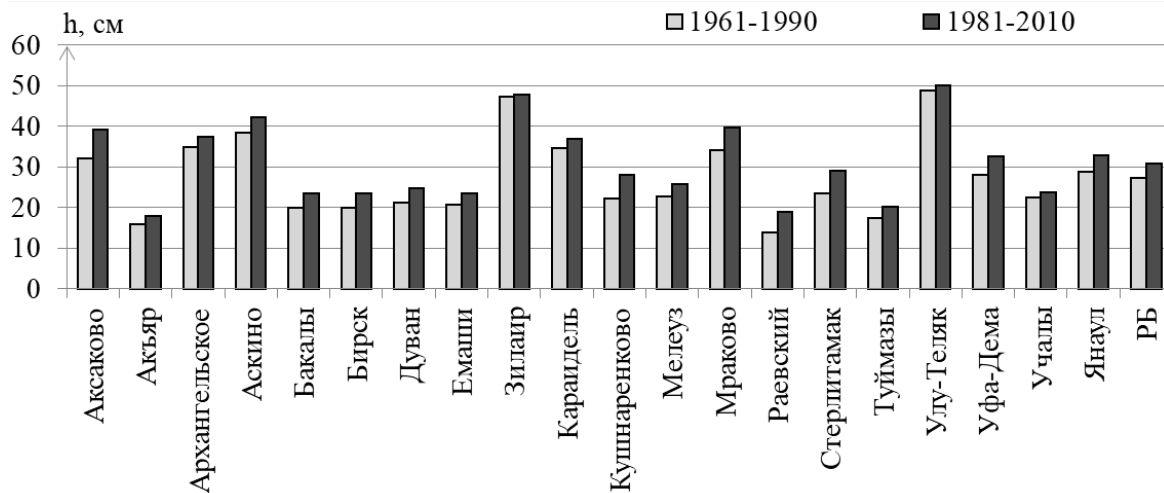


Рисунок 1. Средняя высота снежного покрова за периоды 1961-1990 и 1981- 2010 гг., составлено автором по [4]

Анализ рисунка 1 обнаружил, что за период 1981-2010 гг. высота СП стала выше, чем за период 1961-1990 гг. Наибольшее увеличение нормы выявлено на МС Аксаково, где различие составило 7 см. Также значительное повышение обнаружено на МС Кушнареново, Мраково, Стерлитамак и Уфа-Дема. Наименьшее увеличение проявилось на МС Зилаир, Учалы и УлуТеляк.

Значение коэффициента вариации высоты СП за период 1958-2017 года на территории Республики Башкортостан колеблется от 0,23 до 0,58, среднее величина составляет 0,38.

С помощью тренд-анализа выявлялись пространственно-временная изменчивость характеристик СП. По уравнениям линии трендов определялись коэффициенты наклона линейного тренда (КНЛТ) и их коэффициенты детерминации. Статистически значимыми трендами для периода 50 лет являются значения $R^2 \geq 0,08$ [5]. Многолетняя динамика средней и максимальной высоты СП, осредненной на территории РБ, представлена в приложении.

КНЛТ средней высоты СП по 10 метеостанциям статистически значимы; его самая высокая величина отмечается на МС Аксаково и Янаул (3,08 см/10 лет), низкая – на МС Караидель (0,11 см/10 лет).

КНЛТ максимальной высоты снежного покрова по 11 метеостанциям статистически значимы; причем самые высокие значения отмечаются на юге Предуралья – МС Раевский и Стерлитамак (2,99 и 3,98 см/10 лет соответственно).

Выявленные закономерности по изменению средней и максимальной высоты СП свидетельствуют о ее увеличении на территории РБ.

Проведена оценка аномальности территориального распределения высоты СП на территории Республики Башкортостан. В качестве показателя аномальности (возмущённости) и неоднородности высоты СП во времени использовался индекс Багрова (К):

$$K = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{\Delta x_i}{\sigma_i} \right)^2$$

где К – коэффициент аномальности; Δx_i – аномалии признака в точке i; σ_i – среднее квадратическое отклонение; N – число точек [3].

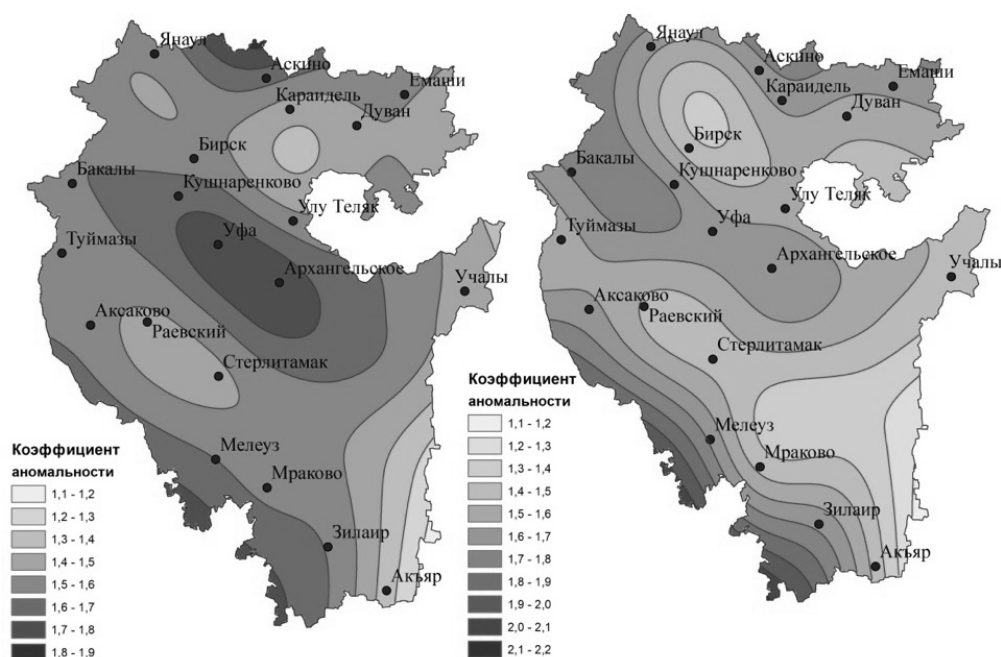


Рисунок 2. Территориальное распределение индекса аномальности Багрова средней (слева) и максимальной (справа) высоты снежного покрова по Республике Башкортостан за 1958-2017 гг., составлено автором по [4]

Рассчитаны индексы К для средней и максимальной высоты СП в период 1958-2017 гг. Результаты расчетов представлены на рис. 6. Максимальный коэффициент аномальности средней высоты СП составил 1,77 на МС Архангельский и 1,76 на МС Уфа-Дёма. Минимальное значение составляет 1,35 на МС Акъяр. Для максимальной высоты снежного покрова максимальный коэффициент аномальности К выявлен на МС Бакалы (1,71) и на МС Мелеуз (1,68). Минимальное значение составляет 1,45 на МС Бирск.

Оценка индекса аномальности высоты СП в РБ показывает, что значения К максимальной высоты СП выше, чем значения К средней высоты СП. Таким образом, аномальность залегания в многолетнем ходе больше у максимальной высоты СП.

Анализ распределения аномальности высоты СП в РБ (рисунок 2) показал, что максимальные значения аномальности средней высоты СП обнаружены в центральной части РБ и на окраинах севера и юга Предуралья, также как и по максимальной высоте. Наименьшие значения коэффициента аномальности высоты СП в среднем обнаружены в Зауралье.

Далее были рассмотрены продолжительность залегания СП, даты его установления и схода. Средняя продолжительность периода залегания СП в республике равна 150 дням. Максимальная продолжительность отмечена на МС Аскино – 167 дней, МС Зилаир – 163 дня, МС Караидель – 159 дня. Минимальные значения наблюдались на МС Раевский – 133 дня, МС Бuzдяк – 139 дня, МС Стерлитамак – 141 день.

На западе и юго-западе республики продолжительность залегания СП сокращается до 133-146 дней, на севере и северо-востоке – до 155-167 дней.

Максимальная продолжительность СП в РБ составила 170 дней в зиму 1978-1979 гг., а минимальная продолжительность выявлена в зиму 2008-2009 гг. (114 дней). Распределение продолжительности снежного покрова схоже с распределением установления и схода СП по РБ: с запада к северо-востоку республики продолжительность возрастает. Линия тренда продолжительности залегания устойчивого снежного покрова (КНЛТ) за рассматриваемый период показывает, что наблюдалась тенденция к ее уменьшению, скорость которой составила 5,8 дня/10 лет, но её доля в общей изменчивости незначительна. Это объясняется сокращением зимнего периода в РБ.

Далее рассмотрены даты образования и схода СП. В Республике Башкортостан образование устойчивого снежного покрова выглядит следующим образом: раньше всего снежный покров устанавливается в Предуралье, а позднее – в горной части. Разница в сроках установления СП составляет 32 дня. Средняя дата установления СП в РБ 12 ноября. Самые ранние даты выявлены на метеостанциях Аскино – 3 ноября, Зилаир – 5 ноября, Дуван – 6 ноября, Бирск – 7 ноября.

Самое позднее установление СП в РБ наблюдается на МС Раевский – 20 ноября. За исследуемый период самая поздняя дата залегания снежного покрова зафиксирована также на МС Раевский – 31 декабря 1983 г. Самые поздние даты установления были в декабре и в основном приходились на период с 1980 по 1983 гг. Это связано с более мягкими зимами в эти годы.

Результаты анализа показали, что устойчивый СП на изучаемой территории в среднем образуется позднее первого (временного) СП на 15 дней и более. Раньше всего снежный покров устанавливается на МС Аскино, Дуван, Караидель, Емаши (северо-восток республики), а также на МС Зилаир (юго-запад республики). В остальных пунктах устойчивый СП образуется 11-18 ноября. Выявлено, что основной особенностью начала его залегания является более раннее установление в горной части и более позднее в Предуралье. Таким образом, более суровые условия зимнего периода на Южном Урале провоцируют ранее появление временного СП и установление устойчивого СП.

Обратный процесс формирования снежного покрова – это снеготаяние. Оно является результатом теплообмена снежного покрова с окружающей средой и происходит тогда, когда приток тепла в снежный покров превышает его отток в более холодные слои снега, в почву, в атмосферу.

Разрушение устойчивого СП в Республике Башкортостан в среднем происходит 12 апреля. По данным табл. 3 обнаружено, что самое раннее разрушение СП происходит на МС Раевский – 3 апреля, МС Буздяк – 5 апреля, МС Стерлитамак – 6 апреля и МС Акъяр – 8 апреля. Первые три метеостанции находятся в равнинной области, а последняя – на юге Зауралья. Самые ранние даты схода СП выявлены в период 1974-1976 гг.

Самое позднее разрушение СП происходит на МС Аскино – 20 апреля, МС Зилаир – 18 апреля, МС Караидель – 16 апреля и МС Улу-Теляк – 16 апреля. Самые поздние даты схода СП наблюдались в период 1996-1998 гг.

Снежный покров оказывает огромное влияние на климат, гидрологические, эрозионные и почвообразовательные процессы, жизнь растений и животных. В ходе проделанного исследования можно сделать следующие выводы. Распределение высоты снежного покрова в Республике Башкортостан сильно зависит от сложного рельефа региона. От предуральских равнин с западной стороны высота снежного покрова возрастает в направлении востока к Уральским хребтам (от 25-35 до 40 см), в «подветренном» Зауралье она уменьшается (20-25 см). Выявлены «крайние» значения высоты снежного покрова (35-70 см в Предуралье, 60-80 см на Южном Урале, 30-50 см в Зауралье).

Увеличение высоты снежного покрова в РБ хорошо согласуется с результатами исследований по динамике атмосферных осадков за холодный период. Скорость роста средней высоты СП в республике составляет 1,3 см/10 лет, максимальной высоты 1,9 см/10 лет. Анализ индекса аномальности высоты СП в РБ показывает, что максимальная высота имеет более аномальное распределение.

Продолжительность залегания СП зависит от орографии республики. При средних датах установления и схода устойчивого СП (12 ноября и 11 апреля) продолжительность периода его залегания составляет 150 дней. Выявлена тенденция сокращения продолжительности залегания устойчивого снежного покрова (5,8 дня/10 лет) в основном за счет смещения даты установления СП на более ранние сроки.

Таким образом, современные изменения климата влияют на изменчивость характеристик снежного покрова в регионах. Являясь важным гидрометеорологическим показателем, снежный покров требует непрерывного мониторинга на территории Республики

Башкортостан, а также дальнейшего изучения процессов его залегания в нашем сложном природно-климатической регионе.

Список литературы:

- [1] Воейков А.И. Снежный покров, его влияние на почву, климат, погоду и способы исследования // Зап. Русск. геогр. об-ва по общей географии. Т. 18. № 2. 1889.
- [2] Галимова Р.Г., Исмагилова А.И. Анализ изменчивости дат установления, схода и продолжительности залегания снежного покрова на территории Республики Башкортостан // Астраханский вестник экологического образования. - 2020. - № № 3 (57). - С. № 3 (57).
- [3] Переведенцев Ю.П., Батршина С.Ф., Исмагилов Н.В., Наумов Э.П., Шанталинский К.М. Динамика снежного покрова на территории Республики Татарстан // Лед и снег. 2011. № 1 (113). С. 53-57.
- [4] Фондовые материалы Башкирского УГМС
- [5] Шиловцева, О.А. Многолетние изменения температуры воздуха на Северо-Западном Таймыре и Нижнем Енисее в XX веке / О.А. Шиловцева, Ф.А. Романенко // Метеорология и гидрология. 2005. № 3. С. 53-68.

УДК 551.524.73

**АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА ВО ВРЕМЯ
ВНЕЗАПНОГО СТРАТОСФЕРНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ 2015-2016 ГГ. В АРКТИКЕ**

**ANALYSIS OF TEMPERATURE AND TOTAL OZONE DURING SUDDEN
STRATOSPHERIC WARMING 2015-2016 IN THE ARCTIC**

*Капцова Елизавета Игоревна
Kaptsova Elizaveta Igorevna*

*г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University
kaptsova.elizaveta@gmail.com*

*Научный руководитель: к.г.н. Червяков Максим Юрьевич
Research advisor: PhD Chervyakov Maksim Yuryevich*

Аннотация: В данной статье была исследована временная изменчивость температуры и общего содержания озона во время внезапного стратосферного потепления 2015-2016 года.

Abstract: This article investigated the temporal variability of temperature and total ozone during the sudden stratospheric warming of 2015-2016.

Ключевые слова: внезапное стратосферное потепление, аэрология, радиозонд, общее содержание озона

Key words: sudden stratospheric warming, aerology, radiosonde, total ozone

Внезапные стратосферные потепления (ВСП) представляют собой крупномасштабные возмущения в зимней стратосфере, которые оказывают существенное влияние на температуру и циркуляцию средней атмосферы и, как следствие, на содержание атмосферных примесей [1].

В настоящее время выделяют два вида стратосферных потеплений: слабые, типа «minor», и сильные, типа «major». Сильные потепления характеризуются сменой знака меридионального градиента температуры над полушарием и направления зональной стратосферной циркуляции на высоте 10 гПа с западного на восточное. Еще одна характерная особенность сильных потеплений - интенсификация горизонтальных градиентов давления. С

интенсификацией связаны очень сильные ветры, до 120–200 м/с. Усиление ветра обычно предшествует потеплению на 8–10 дней. Событие ВСП считается минорным, если произошло повышение температуры на 25 °С и более в любой области стратосферы на период времени до одной недели [8,9].

Исследование ВСП началось в середине прошлого столетия [6]. В настоящее время используются различные методы получения информации о ВСП. Наиболее распространенные: данные наземных спектрометрических и радиофизических наблюдений, различных реанализов (наиболее распространенные MERRA и NCEP/NCAR) и спутников (в частности MLS Aura) [4], а так же аэрологические наблюдения.

Метод аэрологического радиозондирования является одним из самых системных и распространенных видов получения метеорологической информации в верхних слоях атмосферы остается [2].

Наблюдения с помощью свободнолетящих радиозондов проводятся в 00 часов и 12 часов по Гринвичу. Данные о вертикальном распределении температуры, влажности, направлении и скорости ветра, геопотенциальной высоте и давлении воздуха являются результатами запусков радиозондов [5].

Информация включает значения метеорологических величин на каждом стандартном изобарическом уровне (1000, 925, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 70, 50, 30, 20 и 10 гПа), а также на каждой стандартной высоте над поверхностью земли, уровне тропопауз и максимальной скорости ветра, и на уровне особых точек (т.е. резких изменений в вертикальном распределении) температуры, влажности, скорости и направления ветра [3].

Критерий выбора особых точек заключен в возможности восстановления вертикального профиля температуры с точностью до 1°С в тропосфере и до 2°С в стратосфере, а также профиля относительной влажности с точностью до 15% [7].

Передача результатов о вертикальной стратификации измеряемых метеорологических величин осуществляется с помощью сигналов, которые посылает радиозонд на наземную станцию слежения. Со станции слежения закодированная (в виде аэрологических телеграмм) информация передается в оперативные центры.

На интернет-портале Университета Вайоминга, США [10] размещен большой архив результатов радиозондирования. Аэрологическая информация куда оперативно поступает на интернет-портал со всего мира и является общедоступной.

На основе данных радиозондирования Университета Вайоминга было проведено исследование изменчивости температуры воздуха нижней и средней стратосферы за зимний период (с декабря по февраль) 2015-2016 года для четырех станций с различными климатическими условиями арктического региона: аэрологических станций «Тикси», «Верхоянск», «Салехард» и «Виллюйск». Перечень рассматриваемых станций, их международные индексы, а также географические координаты и высота станции над уровнем моря приведен в таблице 1.

Таблица 1. Аэрологические станции, используемые для анализа температуры в зимний период, составлено автором по [10], [11]

Индекс станции	Название станции	Широта, град	Долгота, град	Высота над у.м., м	Максимум ВСП
21824	Тикси	71.58 с.ш.	128.77 в.д.	71	7.02.2016
24266	Верхоянск	67.57 с.ш.	133.4 в.д.	137	8.02.2016
23330	Салехард	66.53 с.ш.	66.68 в.д.	23	9.02.2016
24641	Виллюйск	63.78 с.ш.	121.62 в.д.	107	7.02.2016

Выбор станций был осуществлен на основе следующих критериев: близости станции к центру ВСП, который наблюдался в указанный период, а также наличие данных в частях С и

В аэрологических телеграммах кода КН-04, в которых содержатся сведения выше уровня 100 гПа (до уровня 10 гПа и более).

Сведения о местоположении центра ВСП были найдены по данным сайта earth.nullschool.net, где размещена визуализация глобальных погодных условий по данным GFS (Global Forecast System).

На основе архивов радиозондирования выбранных арктических станций была составлена база данных о характеристиках температуры в зимний период времени 2015-2016 года для изобарических поверхностей 30, 20 и 10 гПа. Информация комплектовалась для каждого дня месяца, срока наблюдения и включала значение изобарической поверхности и соответствующую ей температуру. На основе сформированного массива данных были исследованы временные вариации температуры для каждой станции.

Общее содержание озона (ОСО) оценивалось по данным прибора OMI, размещенного на сайте NASA Earth Observations [11], для регионов близких к выбранным станциям радиозондирования. Была оценена изменчивость температуры на уровнях 10, 20 и 30 гПа и ОСО для каждого пункта.

В качестве примера приводим временной ход температуры в зимний период времени для изобарических поверхностей 30, 20 и 10 гПа для станций «Тикси», «Верхоянск», «Салехард» и «Вилуйск» (рисунок 1-4).

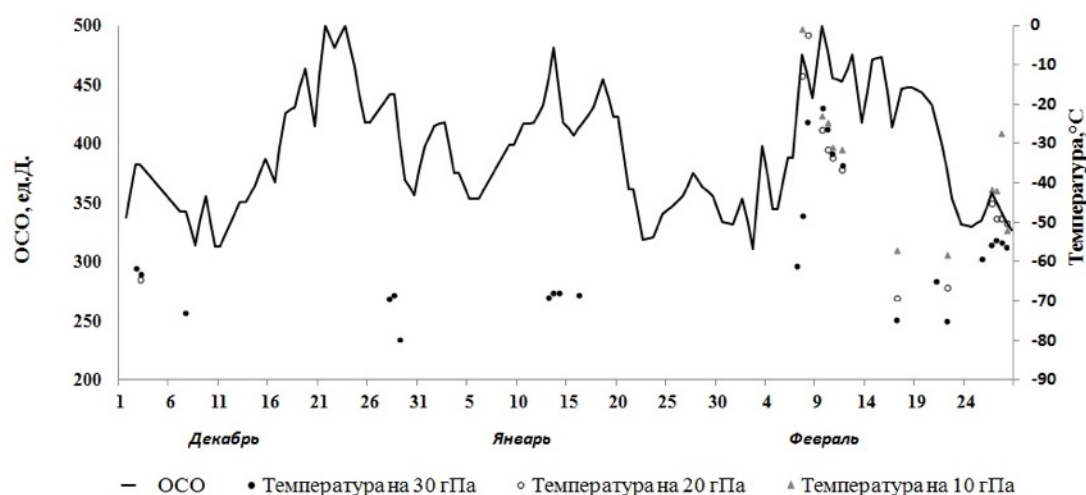


Рисунок 1. Графики изменения температуры для нижней и средней стратосферы (30,20 и 10 гПа) и ОСО в зимний период 2015-2016 г. для станции «Тикси», составлено автором по [10], [11]

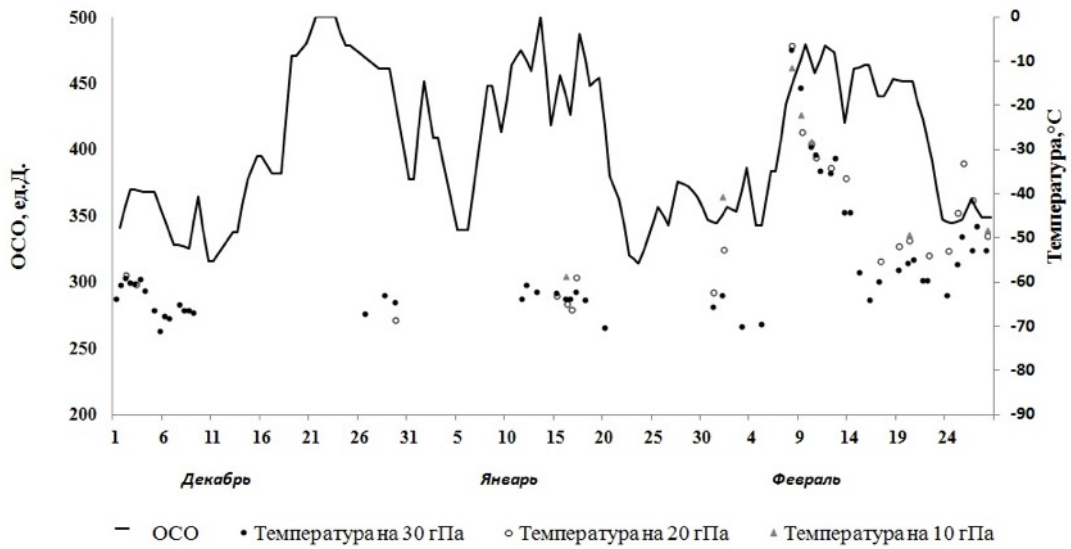


Рисунок 2. Графики изменения температуры для нижней и средней стратосферы (30,20 и 10 гПа) и ОСО в зимний период 2015-2016 г. для станции «Верхоянск», составлено автором по [10], [11]

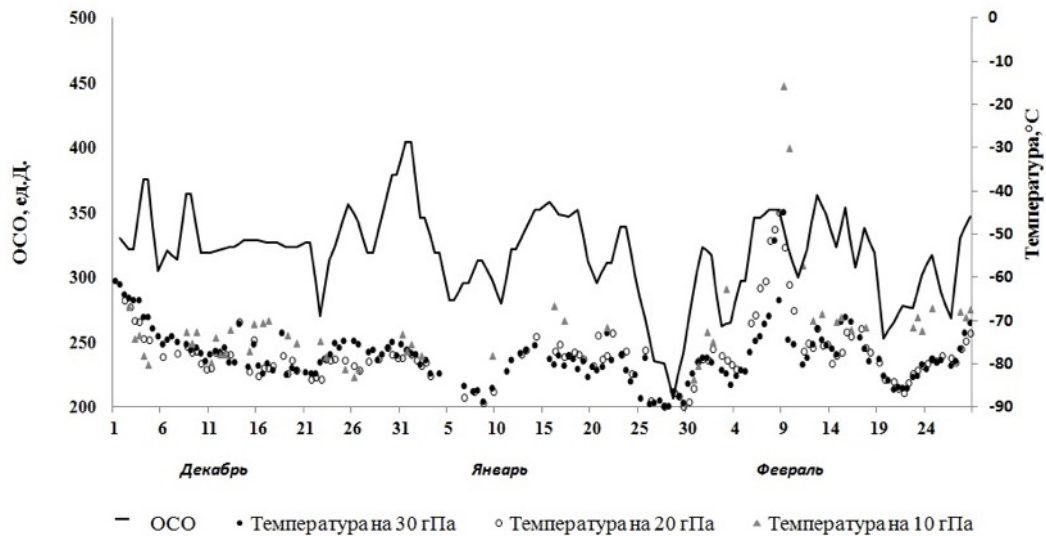


Рисунок 3. Графики изменения температуры для нижней и средней стратосферы (30,20 и 10 гПа) и ОСО в зимний период 2015-2016 г. для станции «Салехард», составлено автором по [10], [11]

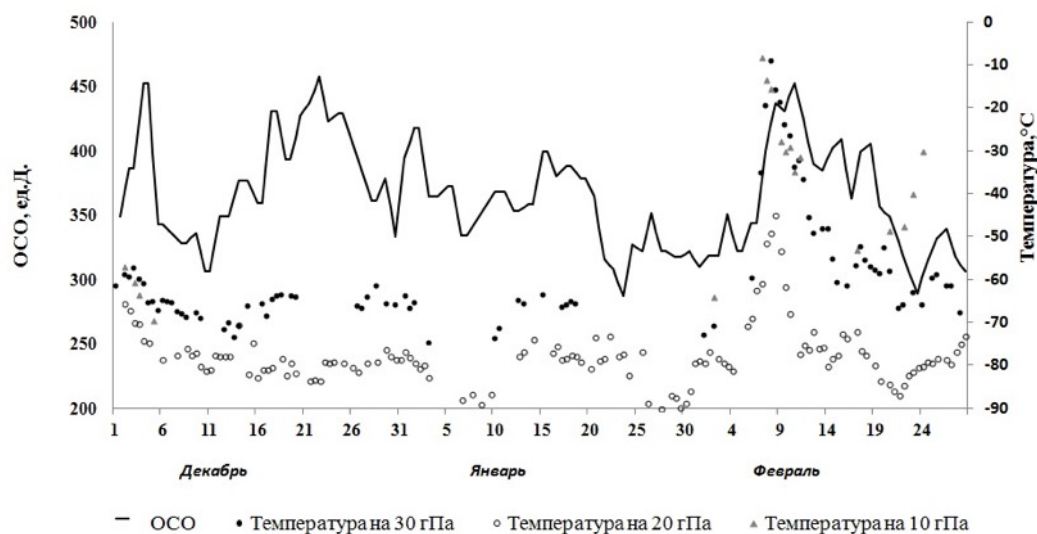


Рисунок 4. Графики изменения температуры для нижней и средней стратосферы (30,20 и 10 гПа) и ОСО в зимний период 2015-2016 г. для станции «Вилуйск», составлено автором по [10], [11]

На основе данных графиков для каждой станции можно найти максимальные значения температуры для каждой изобарической поверхности, а также время наступления данных значений.

В данной работе была оценена возможность использования аэрологических наблюдений для выявления внезапных стратосферных потеплений, наблюдаемых в зимний период времени.

Список литературы:

[1] Агеева В.Ю. Внезапные стратосферные потепления: статистические характеристики и влияние на общее содержание NO_2 и O_3 . / В.Ю. Агеева, А.Н. Груздев, А.С. Елохов, И.И. Мохов, Н.Е. Зуева // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. – 2017. - Т. 53, № 5. - С. 545–555.

[2] Капцова Е.И. Выявление некоторых случаев внезапных стратосферных потеплений по данным радиозондирования атмосферы и спутникового спектро радиометра ОМІ / Е.И. Капцова, М.Ю. Червяков // Международная научно-техническая конференция «Системы контроля окружающей среды – 2020» - Севастополь, 2020 г.

[3] Капцова Е.И., Червяков М.Ю. Анализ некоторых случаев внезапных стратосферных потеплений по данным радиозондирования атмосферы и оценка связи температуры с общим содержанием озона // Материалы 18-й Всероссийской открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». -М: ИКИ РАН, 2020. - С. 155.

[4] Медведева И.В. Вариации температуры атмосферы на высотах мезопаузы и нижней термосферы в периоды стратосферных потеплений по данным наземных и спутниковых измерений в различных долготных секторах. / И.В. Медведева, А.Б. Белецкий, В.И. Перминов, А.И. Семенов, М.А. Черниговская, Н.Н. Шефов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2011. - Т. 8, №4. - С. 127-135.

[5] Червяков М.Ю. Зондирование атмосферы: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 05.03.05 Прикладная гидрометеорология. – Саратов: ИЦ «Наука», 2019. – 62 с.

[6] Руднева М.А. Долговременные изменения внезапных стратосферных потеплений / М.А. Руднева, О.С. Кочеткова, В.И. Мордвинов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2013. - Т. 6, № 2. - С. 148–156.

[7] Червяков М.Ю. Изменчивость характеристик тропопаузы в Арктике по данным радиозондирования атмосферы / М.Ю. Червяков, С.А. Шаркова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. - 2019. - Т. 19, №1. - С. 42–48.

[8] Manney G.L. A minor sudden stratospheric warming with a major impact: Transport and polar processing in the 2014/2015 Arctic winter / G.L. Manney, Z.D. Lawrence, M.L. Santee, W.G. Read, N.J. Livesey // Geophysical Research Letters. - 2015. - Vol. 42, iss. 18. – P. 7808–7816.

[9] Matsumo T. A Dynamical model of the Stratosphere sudden warming / T. Matsumo // Journal of the Atmospheric Sciences. – 1971. – Vol. 28. – P. 1479–1494.

[10] University of Wyoming College of Engineering [Электронный ресурс]. URL: <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html> (дата обращения: 10.02.2020).

[11] NASA Earth Observations [Электронный ресурс]. URL: <http://neo.sci.gsfc.nasa.gov> (дата обращения: 15.02.2020).

УДК [551.582.1]

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РЕЖИМАХ ТЕМПЕРАТУРЫ, ОСАДКОВ И СНЕЖНОГО ПОКРОВА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СИБИРИ КАК ОТКЛИК ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

CIRCULATION CHANGES IN THE REGIMES OF TEMPERATURE, PRECIPITATION AND SNOW COVER IN THE NORTHWESTERN PART OF SIBERIA AS A RESPONSE TO GLOBAL WARMING

Кошкина Анна Сергеевна

Koshkina Anna Sergeevna

г. Санкт-Петербург,

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University

koshkinapost@mail.ru

Научный руководитель: к.ф-м.н. Топтунова Ольга Николаевна

Research advisor: PhD Toptunova Olga Nikolaevna

Аннотация: Представлены результаты исследования климатических изменений в северо-западной Сибири. В работе представлены тенденции изменения многолетнего хода климатических параметров, влияние на изменение климата форм атмосферной циркуляции по Вангенгейму–Гирсу и Северо-Атлантического колебания.

Abstract: The results of climate changes research in northwestern part of Siberia is presented. The paper presents course of trends in climatic parameters, the impact of atmospheric circulation (typification according to Vangengeim and Girs) and North Atlantic Oscillation on climate change.

Ключевые слова: изменение климата, циркуляция атмосферы, Климат Сибири, климат Арктики, Северо-Атлантическое колебание

Key words: climate change, atmospheric circulation, Arctic climate, North Atlantic Oscillation

Проблема изменения климата крайне актуальна в последнее время. В частности, важна проблема Арктического усиления – в Арктике происходят более быстрые однонаправленные изменения приземной температуры воздуха по сравнению с неполярными широтами [4].

В работе представлены результаты исследования климатических изменений в северо-западной Сибири на основе данных 15 метеостанций, расположенных на территории Ненецкого и Ямало-Ненецкого автономных округов. Отмечено общее повышение температуры и осадков, а также увеличение максимальной глубины снежного покрова в период новой оперативной нормы (с 1981 по 2010 гг.) относительно базового периода (с 1961 по 1990 гг.) (Рисунок 1).

Материалами для выполнения работы послужили открытые данные многолетних наблюдений температуры ГУ ВНИИГМИ-МЦД [5]. Источником данных о САК за каждый месяц, начиная с 1950 года, является Центр прогноза климата национальной администрации по океану и атмосфере (National Oceanic and Atmospheric Administration's – NOAA). В работе использовался индекс NAOоб [6]. Также в работе использовались данные о типах циркуляции атмосферы, опубликованные в статье Анисимова О.А., Жильцовой Е.Л. и Захаровой О.К. [2].

North Atlantic Oscillation (NAO) или Северо-Атлантическое колебание (САК) является одним из источников климатической изменчивости, оказывающее влияние на основные гидрометеорологические поля северного полушария, в частности на поля аномалий температуры.

Североатлантическое колебание представляет собой квазисинхронное увеличение атмосферного давления в Азорском антициклоне или уменьшение в Исландском циклоне. Наибольшее влияние на циркуляцию САК оказывает в зимние месяцы, когда давление в центре Исландской депрессии наиболее низкое, а в центре Азорского антициклона самое высокое. В это время формируется положительная фаза САК, при которой происходит усиление зонального типа циркуляции и усиление ветров в тропосфере на широтах 50°-60°с.

Также в работе рассмотрена типизация атмосферных процессов, разработанная Г.Я. Вангенгеймом и А.А. Гирсом. Типизация макросиноптических процессов основана на понятии элементарного синоптического процесса, в течение которого в данном районе сохраняются основные направления воздушных течений и знак барического поля. Все виды атмосферных процессов северного полушария подразделены на три формы атмосферной циркуляции: западная (W), для которой характерно присутствие волн малой амплитуды, быстро смещающихся с запада на восток, меридиональная (С), для которой характерно присутствие стационарных волн большой амплитуды, и восточная (Е), при которой расположение гребней и ложбин противоположно меридиональной циркуляции. Соответственно, распределение аномалий температуры для Е циркуляции в основном обратно форме С.

В работе проанализирована степень связи между индексом Северо-Атлантического колебания, формами циркуляции атмосферы по Вангенгейму–Гирсу и динамикой изменения температуры и осадков региона.

Отмечена тесная связь между среднемесячными температурами, количеством осадков, глубиной снежного покрова и индексом САК в зимние месяцы. В переходные периоды (май, июнь, сентябрь), когда на территории преобладают положительные температуры, наблюдается сильная корреляция между температурой, количеством осадков в регионе и количеством дней с западной формой циркуляции атмосферы (W).

Также отмечено климатическое увеличение доли W циркуляции в новую оперативную норму относительно базовой на 8,9% в основном за счет уменьшения доли Е циркуляции (понижилась на 8,8%). На основе критерия Фишера при 5% уровне значимости изменения W и Е циркуляции с 1981 по 2010 год значимы.

Если говорить о климатическом изменении метеопараметров, обратимся к Рисунку 1. Изменение температуры носит как широтный характер распределения (наибольшие изменения отмечаются на севере), так и циркуляционный характер. Так, наибольшие значения изменения температуры, сумм осадков и высоты снега встречаются на той части региона, где перенос циклонов с западного и юго-западного направления осуществляется беспрепятственно и не блокируется горами Полярного Урала.

Согласно расчетам, температура выросла на всей рассматриваемой территории, в среднем значение изменения составило 0,8°C. Географические распределения изменения осадков и глубины снежного покрова также носят циркуляционный характер и схожи с географическим распределением изменения температуры. Годовая сумма осадков при этом увеличилась в среднем на 11 мм в год, а максимальная высота снега в среднем выросла на 4,5 см.

Таким образом, на температуру и осадки региона оказывают значительное влияние процессы циркуляции атмосферы северного полушария, в частности процессы циркуляции атмосферы над Северной Атлантикой, климатические изменения температуры в регионе являются следствием изменения и перестройки циркуляции.

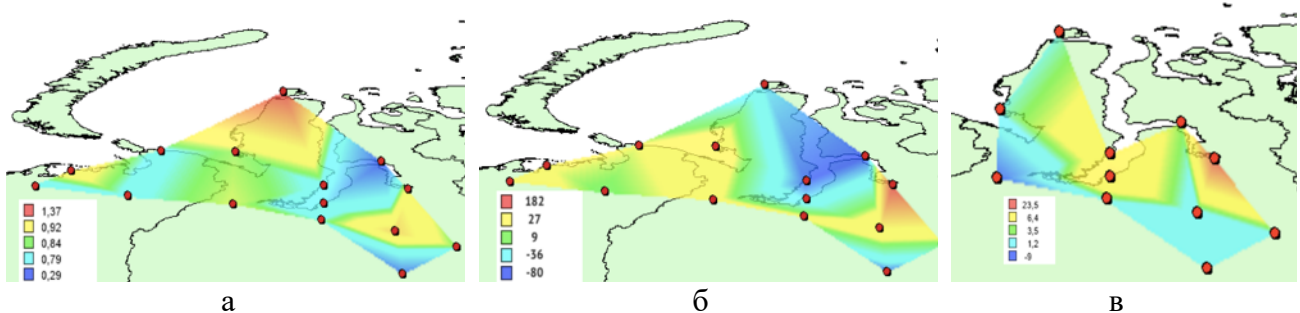


Рисунок 1. Географическое распределение изменения температуры (а), изменения сумм осадков (б) и глубины снежного покрова (в), составлено автором по [5]

Список литературы:

- [1] Алексеев Г.В., Кузьмина С.И., Анискина О.Г., Харланенкова Н.Е. Естественные и антропогенные составляющие изменений приповерхностной температуры воздуха в Арктике в XX веке по данным наблюдений и моделирования // Труды Арктического и Антарктического научно-исследовательского института. – 2003, – № 446, – с. 22–30.
- [2] Д.г.н Анисимов О.А., Жильцова Е.Л., Канд. ф-м.н. Захарова О.К. Формы атмосферной циркуляции и распределение аномалий температуры воздуха и осадков: анализ для среднеазиатского региона и возможности прогноза. 2009
- [3] Винокурова Е.В., Анискина О.Г., Моцаков М.А. Исследование изменения площади ледовых покровов Арктики по данным реанализов // Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к 55-летию кафедры гидрологии и природопользования – 2019.
- [4] Латонин М.М., Бобылев Л.П., Йоханнессен О.М., Кузьмина С.И., Башмачников И.Л. Арктическое усиление по данным наблюдений и моделей // Материалы V Всероссийской научной конференции молодых ученых. – 2020
- [5] Поисковый комплекс о характеристиках Земли [Электронный ресурс] URL: <http://aisori.meteo.ru/ClimateR> (дата обращения 20.03.2019).
- [6] Поисковый комплекс о характеристиках Земли [Электронный ресурс] URL: <http://www.esrl.noaa.gov/> (дата обращения 15.07.2019).

УДК 551.524.3

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА
АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ НА ФОНЕ НАБЛЮДАЕМЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ
ТЕНДЕНЦИЙ**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE VARIABILITY OF THE TEMPERATURE
REGIME OF THE ARCTIC AND ANTARCTIC ON THE BACKGROUND OF
OBSERVED CLIMATIC TRENDS**

*Кузнецова Ольга Эдуардовна
Kuznetsova Olga Eduardovna*

*г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University,
kuznecova1805@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Морозова Светлана Владимировна
Research advisor: PhD Morozova Svetlana Vladimirovna*

Аннотация: Выявлены термические особенности временного хода годовых температур и температур самых теплых и самых холодных месяцев в Арктике и Антарктиде. Потепление в Антарктиде неоднородно. Не на всех станциях материка наблюдается рост средних годовых температур. Зимние температуры в Антарктиде также растут, но не на всех станциях. Отрицательный тренд летних температур имеет место и в северной, и в южной полярных областях.

Abstract: Thermal features of the time variation of annual temperatures and temperatures of the warmest and coldest months in the Arctic and Antarctica are revealed. Warming in Antarctica is not uniform. An increase in average annual temperatures is observed not at all stations on the mainland. Winter temperatures in Antarctica are also increasing, but not at all stations. A negative trend in summer temperatures takes place in both the north and south polar regions.

Ключевые слова: глобальное потепление, арктический регион, термический режим Антарктиды

Key words: global warming, arctic region, thermal regime of Antarctica

Настоящие климатические изменения, наблюдающиеся на нашей планете, трактуются как глобальное потепление [2, 5]. В результате глобального потепления климат Земли становится с каждым годом все мягче. Установлено, что наиболее сильно общепланетарное потепление проявляется в высоких широтах. При этом в Арктике теплеет в два-три раза быстрее, чем на всей остальной планете. За последнюю сотню лет температура в этом регионе выросла на 4 °С -5 °С [1]. В Антарктиде глобальное потепление не так заметно – повышение температур отмечается только в районе Антарктического полуострова. В материковой части Антарктиды фиксируется слабое похолодание [3, 6]. В связи с этим изучение современных климатических тенденций в этих регионах представляет важную и актуальную научную задачу.

Целью настоящей работы стало сравнение температурного режима в высоких широтах полушарий – в Арктическом бассейне и в районе Антарктического материка - на фоне наблюдающегося потепления климата.

Для анализа выбирались станции, расположенные в северной и южной полярных областях, имеющие наиболее длинный ряд наблюдений, и более-менее равномерно расположенные по району исследования. Согласно установленным критериям для Северного

полушария выбраны шесть метеорологических станций в Арктике и девять метеорологических станций в Антарктиде. Данные о средних месячных температурах воздуха по выбранным станциям взяты с сайта <http://www.pogodaiklimat.ru/>.

В таблице 1 представлены средние месячные температуры воздуха для станций, расположенных в Арктическом бассейне. Курсивом выделены месяцы, в которых наблюдаются самые высокие и самые низкие средние месячные температуры воздуха. Также в таблице 1 для каждой станции указан период наблюдений. Таким образом, температурный ряд арктических станций охватывает два естественных климатических периода – период стабилизации и вторую волну глобального потепления. Термин «естественный климатический период» предложен С.В. Морозовой [4, 7, 8].

Таблица 1. Среднемесячные температуры воздуха по данным арктических метеостанций, составлено автором

Месяцы	Станции, период наблюдения, гг					
	Остров Врангеля 1945-2018	Остров Визе 1945-2018	Остров Хейса 1957-2001, 2004-2018	Утэйоки Кево 1962-2005	Хаммерфест 1958-1987, 2002-2018	Кап моррис джесюп 1982-2005, 2007, 2009-2018
Январь	-22,3	-24,9	-23,1	<i>-14,6</i>	-4,8	-30,7
Февраль	-24,1	-25,4	-23,1	-13,5	-4,7	-31,2
Март	-22,7	-24,9	-23,2	-8,7	-3,2	-31,5
Апрель	-16,7	-19,5	-18,3	-2,8	-1,2	-23,8
Май	-6,2	-9,5	-9,2	3,7	3,7	-13,2
Июнь	0,6	-1,6	-1,4	9,5	7,8	-0,6
Июль	2,8	<i>0,4</i>	<i>0,5</i>	<i>13,1</i>	<i>11,6</i>	<i>1,7</i>
Август	2,5	-0,1	0,1	10,7	10,6	-0,1
Сентябрь	-0,4	-2,7	-2,7	5,8	6,9	-8,9
Октябрь	-6,6	-10,4	-10,4	-0,8	2,3	-18,7
Ноябрь	-13,7	-18,1	-17,2	-8,0	-1,2	-25,5
Декабрь	-20,4	-22,3	-21,3	-12,2	-3,2	-28,9
Средние годовые температуры	-10,6	-13,3	-12,4	-1,5	2,1	-17,6

Как видно из таблицы 1, на всех станциях Арктического бассейна самым теплым месяцем является июль. Самыми холодными месяцами выступают месяцы с января по март. Такая особенность связана с географическим расположением станции. По данным таблицы 1 также можно заключить, что холодный период – период с отрицательными средними месячными температурами – на каждой станции различен. Самым длинным он оказался на станциях «Остров Визе» и «Кап моррис джесюп». Продолжительность холодного периода на этих станциях составила одиннадцать месяцев. Самым коротким холодный период оказался на станции «Хаммерфест». Его продолжительность шесть месяцев.

Применение тренд-анализа к временному ряду средних годовых и средних месячных температур самого холодного и самого теплого месяцев на каждой станции (таблица 2) позволило заключить следующее. Отмечается рост средних годовых температур и средних месячных температур самых холодных месяцев. Летом (самый теплый месяц) рост температур приземного слоя воздуха намного меньше, а на двух станциях – «Остров Хейса» и «Остров Визе» летние температуры понижаются.

Аналогичные расчеты проведены для станций Антарктического материка. Анализировались среднемесячные температуры метеорологических станций Антарктиды с 1957 года по 2018 год. Временной промежуток исследования на антарктических станциях короче, чем на арктических. Тем не менее, он тоже охватывает период стабилизации и вторую волну глобального потепления.

Таблица 2. Статистические характеристики изменения температуры воздуха на метеостанциях Арктики, составлено автором

Станция	Статистические характеристики				Среднегодовые характеристики	
	Самый холодный месяц		Самый теплый месяц (июль)			
	α	R^2	α	R^2	α	R^2
Остров Врангеля	0,075 Февраль	0,198	0,026	0,339	0,049	0,509
Остров Хейса	0,135 Март	0,268	-0,002	0,016	0,086	0,463
Утсйоки Кево	0,048 Январь	0,037	0,027	0,058	0,012	0,021
Хаммефест	0,039 Январь	0,078	0,015	0,009	0,041	0,297
Кап моррис джесюп	0,164 Март	0,196	0,040	0,141	0,136	0,216
Остров Визе	0,077 Февраль	0,100	-0,001	0,004	0,057	0,251

Проведенный анализ позволил заключить, что самыми теплыми месяцами на пяти станциях был январь (м/с «Академик Вернадский», «Дюмон-д'Юрвиль», «Кейси», «Моусон», «Мирный»), на одной станции - февраль (м/с «Беллинсгаузен»), и на трех станциях - декабрь (м/с «Амундсен-Скотт», «Восток» и «Мак-Мёрдо»). Самым холодным месяцем на станциях «Амундсен-Скотт», «Беллинсгаузен», «Дюмон-д'Юрвиль», «Мак-Мёрдо» стал июль. На станциях «Академик Вернадский», «Восток», «Кейси», «Моусон» и «Мирный» самым холодным месяцем оказался август. Стоит отметить, что холодный период – период с отрицательными среднемесячными температурами - на всех рассматриваемых станциях оказался десять – двенадцать месяцев. На станциях «Амундсен-Скотт», «Восток», «Дюмон-д'Юрвиль», «Мак-Мёрдо», «Моусон» и «Мирный» теплый период отсутствовал вовсе. На станции «Кейси» продолжительность холодного периода составила одиннадцать месяцев, на м/с «Академик Вернадский» десять месяцев. Самым коротким холодный период отмечен на метеостанции «Беллинсгаузен» и составил восемь месяцев.

В таблице 3 представлена статистика временных рядов температуры воздуха антарктических станций. Из анализа таблицы 3 можно заключить, что средние годовые температуры растут не на всех станциях Антарктиды. На станциях «Восток» и «Моусон» имеет место понижение средних годовых температур воздуха. Если рассматривать температуры самых холодных и самых теплых месяцев, то можно отметить тенденцию уменьшения температур самых холодных месяцев на четырех из девяти рассматриваемых станций. Оказывается интересным, что самая высокая скорость роста температур самого холодного месяца обнаружена на станции «Восток», средние годовые температуры на которой показывают тенденцию понижения. Летние температуры (самый теплый месяц) также растут не на всех станциях. На двух станциях «Амундсен-Скотт» и «Дюмон-д'Юрвиль» наблюдается отрицательный тренд температур самого теплого месяца. Самая быстрая скорость роста летних температур отмечена на станции «Академик Вернадский».

Из сравнения термических режимов Арктики и Антарктики можно заключить, что в целом в Антарктиде на исследуемом ряду лет (1957-2018 гг.) преобладает тенденция роста средних годовых температур, но эта тенденция не так однородна, как в Арктическом бассейне. Отметим также, что скорость роста зимних температур в южной полярной области намного меньше, чем в северной. Оказывается интересным, что наибольший рост зимних температур в южной полярной области, как и в северной, наблюдается на самых континентальных станциях - «Восток» и «Кап моррис джесюп» соответственно. Летние температуры обнаруживают тенденцию роста не на всех станциях и Антарктиды, и Арктики.

Таблица 3. Статистические характеристики изменения температуры воздуха на метеостанциях Арктики, составлено автором

Станция	Статистические характеристики				Среднегодовые характеристики	
	Зима		Лето			
	α	R^2	α	R^2	α	R^2
Амундсен-Скотт	0,017 Июль	0,025	-0,012 Декабрь	0,006	0,002	0,001
Беллинсгаузен	0,011 Июль	0,052	0,049 Февраль	0,085	0,0203	0,134
Академик Вернадский	0,016 Август	0,126	0,113 Январь	0,328	0,046	0,362
Восток	0,029 Август	0,119	0,014 Декабрь	0,004	-0,017	0,019
Дюмон д'Юрвиль	-0,002 Июль	0,001	-0,016 Январь	0,014	0,001	0,002
Кейси	-0,003 Август	0,004	0,005 Январь	0,001	0,019	0,019
Мак-Мёдро	0,021 Июль	0,07	0,027 Декабрь	0,026	0,027	0,128
Моусон	-0,0004 Август	0,001	0,016 Январь	0,011	-0,001	0,001
Мирный	-0,005 Август	0,007	0,013 Январь	0,008	0,006	0,017

Таким образом, из проведенного анализа можно заключить, что на фоне настоящих климатических тенденций изменения термического режима в Арктике и Антарктике имеет свои особенности.

Список литературы:

[1] Алимбиева М.А., Морозова С.В., Полянская Е.А., Кононова Н.К. Исследование термического режима Арктического региона на фоне настоящих климатических изменений // Сборник тезисов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию РГГМУ.СПб.: Изд-во РГГМУ, 2020. С.116-117.

[2] Второй Оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. М.:Группа море, 2014. 60 с.

[3] Кононова Н.К., Морозова С.В. Особенности развития блокирующих процессов в Северном и Южном полушариях // Сборник трудов конференции «СITES '2019: Международная молодежная школа и конференция по вычислительно-информационным технологиям для наук об окружающей среде» Томск: Изд-во Томский центр научно-технической информации, 2019. С.45-47.

[4] Морозова С.В. Роль планетарных объектов циркуляции в глобальных климатических процессах. Саратов, 2019. 132 с.

[5] Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate change 2013: The physical science basis. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 1535 p.

[6] Kononova N. K., Morozova S. V. Differences in the formation of blocking processes in the Northern and Southern Hemispheres // International Young Scientists School and Conference on Computational Information Technologies for Environmental Sciences "CITES-2019". Moscow, Russia, 27 May – 6 June 2019. P.48-49.

[7] Morozova S. V., Polyanskaya E. A., Ivanova G. F., Levitskaya N. G., Denisov K. E., Molchanova N. P. Variability of the circulation processes in the Lower Volga Region on the background of global climate trends // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES). 2018. 107.

[8] Morozova S.V., Polyanskaya E.A., Kononova N.K., Molchanova N.P., Solodovnikov A.P. Peculiarities of the global climate tendencies in the south-east Russian plains // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume 381. 2019. <https://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/381/1>.

УДК 551.5(571.53)

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

FEATURES OF FORECASTING UNFAVORABLE METEOROLOGICAL CONDITIONS IN THE TERRITORY OF THE IRKUTSK REGION

Макарова Юлия Константиновна¹, Труханов Антон Эдуардович²

Makarova Yuliya Konstantinovna¹ Trukhanov Anton Eduardovich²

*г. Иркутск, ФГБУ «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды»¹,*

Иркутский государственный университет²

Irkutsk, Irkutsk Department of Hydrometeorology and Environmental Monitoring»¹,

Irkutsk State University²

yuliya.makarova.1997@bk.ru, antontr.meteo.97@gmail.com

Аннотация: В работе приведены особенности прогнозирования неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) на базе ФГБУ «Иркутское УГМС» (отдел метеорологических прогнозов) для 10 населенных пунктов Иркутской области. Указан ряд специфических веществ для Ангарска, Братска, Саянска и Шелехова. Обозначено число штормовых предупреждений НМУ за 2019 и 2020 годы, их оправдываемость и эффективность.

Abstract: The article conducted the features of forecasting unfavorable meteorological conditions (UMC) on the basis of the Federal State Budgetary Institution "Irkutsk UGMS" (department of meteorological forecasts) for 10 settlements in the Irkutsk region. A number of specific substances are indicated for Angarsk, Bratsk, Sayansk and Shelekhov. The number of UMC storm warnings for 2019 and 2020, their justification and effectiveness are indicated.

Ключевые слова: неблагоприятные метеорологические условия, Иркутская область, загрязнение воздуха, штормовое предупреждение

Key words: unfavorable meteorological conditions, Irkutsk region, air pollution, storm warning

Иркутская область расположена на юге Восточной Сибири, фактически в центре Азиатского материка. Регион расположен в бассейнах верхнего течения рек Ангары, Лены, Нижней Тунгуски. Большая часть территории области находится в пределах южной окраины Среднесибирского плоскогорья. Юго-западные, южные и восточные районы области

расположены на стыке Сибирской платформы с Байкальской рифтовой зоной, представленной на юго-западе горными массивами Восточного Саяна, а на юго-востоке горными поднятиями Прибайкальских хребтов. Северо-восток занят Северо-Байкальским и Патомским нагорьями. Рельеф оказывает значительное влияние на метеорологические параметры [1, 2].

В течение года преобладают северо-западные и юго-восточные ветра, а в северных районах к ним добавляются юго-западные, которые часто наблюдаются при прохождении циклонов. В результате в воздушное пространство области поступают либо холодные воздушные массы, сформированные над морями Северного Ледовитого океана, либо сухой, жаркий воздух пустынь Средней Азии. Такое географическое положение определило формирование резко континентального климата на данной территории [1, 2].

Синоптические процессы, формирующиеся при взаимодействии с местными особенностями подстилающей поверхности, оказывают большое влияние на климатические и погодные условия Прибайкалья. Иркутская область характеризуется высокой степенью изменчивости орографических, климатических и синоптических условий, что послужило причиной ее районирования и выделения пяти синоптико-климатических районов: Северный, Западный, Центральный, Верхне-Ленский и Южный [4].

При зональных процессах в умеренных широтах Сибири в термобарическом поле тропосферы отсутствуют крупномасштабные малоподвижные гребни и ложбины. Зональные процессы наиболее характерны для весны и осени. В эти сезоны отсутствуют устойчивые температурные различия между Азиатским материком и океанами, определяющие формирование тропосферных ложбин и гребней над континентами и океанами. Осенью нарастающее радиационное охлаждение Азиатского континента способствует образованию Азиатского антициклона и его выхода на Сибирь [3].

В ФГБУ «Иркутское УГМС» работает группа из двух человек в составе отдела метеорологических прогнозов, осуществляющих прогнозирование неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) для 8 городов области: Иркутск, Шелехов, Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Зима, Саянск, Байкальск, а для Братска и Усть-Илимска прогноз составляет дежурный синоптик Братского ЦГМС. Для прогнозирования НМУ используются все синоптические материалы: приземные карты, карты барической топографии (АТ-850, АТ-700), вертикальный разрез атмосферы (данные радиозондирования) и прогностические материалы международных центров.

Если посмотреть на карту (рисунок 1), то можно сказать, что практически все эти города расположены в узкой долине реки Ангары и преимущественно в южных районах области. Кроме этого, в перечисленных городах расположены крупнейшие перерабатывающие предприятия Иркутской области, за исключением Байкальска, в котором до 25.12.2013 г. функционировал Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат.

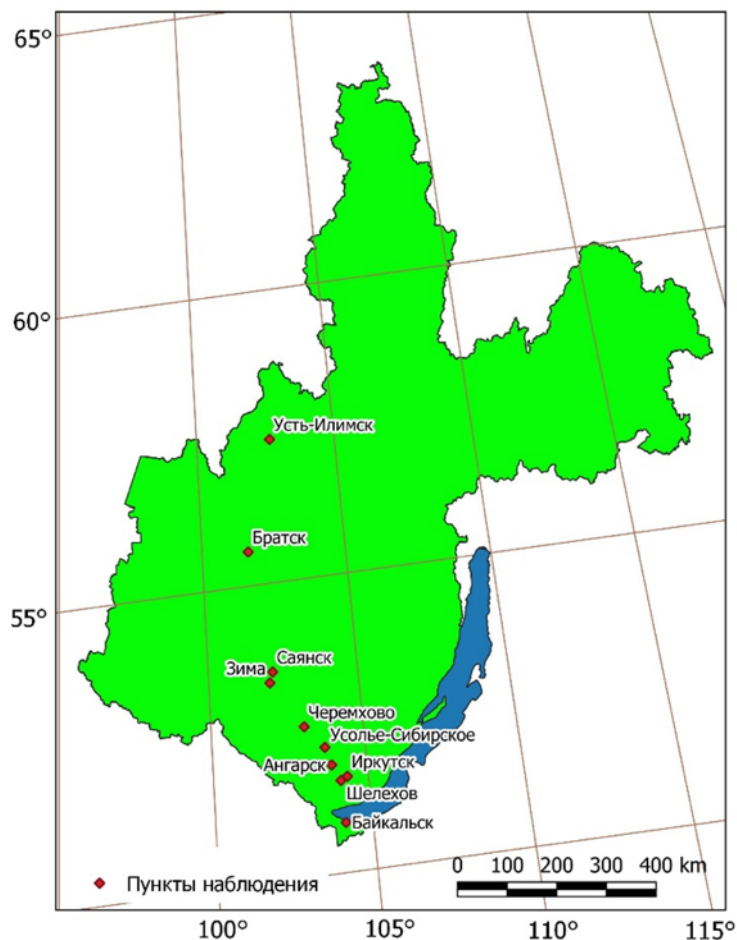


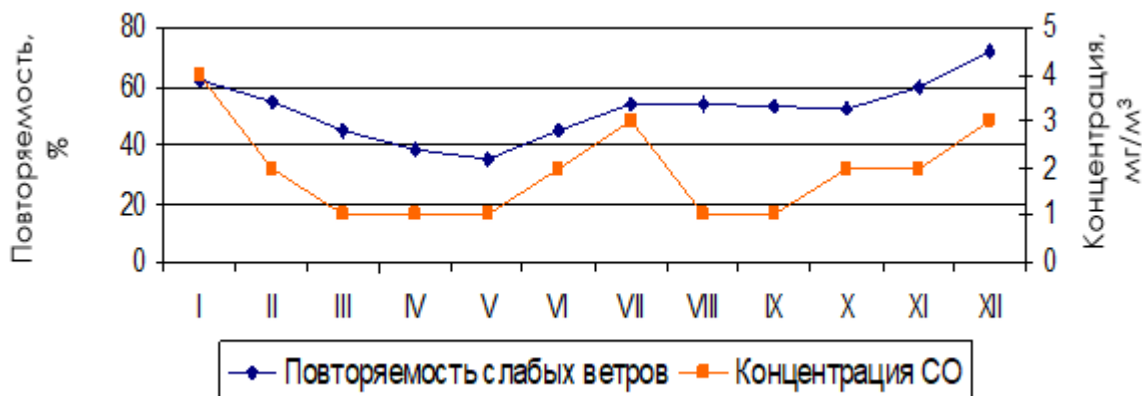
Рисунок 1. Карта расположения пунктов наблюдения за неблагоприятными метеорологическими условиями на территории Иркутской области, составлено авторами

Качество атмосферного воздуха формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. Наиболее неблагоприятные условия для рассеивания примесей наблюдаются зимой. В холодный период года над большей частью Восточной Сибири располагается мощный антициклон, обуславливающий слабые ветра и устойчивую стратификацию атмосферы. Повторяемость скорости ветра 0-1 м/с составляет 72% в декабре и 62% январе, в это же время сохраняются застои воздуха, повторяемость которых колеблется от 59% в декабре до 55% в январе во всем пограничном слое атмосферы. Они определяют чрезвычайно низкую рассеивающую способность атмосферы и высокие уровни загрязнения воздуха.

Годовой ход среднемесячных концентраций загрязняющих веществ повторяет годовой ход слабых ветров (рисунок 2, а). Особенно это ярко прослеживается для таких вредных веществ как оксид углерода и бенз(а)пирен (рисунок 2, б).

Накопление вредных загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы наблюдается при наибольшей повторяемости приземной инверсии (76% январь; 74% декабрь). Летом отмечается самая низкая в годовом ходе повторяемость инверсий июнь (29%), июль (28%), август (31%) и этот фактор благоприятно влияет на рассеивающую способность атмосферы, вследствие чего качество атмосферного воздуха значительно улучшается. За счет высокой повторяемости застойных явлений зимой (59% - декабрь; 55% - январь; 44% - февраль) загрязнение атмосферного воздуха в 2-5 раз выше, чем весной и летом: 14% - апрель, 15% - май, 16% - июнь и июль.

а)



б)

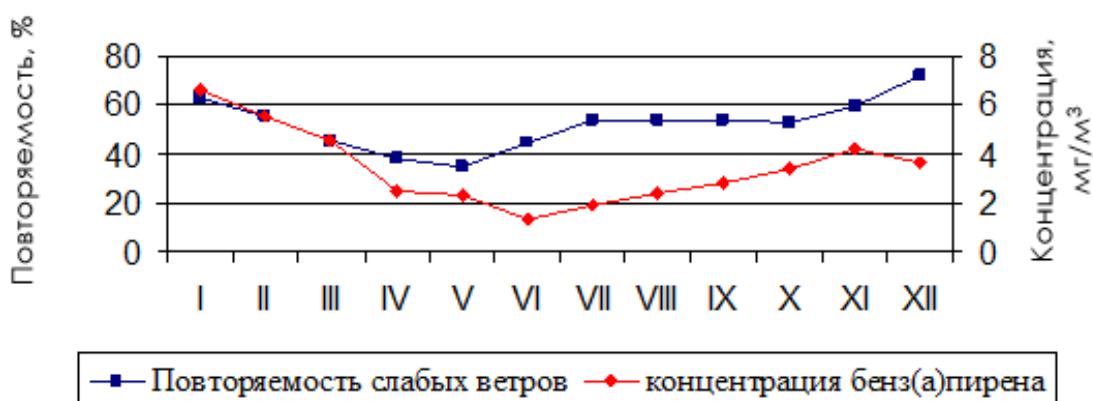


Рисунок 2. Годовой ход повторяемости слабых ветров и среднемесячных концентраций, а) оксид углерода (мг/м³), б) бенз(а)пирен (мг/м³), составлено авторами

Известно, что выбросы, загрязняющие атмосферу, делят условно на основные и специфические. Последние определяются конкретно для каждого города в зависимости от расположенных в них градообразующих предприятий (таблица 1).

Таблица 1. Специфические выбросы загрязняющих веществ на примере отдельных городов Иркутской области, где ведутся наблюдения, составлено авторами

Населенный пункт	Градообразующие предприятия	Специфическое вещество
Ангарск	АО «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза», ООО «Ангарский азотно-туковый завод», АО «Ангарский завод полимеров»	Сероводород, фенол, формальдегид
Братск	ПАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод», ООО «Братский завод ферросплавов», ОАО «Братский лесопромышленный комплекс»	Сероуглерод, твердый фтор, сероводород
Саянск	АО «Саянскхимпласт»	Хлор, хлорид водорода, сероуглерод
Шелехов	ПАО «РУСАЛ Иркутский алюминиевый завод», ЗАО «Кремний»	Твердый фтор, фтористый водород, формальдегид

В г. Усолье-Сибирское продолжают проводиться замеры состояния окружающего воздуха на наличие в нем примесей диксида серы, оксида азота, сероводорода, хлора, хлорида водорода, бенз(а)пирена, формальдегида и взвешенных веществ несмотря на то, что

градообразующее предприятие ООО «Усольехимпром» было закрыто в ноябре 2017 года. Измерения ведутся непрерывно с использованием автоматического газоаналитического оборудования в режиме реального времени, в т.ч. и силами двух стационарных постов ФГБУ «Иркутское УГМС», одного стационарного поста и трех передвижных лабораторий ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области».

Составляются также штормовые предупреждения для низких источников, когда наблюдаются слабые потоки у земли, приземная инверсия и малоградиентное барическое поле. Однако, если к этой ситуации добавляются отсутствие потоков по всем высотам и высотная инверсия, то штормовое предупреждение составляется уже по всем источникам. Предупреждение составляется на 2-3 дня. После этого, если синоптическая ситуация не меняется в лучшую сторону, то ежедневно составляется штормовое предупреждение на сохранение НМУ.

Для оценки прогнозов используются два критерия – оправдываемость и эффективность штормовых предупреждений по НМУ. За 2019 год по 10 городам было составлено 640 штормовых предупреждений НМУ, а в 2020 году – 630. Оправдываемость составила 99% (2019 г.) и 99,5% (2020 г.), а эффективность – 71% (2019 г.) и 70% (2020 г.). Больше всего штормовых было составлено для Братска и Ангарска.

Таким образом, ведение мониторинга за загрязнением окружающей среды является обязательным, особенно в тех городах, где имеются градообразующие предприятия. Однако при прогнозировании неблагоприятных метеорологических условий существуют трудности, связанные с реализацией требований Приказа Минприроды России (от 28.11.2019 № 811) «Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды НМУ». В отдел метеопрогнозов стали поступать запросы на составление прогнозов НМУ для тех районов области, в которых отсутствуют пункты наблюдения за загрязнением воздуха. В связи с чем, необходимо разрабатывать схемы прогнозирования НМУ. Для 10 городов, по которым на сегодняшний день составляются прогнозы, методы прогнозирования НМУ были составлены научно-исследовательской группой еще в 70-90-х годах прошлого века. В настоящее время этой группы не существует.

Выражаем благодарность синоптику 2 категории Астафьевой Татьяне Ивановне за всеобъемлющую помощь в подготовке данной работе и другим сотрудникам отдела метеорологических прогнозов ФГБУ «Иркутское УГМС».

Список литературы:

- [1] География Иркутской области : учеб. пособие / Н. А. Ипполитова [и др.]. – Иркутск : Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2013. – 233 с.
- [2] География Иркутской области (история, природа, население, хозяйство, экология) / В. М. Бояркин, И. В. Бояркин. – Иркутск : Сарма, 2011. – 255 с.
- [3] Региональная синоптика : учеб. пособие / Д. Ф. Хуторянская. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 227 с.
- [4] Лощенко К. А. Региональные особенности синоптических процессов на территории Иркутской области в современный период : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.30 / К. А. Лощенко; ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет». – Казань, 2016. – 23 с.

УДК 551.583

**ПОВТОРЯЕМОСТЬ ДНЕЙ С ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ
ПО ДАННЫМ СТ. ИЖЕВСК ЗА 2006-2019 ГГ.****THE FREQUENCY OF EXTREME HEAT DAYS ACCORDING TO DATA OF IZHEVSK
METEOROLOGICAL STATION FROM 2006 TO 2019.**

*Маратканова Варвара Сергеевна
Maratkanova Varvara Sergeevna
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
varvara.mar@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Шумихина Алла Валерьевна
Research advisor: PhD Shumikhina Alla Valerievna*

Аннотация: В работе была поставлена задача анализа количества и повторяемости дней с экстремально высокими температурами за период с 2006 по 2019 гг. на основе данных метеорологической станции Ижевск. Рассчитаны значения общего количества, среднего многолетнего и повторяемости по месяцам и за вегетационный период, проанализировано их распределение. На изучаемой территории дни с экстремально высокими температурами чаще всего повторяются в мае и сентябре, а реже всего – в июле, что отражается на характеристиках вегетационного периода в целом.

Abstract: The main task of this research was the assessment of extreme heat days using the data from Izhevsk meteorological stations from 2006 to 2019. The values of total and average sums, as well as frequency, were calculated. In Izhevsk, extreme heat days occur more often in May and September, less often – in July.

Ключевые слова: климат, вегетационный период, экстремальные температуры, волны жары, летний сезон

Key words: climate, summer season, vegetation period, extreme heat days, heat waves

Потепление климата сопровождается возрастанием числа экстремальных климатических событий, в частности, на европейской территории России [1]. Также, согласно ряду исследований, потепление климата сопровождается увеличением числа дней с экстремально высокой температурой, то есть увеличением числа волн тепла [1], что повышает уровень риска для некоторых групп людей. К ним относятся, например, пожилые люди или люди с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

В таких условиях возрастает необходимость мониторинга волн тепла, в том числе на уровне населенных пунктов. Следовательно, целью этой работы является выявление количества и повторяемости дней с экстремальными температурами воздуха за летний сезон и вегетационный период.

Для определения количества дней с экстремально высокими температурами были установлены несколько критериев. Так, одним из них являлся критерий определения волн жары по А. Т. Бароузу [1]. Согласно его определению, волна тепла (жары) – это период, когда в течение трех или более дней максимальная температура воздуха превышает 32 °С. Следовательно, к дням с экстремально высокими температурами воздуха относились все дни, когда максимальная температура воздуха была выше указанного параметра.

Второй критерий был отобран на основании [1]. В данной статье приведены наиболее характерные параметры волн жары для Европейской части России. Главным критерием является превышение температуры 30 °С в течение 5 и более дней, и приведенное значение принималось за пороговое.

Третьей и наиболее универсальной методикой отбора дней с экстремально высокими температурами, которая применялась в этой работе, является методика расчета HWDI (Heat wave duration index) [2] по ВМО. Согласно ей, волна тепла – это период, когда ежедневная максимальная температура в течение пяти и более последовательных дней превышает среднюю максимальную температуру воздуха на 5 °С по сравнению с нормой 1961–1990 [1, 2]. Данная величина универсальна для любых территорий, и к дням с экстремально высокими температурами относились все дни, для которых было верно:

$$T_{\max} > T_{61-90} + 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

где T_{\max} – максимальная суточная температура воздуха, а T_{61-90} – средняя максимальная температура воздуха за базовый период (1961–1990).

Таблица 1. Расчет пороговых значений T_{\max} для мая – сентября по методике ВМО для ст. Ижевск, составлено автором по [5]

	V	VI	VII	VIII	IX
T_{61-90}	18,0	22,4	24,5	21,6	14,9
T_{\max}	23,0	27,4	29,5	26,6	19,9

Для анализа в работе применялись данные о максимальных суточных температурах на метеорологической станции Ижевск за период с 2006 по 2019 гг., полученные в системе «Аисори – Удаленный доступ к ЯОД-архивам», являющейся web-технологией ВНИИГМИ-МДЦ [5].

Основой для изучения динамики количества дней с экстремально высокими температурами являются их количество и повторяемость за исследуемый период. Соответственно, данные характеристики были рассчитаны отдельно для мая-сентября с 2005 по 2019 гг. Повторяемость определялась как отношение количества лет, в которые наблюдалось исследуемое явление, к их общему количеству. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2. Расчет основных характеристик дней с экстремальными температурами для мая-сентября 2006–2019 гг. по данным ст. Ижевск, составлено автором

		V	VI	VII	VIII	IX
$T > 30$	Среднее многолетнее	1,0	2,0	4,0	4,0	0,0
	Количество за исследуемый период	9,0	29,0	51,0	55,0	0,0
	Повторяемость (%)	28,6	50,0	64,3	71,4	0,0
$T > 32$	Среднее многолетнее	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0
	Количество за исследуемый период	1,0	6,0	28,0	29,0	0,0
	Повторяемость (%)	7,1	35,7	57,1	35,7	0,0
$T > T_{\max}$	Среднее многолетнее	10,0	7,0	5,0	7,0*	8,0
	Количество за исследуемый период	136,0	95,0	69,0	124,0	107,0
	Повторяемость (%)	100,0	92,9	71,4	85,7	100,0

*значение данной величины приводится без учета значения 27 (2016 г.), отброшенного при анализе критерия t для объема выборки $N=14$ и уровня значимости $\alpha=0,05$, как выброс.

В целом для ст. Ижевск можно заметить достаточно высокие значения как повторяемости, так и количества дней с экстремальной температурой воздуха. Наибольшая

повторяемость дней с температурой выше порогового значения по критерию ВМО наблюдается в мае и сентябре (100 %), а минимальная – в июле (71,4 %). Однако при этом следует учитывать то, что пороговое значение для июля составляет 29,5 °С. Следовательно, достаточно часто наблюдается высокий температурный фон, но температуры не достигают поставленного порогового значения.

При критерии отбора 30 °С, наибольшая повторяемость характерна для августа (71,4 %), а минимальное значение приходится на сентябрь (0 %). При применении критерия определения волн тепла по Барроузу, максимальное значение повторяемости в июле (57,1 %), наименьшее – в сентябре (0 %). При этом стоит заметить, что значение повторяемости дней с температурой выше 32 °С, находящееся на предпоследнем месте (май, 7,1 %), соответствует одному случаю за исследуемый период (2019 г.).

При анализе количества дней с температурой выше пороговой по критерию ВМО, их наибольшее количество приходится на май (135 дней за 14 лет), а наименьшее – на июль (69 дней за 14 лет). Причина этого, скорее всего, также заключается в общем высоком температурном фоне июля. Также стоит отметить очень большое количество таких дней в августе (124 за 14 лет), что в данном случае связано с продолжительной аномальной жарой в данном месяце в 2016 г., когда наблюдалось 27 последовательных дней с температурой выше пороговой.

При рассмотрении критериев отбора в 30 °С и 32 °С стоит отметить как нулевые значения количества в сентябре, так и высокие значения в июле и августе (51 и 55 и 28 и 29 за 14 лет соответственно). При этом наблюдается небольшой перевес в сторону августа, и большинство таких дней приходится на последнюю декаду июля и первую неделю августа.

Среднее количество дней с температурой выше пороговой за исследуемый период наибольшее в мае, а наименьшее – в июле. Среднее количество дней с максимальными температурами выше 30 °С и 32 °С больше всего в июле и августе.

При рассмотрении характеристик дней с экстремально высокими температурами за вегетационный период, была построена гистограмма распределения.

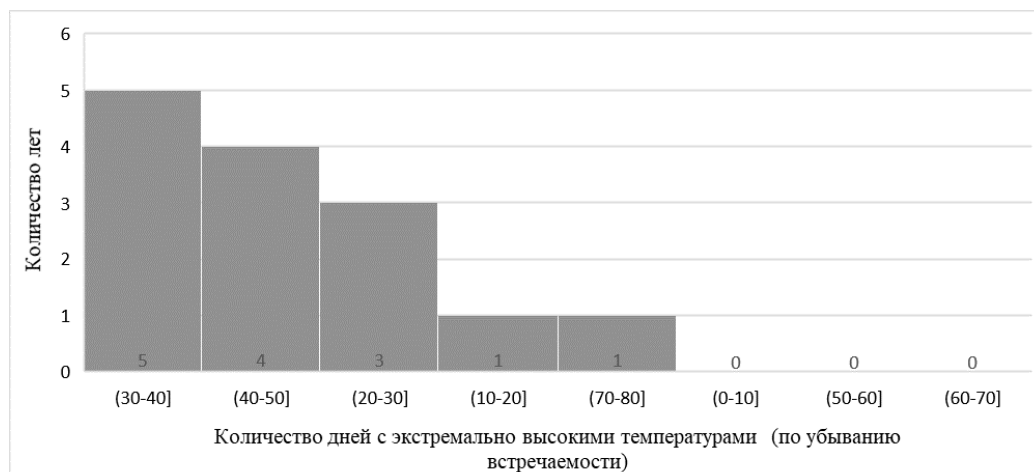


Рисунок 1. Гистограмма распределения количественных характеристик дней с экстремально высокими температурами с 2006 по 2019 гг., составлено автором

Как можно заметить, в целом распределение близко к нормальному. Большинство значений (5) попадают в интервал 31-40 дней, по 4 и 3 в интервалы 41-50 и 21-30 соответственно. Единственный заметный выброс – значение 72, соответствующее 2016 г., но, тем не менее, все значения соответствуют интервалу $M_{cp} \pm 3\sigma$, где M_{cp} – среднее значение выборки, а σ – среднеквадратическое отклонение.

Для вегетационного периода были рассчитаны общее количество экстремально жарких дней за исследуемый период, были выявлены их максимальное и минимальное значения. Также были определены средние многолетние значения. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3. Расчет основных характеристик для дней с $T > T_{\max}$ по методике ВМО для летних сезонов и вегетационных периодов 2006–2019 гг. по данным ст. Ижевск, составлено автором

Кол-во дней с $T > T_{\max}$	Количество за исследуемый период	Среднее многолетнее	Максимальное количество	Минимальное количество
Июнь-август	288	21	42 (2010)	5 (2019)
Вегетационный период	535	36*	72 (2010)	19 (2017)

*значение данной величины приводится без учета значения 72 (2010 г.), отброшенного при анализе критерия t для объема выборки $N=14$ и уровня значимости $\alpha=0,05$, как выброс.

За исследуемый период (14 лет) во время летних сезонов на ст. Ижевск было зарегистрировано 288 дней с максимальной температурой выше порогового значения (по методике ВМО), среднее значение составило 21 день на год. Максимальное количество таких дней (42) наблюдалось в 2010 г. Оно хорошо коррелирует с наблюдавшейся тогда на территории ЕЧР аномальной засухой. Минимальное количество (5) наблюдалось в 2019 г., характеризовавшимся прохладным и дождливым летним сезоном [4].

За вегетационные периоды (май-сентябрь) в исследуемый промежуток времени было зарегистрировано 535 дней с максимальной температурой, превышающей порог отбора. Среднее значение составило 36 дней на год. Аналогично летним сезонам, максимальное количество (72) выявлено в аномально жарком 2010 г. Минимальное количество (19), однако, приходится на 2017 г., что может быть связано с волной аномальной жары в мае 2019 [3].

При анализе распределения дней с экстремально высокими температурами по месяцам вегетационного периода также было отмечено, что в среднем на три месяца летнего сезона приходится 52,0 % всех таких дней, а на май и сентябрь – 48 %. Можно сделать вывод, что их повторяемость в летние месяцы ниже.

Таким образом, распределение дней с экстремально высокими температурами близко к нормальному. Они чаще всего повторяются в мае и сентябре, а реже всего – в июле. Аналогичное распределение обнаруживает такой показатель, как их среднее количество. Это заметно отражается на показателях для вегетационного периода и летнего сезона. Связь распределения дней с экстремальными температурами с повторяемостью волн жары требует дальнейших исследований.

Список литературы:

[1] Виноградова В. В. Волны тепла на Европейской территории России в начале XXI в. / В. В. Виноградова // Известия РАН. Серия географическая. – 2014. – №1. – С. 47-55.

[2] Frich P., Alexander L. V., Della-Marta P., Gleason B., Haylock M., Klein Tank A. M. G., Peterson T. Observed coherent changes in climatic extremes during the second half of the twentieth century / P. Frich, L. V. Alexander, P. Della-Marta, B. Gleason, M. Haylock, A. M. G. Klein Tank, T. Peterson // Climate Research. – 2002. – Vol. 19. – P. 193-212.

[3] Жара в Удмуртии — побит температурный рекорд 1957 года. URL: <https://www.myudm.ru/news/2019-05-13/zhara-v-udmurtii-%E2%80%94-pobit-temperaturnyj-rekord-1957-goda-video> (дата обращения: 14. 02. 2021).

[4] Холодное лето 2019-го. Самое холодное в Ижевске в 21-м веке. URL: <https://udm-info.ru/news/society/06-09-2019/holodnoe-let-2019-go-samoe-holodnoe-v-izhevske-v-21-m-veke> (дата обращения: 14. 02. 2021).

[5] Система «Аисори – Удаленный доступ к ЯОД-архивам». URL: <http://aisori.meteo.ru/ClimateR> (дата обращения: 10. 01. 2021).

ВЕТРОВОЙ РЕЖИМ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

WIND REGIME OF THE CASPIAN SEA IN COLD SEASONS

Наурызбаева Жанар Куанышевна
Naurozbayeva Zhanar Kuanyshevna
г. Алматы, РГП «Казгидромет»
Almaty, RSE «Kazhydromet»
naurozbaeva.zhanar@mail.ru

Научный руководитель: д.т.н. Лобанов Владимир Алексеевич
Research advisor: Professor Lobanov Vladimir Alexeevich

Аннотация: В работе проведены исследования ветрового режима Северного и Среднего Каспия за холодный период времени года. Данные по скорости и направлению ветра собраны с 1945 по 2019 гг. по станции Пешной, с 1983 и 1993 гг. по 2019 г. по станциям о. Кулалы, Форт–Шевченко и Актау. Методика моделирования и исследования временных рядов основывалась на оценке изменения во времени среднего значения и для этой цели временные ряды аппроксимировались моделями двух типов: стационарной выборки и моделью нестационарного среднего. По результатам исследования повторяемость ветров западных румбов увеличиваются. Максимальные скорости ветра стали меньше.

Abstract: In this paper was researched wind regime of the North and Middle Caspian Sea for the cold season. Wind speed and direction data collected from 1945 to 2019 by the Peshnoy station, since 1983 and 1993 to 2019 by Kulaly island, Fort–Shevchenko and Aktau stations. The methodology for modeling and researching time series was based on assessing the change in time of the mean value, and for this purpose the time series were approximated by models of two types: a stationary sample and a non-stationary mean model. According to the results of the research, the frequency of the winds of the western points is increasing. The maximum wind speeds have become lower.

Ключевые слова: Каспийское море, ветровой режим, скорость и направление ветра, максимальная скорость ветра

Key words: Caspian Sea, wind regime, wind speed and direction, maximum wind speed

Каспийское море имеет значительную меридиональную протяженность, которое проявляется в большом многообразии физико-географических условий побережья. Ветровой режим формируется под влиянием атмосферной циркуляции, местных барикоциркуляционных и термических условий моря. Каспийское море условно поделено на три региона с преобладающим направлением ветра, определенными условиями рельефа. Северо-западная акватория моря более подвержена юго-восточным и восточным ветрам; северо-восточная акватория не имеет ярко выраженных преобладаний того или иного направления, но отдельные годы могут преобладать юго-восточные, восточные ветра; для акватории Среднего Каспия характерна сильная зависимость от орографии прибрежной зоны, наибольшая повторяемость отмечается юго-восточных и северо-западных ветров.

Зимой циркуляция над Северным Каспием, восточным побережьем и центральной частью Среднего Каспия в основном обусловлена влиянием западной и юго-западной периферий азиатского максимума, а также термическими различиями между морем и сушей. Воды Каспия зимой охлаждаются меньше, чем прилегающие к нему пустыни, в связи, с чем увеличивается тенденция переноса более холодных масс воздуха из пустыни в сторону моря [1, 4, 14]. Поэтому, в большинстве районов, в зимние месяцы отмечаются наибольшие значения повторяемости ветров восточных румбов. В тоже время активный циклогенез над

Атлантикой и выход циклонов на Каспий способствуют увеличению в это время года ветров северной четверти, преимущественно северо-западного направления, особенно в Среднем Каспии, а также на открытой акватории северо-западного района.

Ветровой режим имеет огромное значение для судоходства, нефтедобывающей отрасли, сооружении прибрежных конструкций, а также платформ в открытом море, которые наиболее уязвимы под воздействием сильных ветров, порывов.

Целью работы является оценить изменения ветрового Каспия в холодное полугодие.

Для достижения поставленной цели были использованы срочные данные по направлению и скорости ветра станций Пешной, о. Кулалы, Форт–Шевченко и Актау. Период исследования охватил временной промежуток с 1945 по 2019 гг. для станции Пешной, с 1983 и 1993 гг. по 2019 г. для остальных станций. База данных формируется и пополняется в Казгидромете.

Методика моделирования и исследования временных рядов основывалась на оценке изменения во времени среднего значения и для этой цели временные ряды аппроксимировались моделями двух типов: стационарной выборки (среднее значение постоянно во времени) и моделью нестационарного среднего (среднее значение изменяется по времени).

Ветровой режим Каспийского моря вызывал интерес многих исследователей и ученых прошлых веков и современности, в трудах [2–3, 7–10, 15] приведены некоторые основные результаты исследования. В данной работе проведен статистический анализ, проверена однородность и качество данных. Ниже приведена повторяемость ветров 8 основных направлений и штилей в процентном соотношении (таблица 1).

Таблица 1. Повторяемость в % направлений ветра, составлено автором

Месяц	Пешной								
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	шт
Декабрь	8	12	23	14	5	9	9	9	10
Январь	8	12	20	14	6	12	9	9	10
Февраль	7	12	18	17	6	9	9	10	12
	О. Кулалы								
Декабрь	6	17	27	15	3	6	8	12	7
Январь	6	23	16	13	5	10	10	12	6
Февраль	11	17	21	15	3	5	8	12	8
	Форт-Шевченко								
Декабрь	14	21	12	22	3	4	7	11	6
Январь	15	18	9	21	4	5	9	14	6
Февраль	14	22	12	22	3	2	5	15	5
	Актау								
Декабрь	10	17	25	21	3	3	9	11	2
Январь	9	14	18	21	5	5	12	14	2
Февраль	12	17	27	22	2	3	5	9	2

Повторяемость юго-западного направления значительно увеличилась в северо-восточном секторе во все месяцы, а в декабре – увеличилась повторяемость западного ветра. С начала 21 века повторяемость штилей увеличилась до 20–25 случаев в месяц из 120/124 (в зависимости от числа дней в месяце 30/31), при средней повторяемости 12-15 раз. В период с 1945–1970-е годы повторяемость штилей редко превышало 10 случаев в месяц. В процентном соотношении повторяемость юго-западного ветра возросла от 10 % до 15–20 % во все месяцы.

На станции остров Кулалы отмечена тенденция увеличения повторяемости ветров северного направления, рост составил от 2–4 % до 10–13 %. Ветра юго-восточного

направления в январе, декабре увеличились на 10 %. Повторяемость западных ветров возросла в декабре на 10%.

В акватории Среднего Каспия наблюдается уменьшение ветров южного сектора и рост повторяемости ветров западного и северо-западного направлений.

По результатам оценки климатических изменений согласно эффективности двух моделей нестационарного среднего (линейный тренд и ступенчатые изменения среднего значения при переходе от одного стационарного периода к другому) по отношению к модели стационарной выборки, наблюдается ступенчатый переход в конце 80-х годов прошлого столетия для ветров западного и южного секторов. Для остальных направлений ярко выраженного перехода не наблюдается.

Для наглядного примера приведены графики временного хода повторяемости ветра юго-западного направления по данным станции Пешной (рисунок 1).

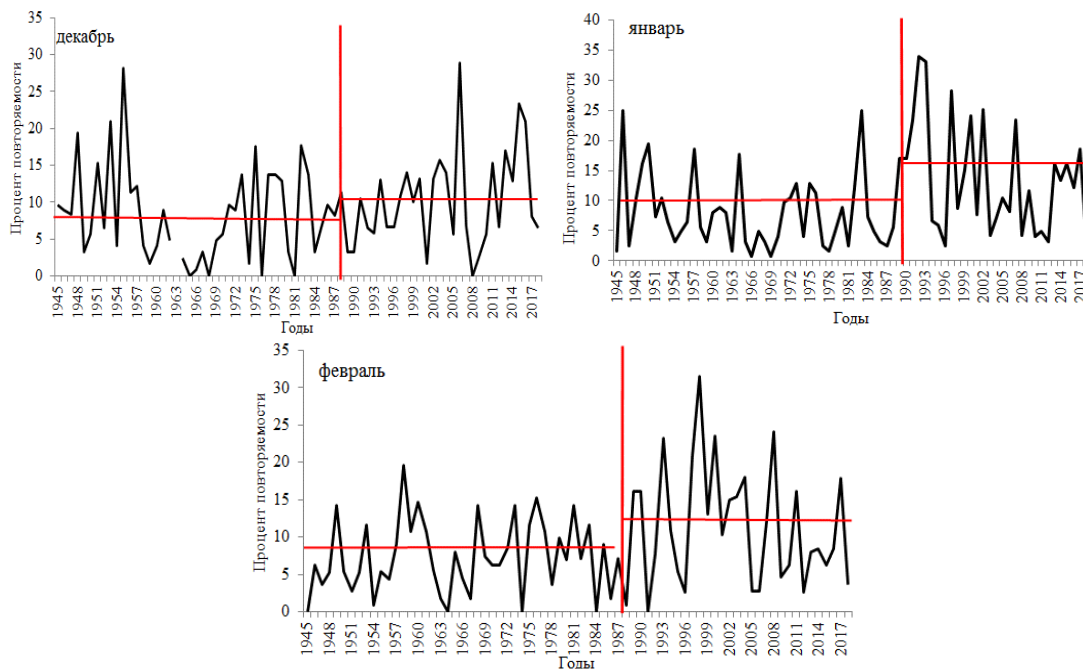


Рисунок 1. Повторяемость в процентах ЮЗ ветра с 1945 по 2019 гг. на станции Пешной, составлено автором

Среднемесячная скорость ветра на станции Пешной до 80-х годов была в пределах 5–7 м/с, в последние десятилетия она снизилась до отметки 4 м/с. На остальных станциях изменения не столь существенны, уменьшились на 2–3 м/с. Подобные уменьшения скорее всего связаны со сменой основных направлений ветра. Стоит предположить, что ветра южного и западного секторов имеют меньшие скорости.

Повторяемость максимальных скоростей на станции Пешной свыше 20 м/с значительно сократилась, во все месяцы подобные скорости фиксировались в 40–50-е годы. В настоящее время скорость ветра редко достигает отметки 15 м/с. На станции Актау скорости уменьшились на 3–5 м/с. На остальных станциях существенных уменьшений не наблюдается.

По исследованиям С.Д. Кошинского [9–10], режим средних скоростей ветра в различных районах Каспийского моря, существенным образом зависит от времени года, характера циркуляционных процессов и рельефа окружающей местности. Существенным образом скорость ветра у поверхности земли зависит и от времени суток.

Влияние циркуляции атмосферы, орографии берегов и рельефа местности вокруг наблюдательных станций сказывается на характере распределения максимальных скоростей ветра.

В заключении работы получены следующие результаты и выводы:

1. Сформирована база данных, осуществлен анализ качества и однородности.

2. Повторяемость ветров западных румбов (З, СЗ, ЮЗ) увеличиваются. Максимальные скорости ветра стали меньше (скорость более 20 м/с практически не наблюдаются). Среднемесячная скорость ветра на станции Пешной до 80-х годов была в пределах 5–7 м/с, в последние десятилетия она снизилась до отметки 4 м/с. На остальных станциях изменения не столь существенны, уменьшились на 2–3 м/с.

3. Повторяемость максимальных скоростей на станции Пешной свыше 20 м/с значительно сократилась, во все месяцы подобные скорости фиксировались в 40–50-е годы.

Список литературы:

- [1] Болгов М.В., Красножон Г.Ф., Любушин А.А. Каспийское море экстремальные гидрологические события. – М.: Наука, 2007. – 381 с.
- [2] Бухарицин П.И. Исследования Каспийских льдов. – Palmarium Academic Publishing. – 2019. – 122 с.
- [3] Бухарицин П.И., Болдырев Б.Ю., Новиков В.И. Комплексная система гидрометеорологического обеспечения безопасности мореплавания, портов и транспортных комплексов на Каспийском море. Астрахань. –2014. – 319 с.
- [4] Гидрометеорология и гидрохимия морей, том VI. Каспийское море. Гидрометеорологические условия. СПб.: Гидрометеиздат. – 1992. – Вып. 1. – 359 с.
- [5] Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Статистика. – 1973. – 392 с.
- [6] Закс Л. Статистическое оценивание. – М.: Статистика. – 1976. – 598 с.
- [7] Зонн И.С., Костяной А.Г., Косарев А.Н., Жильцов С.С. Моря России. Энциклопедия. Каспийское море. – М.: Международные отношения. – 2015. – 544 с.
- [8] Ивкина Н.И. Ветровые условия в северной и средней частях Каспийского моря/ Гидрометеорология и экология. – 2011.– № 4.– С. 27-38.
- [9] Кошинский С.Д Региональные характеристики сильных ветров на морях Советского Союза, /Т.1. Каспийское море. Л. ГМИ. – 1975. –412 с.
- [10] Кошинский С.Д. Типы распределения ветров над Каспийским морем, их повторяемость, устойчивость и преемственность. /Тр. НИИАК. –1964. – В. 26. – С. 85–127.
- [11] Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 1. (учебное пособие). - Санкт-Петербург. – 2011. – 144 с.
- [12] Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 2. (учебное пособие). - Санкт-Петербург. – 2012. – 141 с.
- [13] Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. СПб.: изд. РГГМУ. – 2008. – 408 с.
- [14] Панин Г.Н., Мамедов Р.М., Митрофанов И.В. Современное состояние Каспийского моря. М.: Наука. – 2005. – 356 с.
- [15] Шиварева С.П. Особенности гидрометеорологического режима Каспийского моря вдоль казахстанского побережья // Гидрометеорология и экология. – 1995. – № 1. – с. 39–57

УДК 551.521

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

VARIABILITY OF THE CHARACTERISTICS OF SOLAR RADIATION ON THE TERRITORIES OF THE SARATOV REGION

*Нейштатт Яков Андреевич
Neyshtadt Yakov Andreevich*

*г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского*

Аннотация: В работе обсуждаются вопросы оценки климатических условий для решения задач солнечной энергетики на территории Саратовской области. Проведен сравнительный анализ наземных актинометрических данных Мирового Радиационного Центра Главной Геофизической Обсерватории и данных спутникового проекта CERES (NASA). В результате проведенного анализа были раскрыты некоторые особенности поступления солнечной энергии.

Abstract: The paper discusses the assessment of climatic conditions for solving the problems of solar energy in the Saratov Region. A comparative analysis of ground-based actinometric data from the World Radiation Center of the Main Geophysical Observatory and data from the CERES satellite project (NASA) is carried out. As a result of the analysis, some features of the solar energy supply were revealed.

Ключевые слова: гелиоэнергетика, солнечная энергия, суммарная солнечная радиация
Key words: solar energy, solar energy, total solar radiation

Солнечная энергетика в регионах Российской Федерации существует, как правило, только в виде небольших установок автономного энергоснабжения. Для развития гелиоэнергетики, как одного из самых перспективных видов получения энергии, она должна ориентироваться на климатические и метеорологические условия и факторы, и учитывать их особенности. Главными показателями при установке и эксплуатации солнечных электростанций и панелей являются данные о пространственно-временных вариациях основных видов потоков солнечной радиации [3, 4].

Изменения, происходящие в современное время в земной климатической системе, требуют анализа и оценки пространственно-временной изменчивости основных климатообразующих факторов, в частности, радиационного баланса подстилающей поверхности. В наше время на территории СНГ на многих метеорологических, в том числе актинометрических, станциях в связи с неудовлетворительным состоянием приборной базы и сокращением бюджета прекратились наблюдения за радиационным балансом и его составляющими. Измерение пространственно-временных закономерностей распределения солнечной радиации и его климатических трендов стало проблематичным, а порой и вовсе невозможным по материалам непосредственных актинометрических наблюдений. В связи с этим требуется применение иных подходов, позволяющих производить оперативный и климатический анализ. Существенные возможности обеспечения надежной информацией по потокам солнечной радиации открылись в связи с использованием спутниковых данных [6,10]. Большое количество спутниковых проектов позволяют производить оперативный мониторинг потоков солнечной энергии не только в коротковолновом спектре, но также и вести учет длинноволнового излучения земной поверхности и атмосферы.

Благодаря предоставленной в открытом доступе базы данных NASA Prediction of Worldwide Energy Resource Project (POWER), адаптированной для расчетов солнечной радиации открываются дополнительные возможности анализа и оценки радиационных характеристик и их пространственной изменчивости. Все измерения представлены в виде карт с разрешением $1^\circ \times 1^\circ$. Также в БД NASA (CERES) приведены среднесуточные и среднемесячные величины потоков суммарной солнечной радиации у подстилающей поверхности с пространственным разрешением $1,25^\circ \times 1,25^\circ$ с 2007 г по настоящее время. Такой объем информации с достаточно высоким разрешением позволил выявить закономерности в распределении составляющих радиационного баланса подстилающей поверхности на территории Саратовской области с достаточной детализацией.

В мировых радиационных центрах Всемирного метеорологического общества представлены наиболее актуальные архивы данных актинометрических наблюдений. Один из крупнейших центров расположен в Главной геофизической обсерватории им. Воейкова, который собирает актинометрическую информацию, включающую в себя характеристики различных видов потоков солнечной радиации на сети актинометрических станций Евразии, Африки, в том числе России. На специальных серверах и бюллетенях ежегодно публикуются таблицы данных, прошедших критический контроль и содержащих информацию о потоках рассеянной и прямой солнечной радиации по различным станциям [11].

В качестве примера на рисунке 1 представлено сопоставление спутниковых измерений и актинометрических данных на станции Самара. Видна хорошая согласованность рассматриваемых величин.



Рисунок 1. Временной ход суммарной солнечной радиации у поверхности земли в Самаре по данным актинометрических станций и спутниковых измерений NASA (Aqua) за период 2012 – 2017, составлено автором по [10,13,14].

Для проведения сравнения и анализа среднемесячных значений потоков суммарной солнечной радиации по актинометрическим и спутниковым данным значения потоков суммарной солнечной радиации по данным ГГО сперва были приведены в единицы измерения по проекту CERES – Вт/м².

Стоит отметить, что коэффициент корреляции для потока суммарной солнечной радиации по спутниковым и актинометрическим данным для Самары составил 0.99, что является показателем хорошей согласованности этих двух видов получения актинометрической информации. Проведенные сравнения позволяют сделать вывод о пригодности и актуальности спутниковых данных для оценки изменчивости суммарной радиации для любой географической области в пределах наблюдаемости рассматриваемых спутников.

В работе также был проведен анализ продолжительности солнечного сияния на территории Саратовской области. Для анализа исследовались данные по продолжительности солнечного сияния, размещенные в свободном доступе на интернет-ресурсе ВНИИГМИ-МЦД Аисори [10].

На рисунке 2 представлен весь период измерений продолжительности солнечного сияния по данным ВНИИГМИ-МЦД для пунктов Саратовской области - Ершова, Октябрьского городка, Саратова и станции Росташа. Максимум продолжительности солнечного сияния в Саратовской области, а именно в городе Ершов наблюдался в 1996 г. и составлял 230 часов. Для Саратова максимум наблюдался 1986 г. и составлял 206 часов, для

Октябрьского городка в 1996 г. и составлял 209 часов, для Росташи также в 1996 г. – 202 часа. Минимум для всей Саратовской области наблюдался в городе Росташи в 2001 г. и составлял 59 часов, для Ершова – 1957 г. и составлял 155 часов, Саратов – 1989 г. – 142 часа, для Октябрьского городка минимум наблюдался в 1990 г. и составлял 131 час.

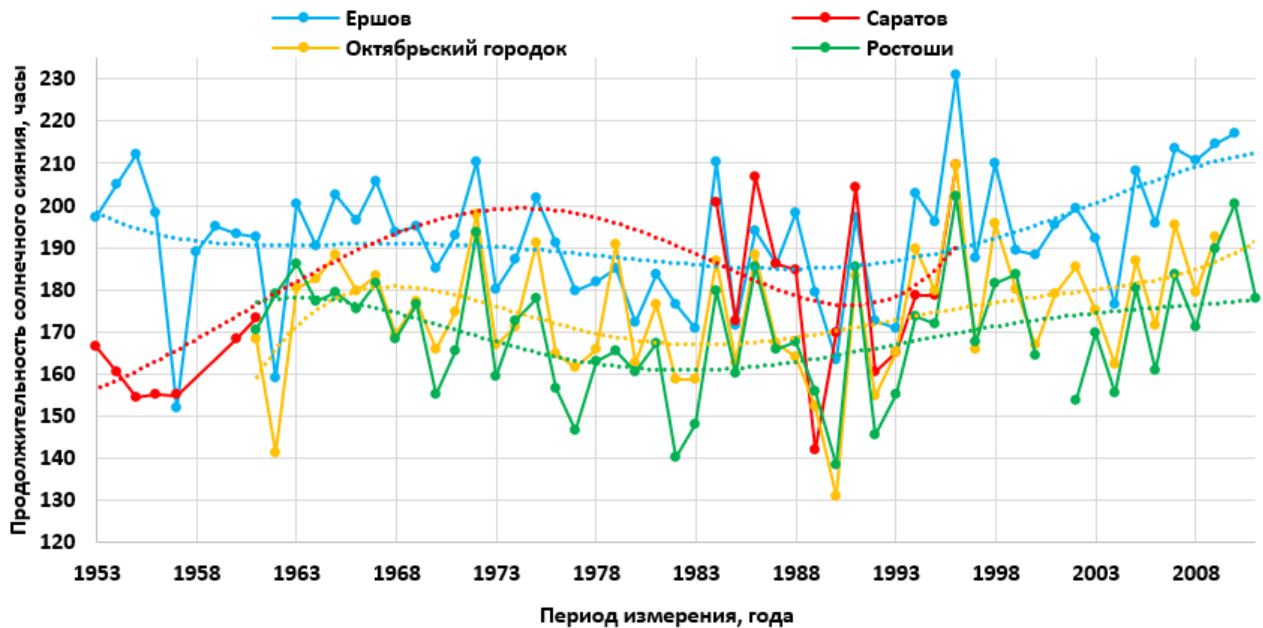


Рисунок 2. Среднегодовые значения продолжительности солнечного сияния для пунктов Ершов, Октябрьский городок, Саратов и Росташи, составлено автором по [10]

Согласно показаниям линиям тренда для Ершова, Росташи и Октябрьского городка приблизительно до 1992 г. продолжительность солнечного сияния шла на спад со 180 до 160 часов, после 1992 значения начали расти, в среднем до 190 часов. Однозначно оценить ход продолжительности солнечного сияния по городу Саратов невозможно так как ряд короткий и прерывистый.

Проведенный анализ позволил выявить некоторые особенности поступления различных видов потоков солнечной радиации в Саратовской области. Достаточно высокие коэффициенты корреляции между спутниковой и наземной информацией позволяют, используя данные проекта CERES производить детальный анализ пространственно-временных вариаций потоков солнечной радиации. Это обстоятельство значительно помогает заполнить пробелы, связанные с достаточно редкой сетью актинометрических станций и постов, что также позволяет проводить картографирование исследуемой области на основе обобщенных актинометрических и спутниковых данных, к примеру с использованием специализированного картографического программного обеспечения «MapInfo - 12».

По результатам обработки и картографирования полученной информации было проведено зонирование Саратовской области по особенностям радиационного режима. Помимо этого был проведен анализ среднегодовых значений продолжительности солнечного сияния для отдельных пунктов рассматриваемого региона.

Несмотря на существенные пространственные и временные вариации потоков солнечной радиации на территории Саратовской области можно выделить наиболее оптимальные с точки зрения количества солнечной энергии районы, к которым следует отнести Новоузенский и Алтайский. Данные районы находятся на юго-востоке Саратовской области.

Список литературы:

- [1] Толмачева, Н.И. Методы и средства гидрометеорологических измерений (для метеорологов): учебное пособие. // Пермь: Изд-во, ПГУ, 2011. 223 с.
- [2] Червяков, М.Ю., Нейштадт Я.А. Актинометрические методы измерений. Учебно-методическое пособие для студентов географического факультета. // Саратов: Изд-во, СГУ, 2018. 42 с.
- [3] Александрова, А.А. Преимущества использования возобновляемых источников энергии по сравнению с традиционными источниками энергии // Сборник статей Международной научно - практической конференции “Научные основы современного прогресса”, 2016. С. 6-7.
- [4] Горбаренко, Е.В. Использование измеренной, расчетной и спутниковой информации для определения радиационного баланса земной поверхности // Атмосферная радиация и динамика / Тезисы международного симпозиума. 2017. - С. 163-164.
- [5] Нейштадт, Я.А. Червяков М. Ю. Изменчивость потоков солнечной радиации на территории Нижнего Поволжья по данным спутниковых и наземных наблюдений // Агрометеорология XXI века, часть 2 / Сборник статей Международной научной конференции, посвященной 100-летию Ю. И. Чиркова. - Москва. 2019. С. 114-120.
- [6] Нейштадт, Я.А. Червяков М. Ю. Изменчивость потоков солнечной радиации на территории Саратовской области // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса / 18-я Всероссийская открытая конференция. - 2020. С. 36-37.
- [7] Складаров, Ю.А., Воробьев В.А., Котума А.И., Червяков М.Ю., Фейгин В.М. Измерения компонентов радиационного баланса Земли с ИСЗ "Метеор-М" № 1. Аппаратура ИКОР-М // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. С. 173-180.
- [8] Складаров, Ю.А., Котума А.И., Червяков М.Ю., Фейгин В.М. Алгоритм обработки данных наблюдений уходящей коротковолновой радиации с ИСЗ "Метеор-М" № 1 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т 9. № 3. С. 83-90.
- [9] Аисори – Удаленный доступ к ЯОД-архивам [Электронный ресурс] [сайт] URL: www.aisori-m.meteo.ru/waisori/ (дата обращения 20.04.2020).
- [10] Мировой Центр Радиационных Данных [Электронный ресурс] [сайт] URL: www.wrdc.mgo.rssi.ru/wwwrootnew/ (дата обращения 29.04.2019).
- [11] Neyshtadt Y. A., Chervyakov M. Yu. The climatic conditions for the solar industry development in the lower Volga region / Y. A. Neyshtadt, M. Yu. Chervyakov // Представляем научные достижения миру. Естественные науки: материалы X научной конференции молодых ученых «Presenting Academic Achievements to the World». – Саратов: Изд-во «Саратовский источник», 2020. – Вып. 9. – 162 с. С. 77-84.
- [12] Clouds and the Earth's Radiant Energy System (CERES) [Электронный ресурс] [сайт] URL: www.ceres.larc.nasa.gov/ (дата обращения 23.04.2019). - Загл. с экрана. - Яз. англ.
- [13] NASA Earth Observation [Электронный ресурс] [сайт] URL: www.neo.sci.gsfc.nasa.gov/ (дата обращения 20.04.2020) - Загл. с экрана. - Яз. англ.
- [14] NASA Prediction Of Worldwide Energy Resources [Электронный ресурс] [сайт] URL: www.power.larc.nasa.gov/ (дата обращения 23.04.2019) - Загл. с экрана. - Яз. англ.

УДК 504.3.054

**ВЛИЯНИЕ ЗАДЕРЖИВАЮЩИХ СЛОЕВ АТМОСФЕРЫ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г.УФА****INFLUENCE OF ATMOSPHERIC RETENTION LAYERS ON ATMOSPHERIC AIR
POLLUTION IN UFA***Никишова Валерия Дмитриевна
Nikishova Valeria Dmitrievna**г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov National Research State University named after N. G. Chernyshevsky**Научный руководитель: к.г.н. Короткова Надежда Владимировна
Research advisor: PhD Korotkova Nadezhda Vladimirovna*

Аннотация: В данной статье оценено влияние инверсии и изотермии на загрязнение атмосферного воздуха г. Уфа. Так же изучены особенности загрязнения атмосферы, ведь они зависят от многих факторов, такие как: рельеф, количество выпавших осадков, скорости и направления ветра и др. Изучение данного аспекта очень значимо для мониторинга выбросов, так как на территории города располагаются много предприятий, такие как: добыча и переработка нефти, нефтехимическая, химическая, фармацевтическая.

Abstract: In this article, the influence of inversion and isotherm on atmospheric air pollution in Ufa is evaluated. The features of atmospheric pollution are also studied, because they depend on many factors, such as: terrain, the amount of precipitation, wind speed and direction, etc. The study of this aspect is very important for monitoring emissions, since many enterprises are located on the territory of the city, such as: oil production and processing, petrochemical, chemical, and pharmaceutical.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, инверсия, изотермия, температура, Уфа, атмосферный воздух, самоочищение атмосферы

Key words: atmospheric pollution, inversion, isotherm, temperature, Ufa, atmospheric air, self-cleaning of the atmosphere

Для тропосферы характерно убывание температуры с высотой, но могут возникать ситуации, когда температура с высотой возрастает – это инверсия, или остается постоянной – это изотермия. Инверсия и изотермия являются задерживающими слоями в атмосфере, так как они убирают восходящие движения, и, следовательно, выбросы предприятий скапливаются в тонком слое под ними. В результате этого может возрасти концентрация вредных веществ. Характеристики инверсий и изотермий используют как основной фактор в прогнозе неблагоприятных условий для рассеивания вредных веществ, а также для расчета потенциала загрязнения [1, 2].

Территория города Уфа расположена в зоне холмистых равнин. Также часть города расположена в Бельской впадине (Предуральский краевой прогиб), которая способствует образованию задерживающих слоев [5, 7]. Исследование инверсий и изотермий проводилось за зимние периоды с 2016 по 2020 год [6]. За эти периоды было выявлено значительное количество инверсий и изотермий, так в среднем было обнаружено 323 инверсии и 211 изотермий. Также следует отметить, что наибольшее количество приземных и приподнятых инверсий имеют небольшую интенсивность, и она приходится на интервал температур 0,1-4,9°C. Максимальное количество случаев инверсий образовывались на интервале мощности 100-300 метров, а изотермий до 100 метров, далее с увеличением мощности количество

убывало. Также для данной территории было подсчитано количество повторяемости инверсии и изотермии – средняя повторяемость за зимние периоды приземной инверсии 6,7 %, а приподнятой 43,3 %. Повторяемость приземной изотермии составила 3,0 %, а приподнятой 47 %. Для состояния атмосферы наиболее неблагоприятными являются приподнятые инверсии, так как все выбросы, осуществляемые предприятиями, происходят на определенной высоте.

Особенности загрязнения атмосферного воздуха в г. Уфа разнообразны и зависят от определённых факторов. Существенное влияние на распространение концентраций вредных примесей оказывают особенности метеорологического режима города, который в свою очередь зависит от географического положения и рельефа.

В городе находятся предприятия, которые занимаются добычей нефти, нефтепереработкой, нефтехимической, химической, фармацевтической промышленностью. Эти предприятия влияют на экологическую обстановку города, они выбрасывают в атмосферу такие вещества, как: диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, формальдегид, хлорид водорода и другие.

Для выявления зависимости между инверсиями и изотермией с загрязнением воздуха использовался такой показатель как СИ. СИ (стандартный индекс) – это коэффициент для выражения концентрации примеси в единицах ПДК (предельно допустимая концентрация — это максимальные концентрации примеси, отнесенные к определенному времени осреднения). СИ находится как наибольшая измеренная концентрация примеси, деленная на ПДК. СИ определяется из данных измерений на всех постах за всеми примесями. [3].

В зимнем периоде 2016-2017 гг. стандартный индекс (СИ) загрязнения не связан ни с инверсиями, ни с изотермией. Корреляционный коэффициент загрязнения атмосферы и инверсии равен -0,47 и корреляционный коэффициент загрязнения и изотермии равен -0,46, что подтверждает, что связи не существует. Это можно объяснить, тем, что в этот зимний период была высокая повторяемость дней с осадками больше 0,5 мм (декабрь – 70 %, январь – 58 %, февраль 61,3 %). Повторяемость скорости ветра более 6 м/с: в декабре 3,2 %, в январе и феврале 0 %. Отсюда следует вывод, что атмосферный воздух существенно очищался благодаря высокой повторяемости дней с осадками [4]. Но в этот период состояние загрязнения атмосферного воздуха в декабре и феврале оценен как повышенный, а в январе высокий.

В 2017 – 2018 году получается, что показатель СИ не связан с изотермией, корреляционный коэффициент это подтверждает и равен -0,89. Но показатель СИ связан с инверсиями, при уменьшении количества инверсии показатель загрязнения воздуха тоже уменьшается. Корреляционный коэффициент в этом случае равен 0,88. Так как метеорологический потенциал атмосферы в декабре характеризуется благоприятными условиями загрязнения, а в январе и феврале нет, то можно заметить, что предприятия соблюдают особый режим в неблагоприятные метеорологические условия. Так как концентрация веществ в неблагоприятные условия не повышается.

За зимний период 2018 – 2019 года, показатель СИ не связан с инверсиями и изотермией, это объясняется, тем, что в этот зимний период была высокая повторяемость дней с осадками больше 0,5 мм (декабрь – 25,8 %, январь – 48,4 %, февраль 39,3 %). Отсюда следует вывод, что атмосферный воздух существенно очищался благодаря высокой повторяемости дней с осадками.

За зимний период 2019 – 2020 гг. для наглядности можно рассмотреть как пример рисунок 1. Наибольший показатель СИ равен 4,8 в декабре, что соответствует наибольшему числу инверсий и изотермий. В этом месяце превышение допустимых, предельных концентраций происходило 15 раз. Загрязнение атмосферы в декабре оценивается, как высокое. Наименьшее значение СИ равно 2,8 в феврале, в этом месяце наименьшее количество инверсий и изотермий. Загрязнение атмосферы в январе и феврале оценивается, как повышенное.

Из рассмотренных зимних периодов видно, что связь задерживающих слоев с загрязнением атмосферы выражена слабо, так как атмосфера очищалась из-за большой повторяемости дней с осадками и в определенные месяцы с высокой скоростью ветра. Так же стоит заметить, что в неблагоприятные метеорологические условия различного рода, предприятия функционируют в особом режиме. Загрязнение атмосферы в большей степени оценивается как высокое и повышенное.

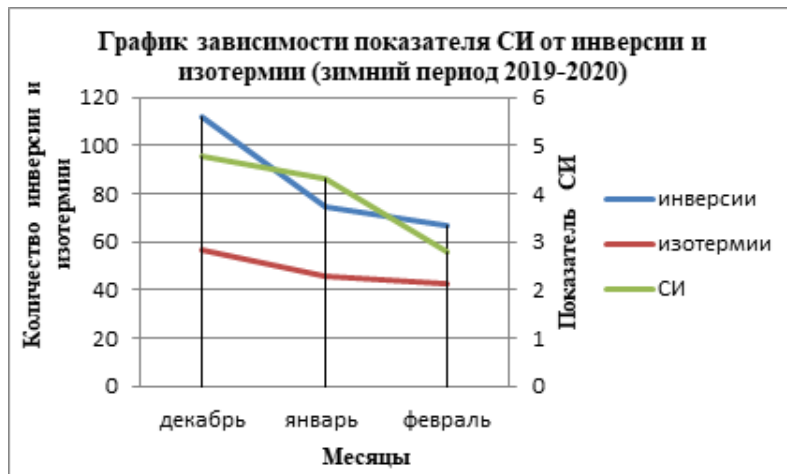


Рисунок 1. График зависимости показателя СИ от инверсии и изотермии в зимний период 2019-2020 гг, составлено автором

Список литературы:

- [1] Хромов, С. П. Метеорология и климатология. / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. М.: Изд-во МГУ, 2006. 450 с.
- [2] Матвеев, Л.Т. Основы общей метеорологии. / Л.Т. Матвеев. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1965. 400 с.
- [3] Методический кабинет Гидрометцентра России [Электронный ресурс]. URL: <http://method.meteor.ru/methods/short/inv.html> (дата обращения: 24.01.2020).
- [4] Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс]. URL: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml> (дата обращения: 24.01.2020).
- [5] Федеральное государственное бюджетное учреждение Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды / Климатическая характеристика Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteorb.ru/meteorology/climatic-characteristics> (дата обращения: 21.01.2020)
- [6] Данные радиозондирования [Электронный ресурс]. URL: <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html> (дата обращения: 28.02.2021).
- [7] Общая характеристика г. Уфа [Электронный ресурс]. URL: https://studbooks.net/951642/pravo/obschaya_harakteristika_gufa (дата обращения: 20.01.2020).

УДК 551.515.2

ИССЛЕДОВАНИЯ ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

RESEARCH OF TROPICAL CYCLONES IN THE NORTHWESTERN PACIFIC OCEAN

Озерова Надежда Александровна
Ozerova Nadezhda Aleksandrovna

г. Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический
университет
Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University,
nadinalex19@mail.ru

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Анискина Ольга Георгиевна
Research advisor: PhD Aniskina Olga Georgievna

Аннотация: В данной статье приводятся результаты исследования тропических циклонов северо-западной части Тихого океана. Подробно рассмотрен тайфун Лайонрок, проведено моделирование с использованием мезомасштабной модели WRF-ARW.

Abstract: This article contents research results of tropical cyclones in the northwestern Pacific Ocean. Typhoon Lionrock studied particularly, accompanied with modeling using a mesoscale model WRF-ARW.

Ключевые слова: тропический циклон, тайфун, модель WRF-ARW

Key words: tropical cyclone, typhoon, WRF-ARW model

Тропический циклон представляет собой атмосферный вихрь в тропических широтах с пониженным атмосферным давлением в центральной части. Диаметр тропических циклонов в среднем составляет 100 – 300 км. Барические градиенты в тропическом циклоне очень велики и ветер достигает силы шторма – от 110 до 123 км/ч. Во всей области тропического циклона присутствуют сильные восходящие движения воздуха и развивается мощная облачная система с обильными ливневыми осадками и грозами [1].

Из данного краткого описания тропического циклона становится понятно, что это природное явление достаточно опасно для человека, поэтому требует детального изучения.

Как уже было сказано, рассматриваемые атмосферные вихри зарождаются, существуют и заполняются в основном в тропических широтах. Из-за этого большая часть территории России не страдает от последствий, вызываемых тропическими циклонами. Единственная территория страны, которая периодически находится под влиянием ураганов, — это Дальний Восток. Причем тропические циклоны могут выходить сюда как в своей непосредственно тропической форме, так и в форме внетропических циклонов, прошедших стадию регенерации. Циклоны на Дальнем Востоке называются тайфунами; образуются они в Тихом океане и в течение своего жизненного цикла помимо Приморья России причиняют ущерб также Филиппинам, Тайвани, Китаю, Корею и Японии.

Таким образом, цель моей работы - исследование тропических циклонов, образующихся в северо-западной части Тихого океана, является очень актуальной задачей. Рассматриваемая тема исследования является актуальной ещё и потому что в год в пределах изучаемой территории наблюдается около 30 тайфунов. Причем до дальневосточной территории России ежегодно доходит 2 – 4 циклона. Каждый из вихрей приносит с собой ухудшение погодных условий: резкое усиление ветра и выпадение большого количества осадков, нередко приводящее к наводнениям. Именно поэтому необходимо детальное изучение и прогнозирование всех стадий и элементов погоды каждого из циклонов для избегания последствий или их минимизации. В противном случае неправильный или несвоевременный прогноз может повлечь за собой катастрофические последствия.

Для достижения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

1. Просмотр и изучение базы данных о тропических циклонах в северо-западной части Тихого океана исследовательского центра наблюдений за Землей на базе Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA/EORC за последние 5 лет;

2. Отбор тех циклонов, которые в силу своей траектории повлияли на изменение погодных условий на Дальнем Востоке;

3. Выбор одного циклона для более детального изучения и дальнейшего моделирования его траектории и параметров, отражающих стадии жизни циклона, таких, как скорость ветра и температура воздуха;

4. Моделирование тропического циклона в течение всего периода существования выбранного циклона с использованием мезомасштабной модели WRF-ARW.

Для работы над заявленной темой была набрана как теоретическая база, так и практические данные. Для выполнения практической части в работе было использовано два типа данных.

1. База данных JAXA/EORC, упомянутая ранее, для определения количества тайфунов, оказывающих влияние на Дальний Восток, их траекторий и основных характеристик.

2. Данные модели GFS с шагом сетки $2,5^\circ$ за период с 17 августа 2016 года по 30 августа 2016 года для моделирования тайфуна Лайонрок.

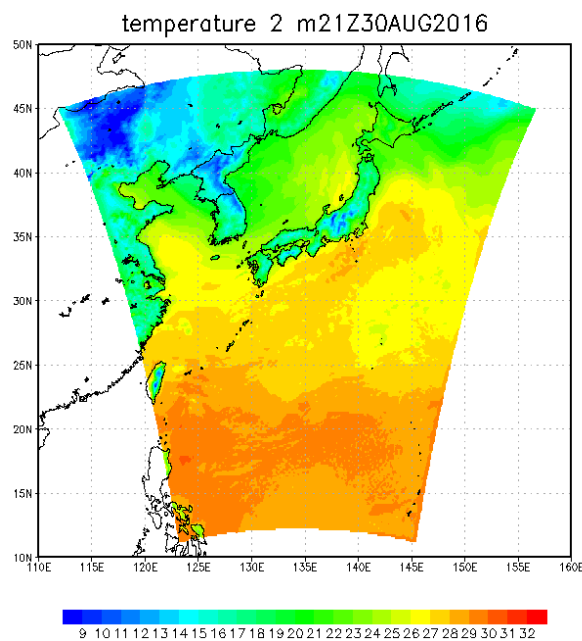
3. Данные модели GFS с шагом сетки $0,25^\circ$ за период с 17 августа 2016 года по 30 августа 2016 года для моделирования тайфуна Лайонрок.

При моделировании были использованы модели с разным шагом сетки для сравнения результатов и для получения более детальной картины исследуемой зоны.

Для моделирования была выбрана определенная область, находящаяся в пределах $10^\circ - 50^\circ$ с. ш., $110^\circ - 160^\circ$ в. д. Шаг по времени составил 3 часа, а шаг по пространству был выбран дважды ($2,5^\circ$ и $0,25^\circ$), как указывалось выше.

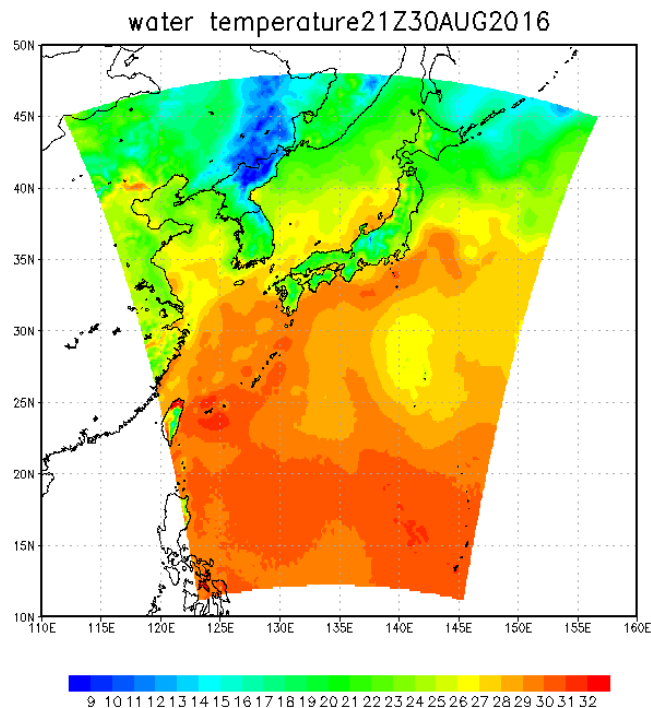
Исходя из выбранных условий в результате выполнения работы удалось смоделировать циклон. Причем были получены два набора результатов (изображений) из-за двойного набора данных с разным шагом сетки. Наиболее целесообразно привести здесь результаты, полученные по данным с шагом сетки $0,25^\circ$, так как эти изображения обладают большей детальностью.

Данные приведены за последний срок моделирования. Был выбран именно он, так как данные здесь наиболее показательны. Все основные представленные параметры соответствуют действительной природе тропических циклонов: выпадение большого количества осадков в зоне циклона, понижение температуры воздуха (рисунок 1) и водной поверхности (рисунок 2), а также характерный тайфунам поворот в направлении ветра.



GRAPH: COIA/GFS

Рисунок 1. Температура воздуха на уровне 2 м (срок 21 ч, 30.08.2016), составлено автором



GRADS: COIJA/IGFS

Рисунок 2. Температура поверхности океана (срок 21 ч, 30.08.2016), составлено автором

Также необходимо заметить, что положение тропического циклона Лайонрок, полученное моделированием, соответствует реальному положению этого циклона согласно траектории (рисунок 3).

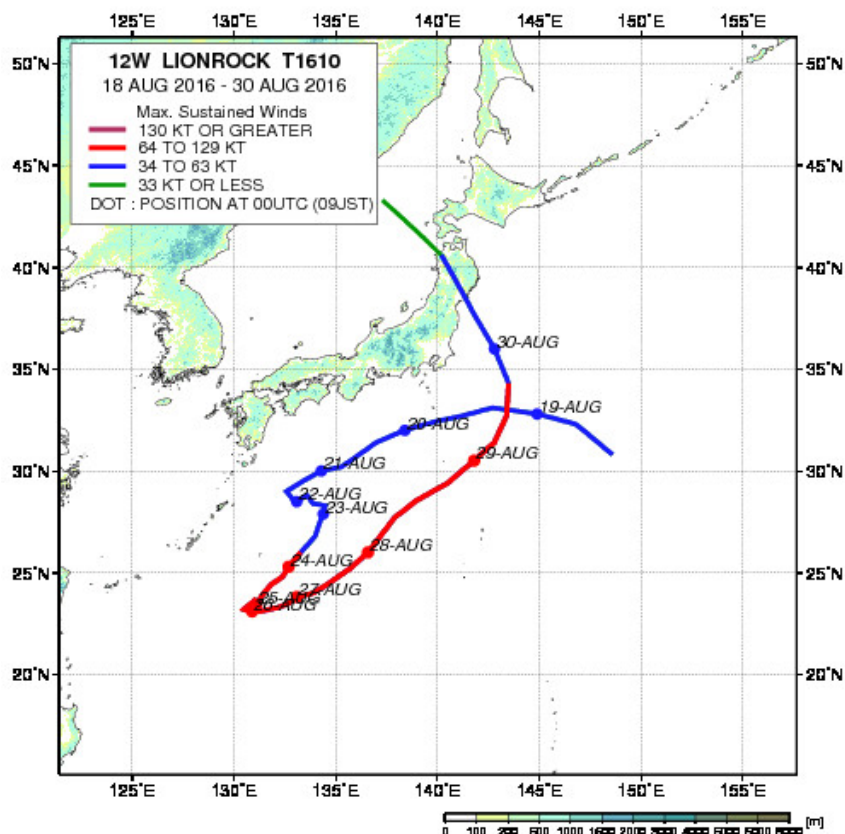


Рисунок 3. Траектория тропического циклона Лайонрок, [2]

Список литературы:

- [1] Наливкин Д.В. Ураганы, бури и смерчи. Географические особенности и геологическая деятельность. – Л.: Наука, 1969. – 487 с.
[2] JAXA/EORC Tropical Cyclone Database [Электронный ресурс]. URL: https://sharaku.eorc.jaxa.jp/cgi-bin/typ_db/typ_track.cgi?lang=e&area=WP (дата обращения 27.02.2021).

УДК 551.5

ВЛИЯНИЕ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА НА ПОГОДУ И КЛИМАТ МЕЗЕНСКОГО РАЙОНА

INFLUENCE OF THE WIND REGIME ON THE WEATHER AND CLIMATE OF THE MEZEN REGION

*Попова Виктория Григорьевна
Popova Viktoria Grigorievna
г. Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный Университет
Archangelsk, Northern Arctic Federal University,
popovavi.popova@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Поликина Любовь Николаевна,
Research advisor: PhD Polikina Lubov Nikolaevna*

Аннотация: В данной статье рассмотрены ветровые характеристики и их влияние на погоду и климат района исследования.

Abstract: This article discusses the wind characteristics and their influence on the weather and climate of the study area.

Ключевые слова: ветровой режим, комфортность климата

Key words: wind regime, climate comfort

Влияние ветра на жизнедеятельность населения очень огромно. Каждый человек должен понимать, сможет ли он жить в определенной местности или нет. Причем следует учитывать не только общие метеорологические характеристики, но и каждую в отдельности. Одним из основных факторов, который сильно ухудшает жизнь людей, является ветер. Местные жители адаптировались к тем или иным природным явлениям, которые чаще всего возникают циклически, но все же ни должны понимать и учитывать все особенности климата.

Комфортность климата должна быть рассмотрена, потому как является важнейшим фактором среды проживания, который обеспечивает жизнедеятельность населения, а также сохранение их здоровья и условий жизни.

Мезенский район находится на севере Архангельской области, с административным центром в городе Мезень. Площадь района составляет 34400 квадратных километров (протяженность с севера на юг – 130 километров, а с запада на восток – 360 километров) с населением чуть менее десяти тысяч человек (по данным на 2018 год). На севере и северо-западе берега района омывает Белое море – внутреннее море, относящееся к бассейну Северного Ледовитого океана [1]. Мезенский район располагается на Онего-Двинско-Мезенской равнине, рельеф которой сформировался в результате деятельности ледников (Валдайское оледенение), которые оставили за собой моренные отложения. На территории широко развиты карстовые формы рельефа. Основные горные породы района – пески, глины, алевроиты, известняки и доломиты, а также достаточно большие залежи торфа, разработки алмазов. Рельеф, в основном, равнинный, иногда можно встретить холмистые конечно-

моренные гряды и зандровые поля. Большая часть территории заболочена [2]. Почвы песчано-глинистые, подзолисто-болотные и глеево-подзолистые, покрытые достаточно крупным слоем торфа, а под ним находится песок и глина [3].

Влияние ветра на комфортность погоды и климата, а также проживания населения очень значительно. По сравнению с южными районами изучение комфортности и ветровых характеристик северных районов стоит уделять более пристальное внимание. Ветер влияет не только на саму физиологическую жизнь человека, но и на его хозяйственную деятельность.

В качестве оценки ветрового режима человека был взят коэффициент жесткости погоды, который зависит от скорости ветра и температуры воздуха. А также тепловой индекс или эквивалентно-эффективная температура, зависящая от скорости ветра, температуры и влажности воздуха.

Самый высокий коэффициент жесткости в январе, до -24°C (Рисунок 1). По данным графика (Рисунок 1) видно, самыми неблагоприятными (дискомфорт) месяцами являются январь, февраль и ноябрь, декабрь (наиболее холодные месяцы года). Достаточно низкие температуры и постоянные значения скорости ветра дают сделать данный вывод.

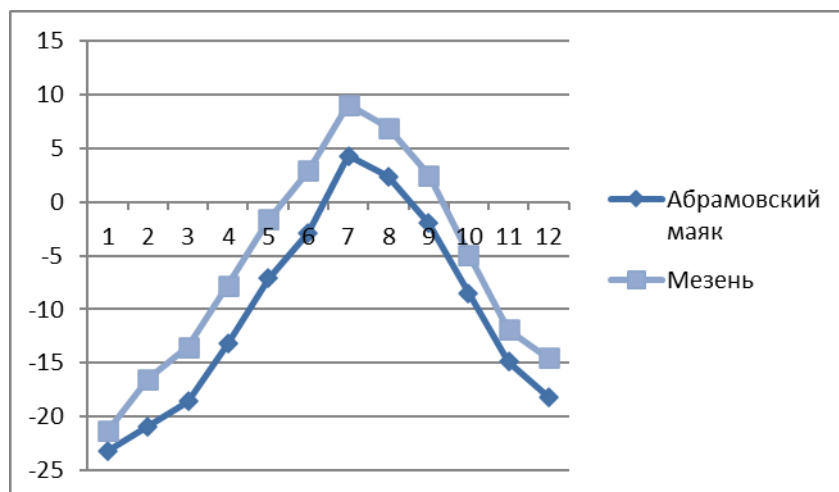


Рисунок 1. Коэффициент жесткости погоды со средними значениями скорости ветра на метеостанциях Мезенского района за 5 лет за период 2015 -2019 гг., составлено автором по [1,2]

Если перевести значения коэффициента жесткости погоды по дням, то в течение года время с комфортными погодными условиями очень мало (не более 10-15 дней). Конечно, даже на примере метеостанции Мезень, количество дней с положительной комфортностью возрастает, но незначительно, так как все же территория исследования приравнена к Арктическому региону.

Следующим показателем комфортности климата в аспекте влияния на него скорости ветра была взята эквивалентно-эффективная температура. За пятилетний период наблюдений не было дней с комфортными условиями проживания (Рисунок 2). В зимние месяцы (декабрь, январь) показатель оценивался как очень холодно, затем с февраля до апреля и с октября по ноябрь – умеренно холодно, остальные месяцы – прохладно, умеренно прохладно и очень прохладно.

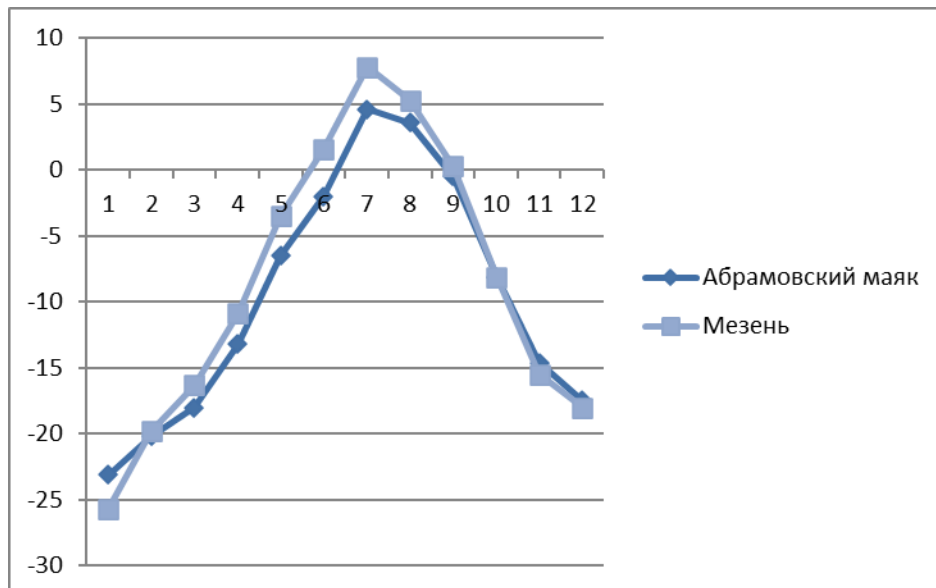


Рисунок 2. Эквивалентно-эффективная температура со средними значениями скорости ветра на метеостанциях Мезенского района за 5 лет за период 2015 -2019 гг., составлено автором по [1,2]

С каждым годом численность населения района заметно сокращается. Молодые люди практически все уезжают с территории района, многие даже за пределы региона (территории с более развитой инфраструктурой). Чаще всего это, конечно же, связано с отсутствием рабочих мест. В приоритете стоит развитие городской инфраструктуры, небольшие населенные пункты и труднодоступные районы уже не интересуют молодое поколение. Заниматься традиционными промыслами молодым людям не хочется, так как это достаточно сложный и трудоемкий труд, требующий больших навыков и умений. Также с развитием информационных технологий, молодежи хочется развиваться в данной области, а удаленность территории не позволяет в полной мере это осуществить.

Часть населения связывает свой переезд с поиском климата «помягче». Такая позиция касается не только молодежь, но и население пенсионного возраста. Они комментируют это тем, что за всю жизнь «померзли» на севере, поэтому хоть на старости лет уезжают «нормально пожить». Пожилые люди хотят заниматься садом и огородом, а северный климат не позволяет этого делать. Хотя и в таких экстремальных условиях население не теряет надежд и пытается не унывать.

Еще одним фактором переезда населения является неприспособленность организма к суровому климату и заболеваемость (астма, ОРЗ, ОРВИ, аллергия и т.д.). В последнее десятилетие в районе исследования наблюдается такая тенденция, что новорожденным детям не подходит климат для проживания, поэтому им требуется посещение южных приморских районов. Некоторые родители лишь на летние каникулы отправляют детей в такие районы, но все же большинство старается переехать туда на постоянное место жительства.

В связи с потеплением климата, а также невозможностью развития экономики, территории Крайнего Севера постепенно уходят в историю. Примером может служить достаточно большое поднятие воды в весенний период времени на территории района исследования. Многие жители сел и деревень (например, Бычье и Сафоново) лишились своих домов, поэтому им пришлось переезжать в Мезень, так как деревянные дома восстановить очень сложно. Также разработка алмазов дает о себе знать. Реки, куда сбрасывают все отходы добычи, становятся нерыболовными, да и вообще непригодными даже для хозяйственного использования.

Мезенский район находится в неблагоприятном для проживания климате. Воздействие ветра на организм человека в течение года неблагоприятно почти на всем промежутке

времени. Конечно, местные жители уже привыкли к таким суровым условиям, а вот гостям данной территории следует учесть все тонкости погоды.

Список литературы:

[1] Архив погоды в Абрамовском маяке [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Абрамовском_Маяке, свободный (дата обращения 01.02.21)

[2] Архив погоды в Мезени [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Мезени, свободный (дата обращения 01.02.21)

[3] Мезенский район [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.zapoved.net/index.php/katalog/regiony-rossii/severo-zapadnyj-fo/arkhangel'skaya-oblast/Мезенский_район, свободный (дата обращения 01.02.21)

[4] Мезенский муниципальный район [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://dvinainvest.ru/about/municipalities/mezenskiy_district/, свободный (дата обращения 01.02.21)

[5] ФГБУ «Северное УГМС». Новости [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sevmeteo.ru/press/news/749/>, свободный (дата обращения 01.02.21)

УДК 551.524.3

**АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗЕМНОЙ
ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА АРХИПЕЛАГЕ ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА**

**ANALYSIS OF THE SPATIAL-TIME VARIABILITY OF THE SURFACE AIR
TEMPERATURE IN THE FRANZ-JOSEPH LAND ARCHIPELAGO**

*Попова Татьяна Владимировна
Popova Tatyana Vladimirovna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
ptv_99@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Священников Павел Николаевич
Research advisor: PhD Svyashchennikov Pavel Nikolayevich*

Аннотация: Проведен анализ пространственно-временной структуры изменчивости приземной температуры воздуха по данным инструментальных наблюдений на метеорологических станциях архипелага Земля Франца-Иосифа. Выявлен различный вклад долгопериодных и короткопериодных колебаний в изменчивость температуры воздуха в холодный и тёплый периоды. Обнаружены периодические 40-летние колебания величины дисперсии температуры воздуха в январе.

Abstract: The analysis of the spatial-time structure of surface air temperature variability is carried out according to the data of instrumental observations at meteorological stations of the Franz-Joseph Land archipelago. The different contributions of long-term and short-term fluctuations to the variability of air temperature in cold and warm periods were identified. Periodic 40-year fluctuations in the value of the air temperature dispersion in January were found.

Ключевые слова: приземная температуры воздуха, архипелаг Земля Франца-Иосифа, пространственно-временная изменчивость

Key words: surface air temperature, Franz-Joseph Land archipelago, spatial-temporal variability

Данные инструментальных метеорологических наблюдений и расчеты по моделям общей циркуляции атмосферы отмечают увеличение приземной температуры воздуха, причем наиболее существенный рост отмечается в Арктике [5, 6]. Темп роста приземной температуры воздуха в Арктике выше в 2 раза, по сравнению с темпом роста средней глобальной температуры. Это явление принято называть «арктическим усилением». Оно характеризуется влиянием положительных обратных связей на увеличение скорости изменения температуры воздуха в высоких широтах [3].

Между современным потеплением, начавшимся с 70-х годов прошлого века, и потеплением 1920-х годов наблюдался период понижения глобальной температуры воздуха [1, 8]. Авторами статьи [8] была проанализирована межгодовая изменчивость наиболее длинного составного ряда инструментальных наблюдений за приземной температурой воздуха на архипелаге Шпицберген с 1898 по 2012 гг., включающий периоды потепления и похолодания. На территории архипелага в представленном ряду наблюдений отмечено наличие двух выраженных минимумов 1910-е и 1960-е гг. и локальных максимумов в 30-е и 50-е гг. XX в., а период 2005-2012 является самым тёплым из зарегистрированных. По оценке авторов, значение наблюдаемой тенденции увеличения среднегодовой приземной температуры воздуха на архипелаге составляет 2,68 °C/100 лет, причём наибольшая скорость изменения параметра достигается в весенний период и составляет 3,98 °C/100 лет [8].

В статье [1] анализ приземной температуры воздуха по данным станций в высоких широтах (выше 60° с.ш.) за периоды похолодания 1920-1950 гг. и потепления 20-х годов и современного показал наличие 60-летних колебаний параметра в межгодовом ходе за холодный и тёплый сезоны, которые, по мнению автора, «соответствуют Атлантической междесятилетней осцилляции в температуре воды на поверхности Северной Атлантики» (Алексеев, 2015).

Поэтому, наряду с изменениями средних величин, таких как средние за месяц температуры воздуха, представляет интерес получить оценки возможных изменений частотной структуры изменчивости климата в районе архипелага Земля Франца Иосифа (ЗФИ).

Для выявления особенностей климатических изменений на архипелаге Земля Франца-Иосифа были проанализированы среднемесячные приземные температуры воздуха на высоте 2 м. для 4 метеорологических станций на территории архипелага: о. Виктория, о. Рудольфа, Нагурское и геофизическая обсерватория имени Э.Т. Кренкеля на о. Хейса. Для оценки сезонного хода средней месячной приземной температуры воздуха были вычислены климатические нормы параметра с января по декабрь за 30-летний период, рекомендованный Всемирной метеорологической организацией (ВМО), 1961-1990 гг. Пространственная взаимосвязь изменений среднемесячной приземной температуры воздуха на архипелаге оценивалась с помощью корреляционного анализа, в ходе которого были рассчитаны матрицы корреляций средних за каждый месяц температур воздуха на 4-х исследуемых станциях. Данные для исследования были получены из архива Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ). Временной интервал исследования – 50-90 годы XX века.

Обработка данных и анализ пространственно-временной структуры изменчивости средней за месяц температуры воздуха на исследуемых станциях проводились в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB R2019b.

Для анализа периодичности в изменении приземной температуры воздуха на архипелаге в зимний и летний сезоны был использован составной ряд метеорологических данных с 1930 по 2017 гг. для геофизической обсерватории имени Э.Т. Кренкеля, включающий данные с полярной станции Бухта Тихая (о. Гукера) и данные реанализа ERA5. Для исследования скрытых периодичностей в рядах среднемесячной приземной температуры воздуха января и июля на метеорологической станции ГМО имени Э.Т. Кренкеля был использован вейвлет-анализ. Непрерывном вейвлет-преобразованием называется

интегральное вейвлет-преобразование функции $f(t)$, которое можно представить в виде [2, 4, 7]:

$$W(a, b) = \frac{1}{\sqrt{|a|}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \psi^* \left(\frac{t-b}{a} \right) dt$$

где $a, b \in R$ и $a \neq 0$; функция $\psi(t)$ – базовый (исходный) вейвлет; знак «*» отвечает за процедуру комплексного сопряжения; параметр a – масштаб (определяет размер вейвлета); параметр b – сдвиг (задаёт временную локализацию вейвлета); множитель $\frac{1}{\sqrt{a}}$ необходим, чтобы сохранялось нормирование вейвлета при изменении масштаба [4, 7]. Линейный тренд из обоих временных рядов был исключён. Анализ был выполнен в среде MATLAB с использованием функции непрерывного вейвлет-преобразования *cwt* (Continuous 1-D wavelet transform) для получения коэффициентов разложения. В качестве исходного вейвлета (материнского) был выбран вейвлет Морле. Базовый вейвлет Морле является комплексным, хорошо локализованным и во временной и частотной областях. В среде MATLAB, для практических целей, рассматривается действительная часть базового вейвлета [2].

Для визуализации результата были построены вейвлет-спектры, которые представляет собой абсолютные значения коэффициентов и строится в виде функции времени и периода. Стоит отметить, что, при визуализации результата, конус влияния (или треугольник достоверности) граничных эффектов не использовался.

Величина, характеризующая межгодовое изменение дисперсии приземной среднемесячной температуры воздуха в январе и июле во времени была получена интегрированием по периодам абсолютных значений коэффициентов $|a|$ вейвлет-разложения.

Расчёт климатических норм среднемесячной температуры воздуха для станций о. Виктория, о. Рудольфа, Нагурское и ГМО имени Э.Т. Кренкеля за период 1961-1990 гг. показал сходство сезонного хода исследуемого параметра.

Анализ пространственной взаимосвязи изменений среднемесячной температуры воздуха на станциях архипелага показал, что с января по май и с сентября по декабрь наблюдается сильная корреляция среднемесячных значений параметра во всех 4-х пунктах (0.72-0.98). В летние месяцы (июнь-август) связь между некоторыми станциями ослабевает, по сравнению с другими месяцами. Высокую корреляцию в зимние месяцы по сравнению с летними можно объяснить влиянием однородной подстилающей поверхности, представленной в основном снежным покровом. Летом подстилающая поверхность неоднородна, так как происходит стаивание снега и льда, что приводит к более разнородному климатическому режиму на территории архипелага. Следует заметить, что изменчивость исследуемого параметра в холодный сезон значительно выше, чем в тёплый.

Для оценки изменений частотной структуры климатической изменчивости приземной температуры воздуха во времени были выполнены спектральный и вейвлет-анализы составного ряда данных для ГМО имени Э.Т. Кренкеля 1930-2017 гг. Спектры средней за январь и июль приземной температуры воздуха, полученные для диапазона временных масштабов от 2 до 88 лет показали наличие вклада в климатическую изменчивость исследуемого параметра как короткопериодных, так и долгопериодных колебаний. Следует отметить, что изменчивость температуры воздуха в январе существенно больше, чем в июле.

Вейвлет-анализ, проводимый с целью выявления особенностей изменения во времени частотной структуры изменчивости приземной температуры воздуха, показал наличие в январе (рисунок 1) мощных низкочастотных 60-летних колебаний в течение всего рассматриваемого периода наблюдений. Слабее выражены 30-летние колебания, проявляющиеся с 1940 г., мощность которых увеличилась с конца XX века. Также наблюдается высокочастотные колебания с периодом 5-10 лет: в промежуток времени 1930-1945 гг. проявляются 5-летние колебания, с 1950 по 1980 гг. периодичность колебаний и мощность увеличиваются (10-летние колебания), начиная с 1985 г., снова высокочастотные не такие сильные 5-летние колебания. На вейвлет-спектре средней за июль температуры воздуха

(рисунок 1) видно, что основной вклад в изменчивость вносят колебания с периодом 10-20 лет. Причем наблюдается постепенное увеличение интенсивности этих колебаний на протяжении исследуемого периода.

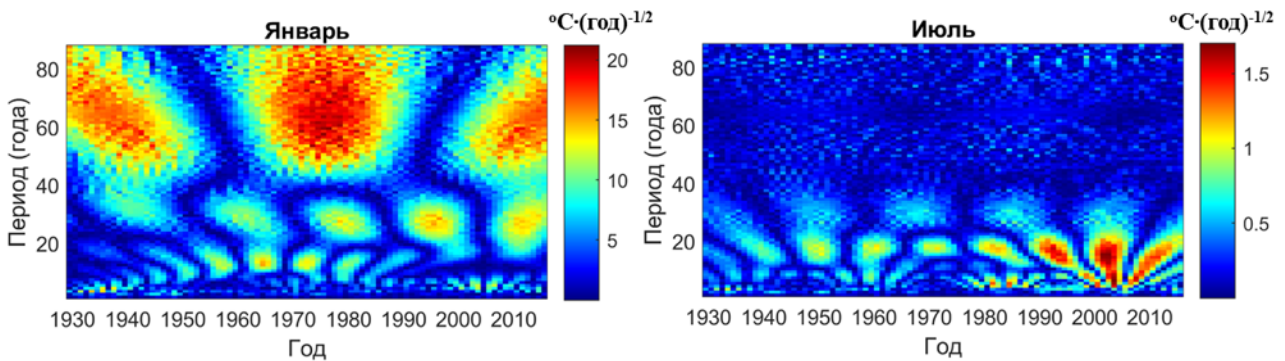


Рисунок 1. Вейвлет-спектры рядов среднемесячной приземной температуры воздуха января и июля по данным ГМО имени Э.Т. Кренкеля 1930-2017 гг, составлено автором

Межгодовые изменения дисперсии среднемесячной температуры воздуха в январе на протяжении исследуемого периода испытывают значительные изменения. В холодный сезон можно выделить периодические изменения величины дисперсии с периодом примерно 40 лет (рисунок 2). В межгодовых изменениях дисперсии средней за июль температуры воздуха за исследуемый период наблюдения подобные периодические изменения не проявляются.

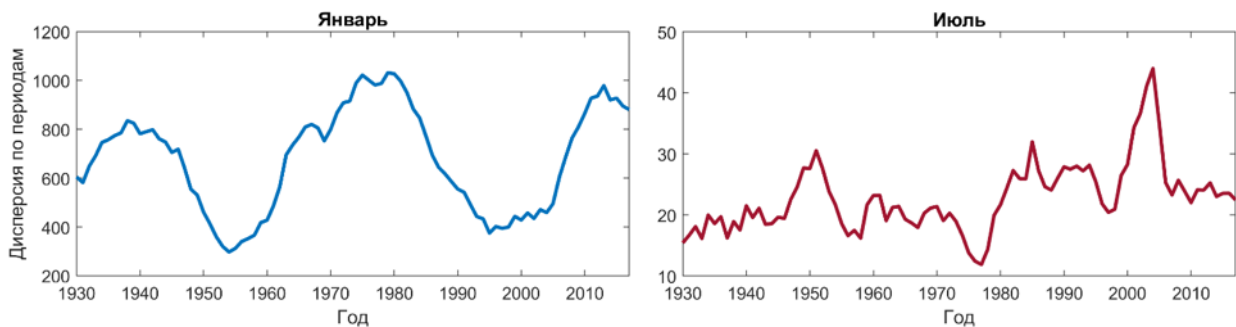


Рисунок 2. Изменение дисперсии среднемесячной приземной температуры воздуха во времени в январе и июле данным ГМО имени Э.Т. Кренкеля 1930-2017 гг., составлено автором

В результате проведения научного анализа было обнаружено сходство сезонного хода среднемесячных приземных температур воздуха и выявлено наличие значимой тесной взаимосвязи изменений этого параметра на 4 исследуемых метеорологических станциях архипелага Земля Франца-Иосифа. Впервые проведён анализ частотной структуры климатической изменчивости среднемесячной приземной температуры воздуха на станции ГМО имени Э.Т. Кренкеля и анализ ее изменений во времени за весь период инструментальных измерений (1930-2017 гг.). Было установлено, что временная изменчивость частотной структуры в зимний сезон имеет как долгопериодные (от 20 до 80 лет), так и короткопериодные колебания (5-10 лет). В тёплый сезон отмечаются в основном короткопериодные колебания (5-20 лет). Также обнаружены существенные различия в изменении частотной структуры изменчивости приземной температуры воздуха в январе и июле. Межгодовое изменение дисперсии приземной температуры воздуха в холодный период испытывает периодические 40-летние колебания, тогда как в тёплый период подобных колебаний не было обнаружено.

Список литературы:

- [1] Алексеев Г. В. Проявление и усиление глобального потепления в Арктике //Фундаментальная и прикладная климатология. – 2015. – Т. 1. – №. 1. – С. 11-26.
- [2] Белоненко Т. В. Исследование изменчивости уровня океана в системе вод Куро-Ойясио на основе спутниковой альтиметрической информации: дис. – Санкт-Петербургский государственный университет, 2007.
- [3] Бокучава Д. Д., Семенов В. А. Анализ аномалий приземной температуры воздуха в Северном полушарии в течение XX века по данным наблюдений и реанализов //Фундаментальная и прикладная климатология. – 2018. – Т. 1. – С. 28-51.
- [4] Витязев В.В. Вейвлет-анализ временных рядов. – СПб.: Изд. СПбГУ, 2001.
- [5] ACIA, Impacts of a Warming Arctic: Arctic Climate Impact Assessment. Cambridge University Press, – 2004, – p. 144.
- [6] Climate change 2014: mitigation of climate change //Contribution of working group III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. – 2014. – p. 811-922. doi:10.1017/CBO9781107415416.
- [7] Merry R. J. E. Wavelet theory and applications: a literature study //DCT rapporten. – 2005.
- [8] Nordli Ø., Przybylak R., Ogilvie A.E.J., Isaksen K. Long-term temperature trends and variability on Spitsbergen: the extended Svalbard Airport temperature series, 1898–2012 //Polar research. – 2014. – Т. 33. – №. 1. – С. 21349. doi.org/10.3402/polar.v33.21349.

УДК 551.584

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА И ПОЧВЫ В АГРОЛАНДШАФТАХ ИЛОВЛИНСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

INFLUENCE OF FOREST BELTS ON AIR AND SOIL TEMPERATURES IN AGRICULTURAL LANDSCAPES OF THE ILOVOLINSKIY DISTRICT OF THE VOLGOGRAD REGION

Поташкина Юстина Николаевна^{1,2}

Potashkina Yustina Nikolaevna

г. Волгоград, ФГНБУ Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук¹

Volgograd, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences

г. Волгоград, Волгоградский государственный университет²

*Volgograd, Volgograd State University,
potashkina97@mail.ru*

Аннотация: В работе представлены результаты исследования влияния полезащитных лесных полос на температуру воздуха и почвы в агроландшафтах сухостепной зоны Волгоградской области.

Abstract: The paper presents the results of studies on the effect of shelterbelt forests on air and soil temperature temperatures in agricultural landscapes dry-steppe zone of Volgograd Region.

Ключевые слова: полезащитные лесные полосы, температура воздуха, температура почвы, микроклимат

Key words: shelterbelt, air temperatures, soil temperatures, microclimate

Агролесомелиоративная функция полезащитных лесных полос заключается в улучшении микроклимата облесенного поля. Защитные лесные насаждения (ЗЛН) ослабляют скорость ветра и турбулентный обмен, воздействуя при этом на снегораспределение,

температуру и влажность воздуха. В практики агролесомелиорации отмечается положительное влияние ЗЛН на почву, которое заключается в повышении урожайности, плодородия и влажности почв за счет снегозадержания и снегораспределения [2]. Улучшая микроклимат прилегающей территории и увеличивая накопление влаги в почве, защитные насаждения способствуют значительному повышению продуктивности сельскохозяйственных культур, активизируют деятельность микроорганизмов и азотфиксирующую способность клубеньковых бактерий бобовых трав, тем самым способствуют повышению плодородия почвы [1, 5].

Цель работы заключалась в определении влияния полезащитных лесных полос на температуру воздуха и почвы. Объектом исследования служили агроландшафты Иловлинского район Волгоградской области землепользования Качалинское (34:08:000000:6). Почвенный покров землепользования представлен каштановыми карбонатсодержащими среднепахотными средне мелкими легкосуглинистыми почвами на лессовидных карбонатных суглинках Лесная полоса из вяза приземистого (*Ulmus pumila*) имеет ажурную конструкцию со средней высотой древостоя 10 м. Возраст насаждений 30 лет.

Исследуемое поле со всех сторон находится под влиянием полезащитных лесных полос. С юго-запада граничит с придорожной лесной полосой. В целом поле находится под полной лесомелиоративной защитой, поэтому изучение на нем микроклиматических показателей очень актуально, а выбранный участок репрезентативен [3,4].

Территория исследуемого землепользования «Качалинское» имеет общую площадь 3950 га. Основные лесные насаждения размещены перпендикулярно господствующим юго-восточных суховеяных ветров. На поле применяется нулевая обработка почвы (no-till).

Замер температуры производился ежемесячно в летний период 2020 г. на высоте 0,5 м от земной поверхности. Приведенные ниже данные и графики представляют собой средние значения за весь период исследования (июнь-август). Измерения температуры воздуха и почвы проводилось с помощью термоанемометра СЕМ DT-620 480526. Сбор данных проводился три раза в сутки в 10:00, 13:00, 16:00 часов в 3-х кратной повторности. Замеры производились в лесной полосе и на расстоянии 3Н, 5Н, 8Н, 10Н, 15Н, 20Н, 25Н, 30Н от лесной полосы (Н – высота лесной полосы). Результаты замеров отображены на рисунках 1 и 2. Контрольным участком выбрано расстояние равное 30Н, так как дальность влияния лесной полосы [1] не превышает 30Н.

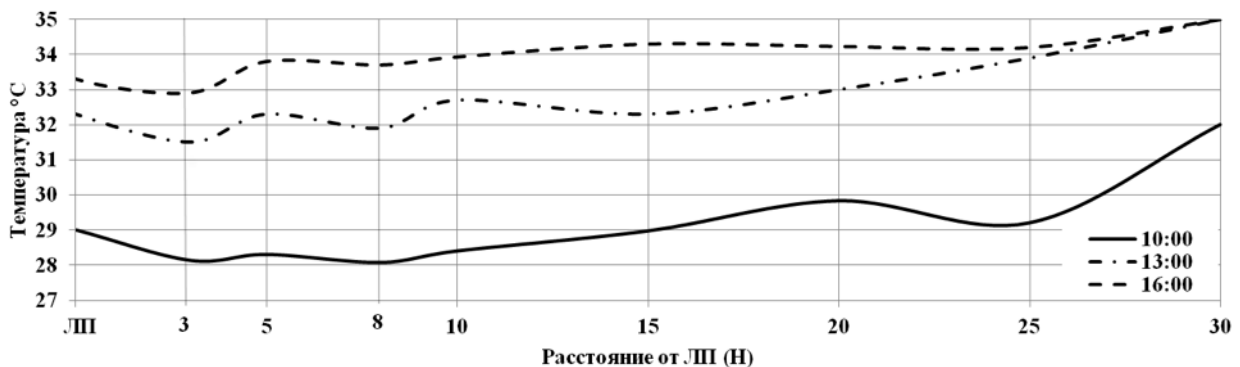


Рисунок 1. Влияние лесных полос на температуру воздуха, составлено автором

По рисунку 1 видно, что наиболее низкие температуры воздуха отмечены в утренние часы (10:00), далее в течение дня температура увеличивается. Самая высокая температура (35°C) приходится на 30Н в 16:00. Лесная полоса оказывает охлаждающее воздействие на расстояние, в среднем до 15Н. На участке от 5 до 15Н температура воздуха однородна и составляет в среднем 31,5 °С. Средняя температура в зоне влияния лесной полосы (3-25Н) составляет 31,7°C, на контрольном участке (30Н) 34°C. Так, разница между ними составляет 2,3 °С (6,8%).

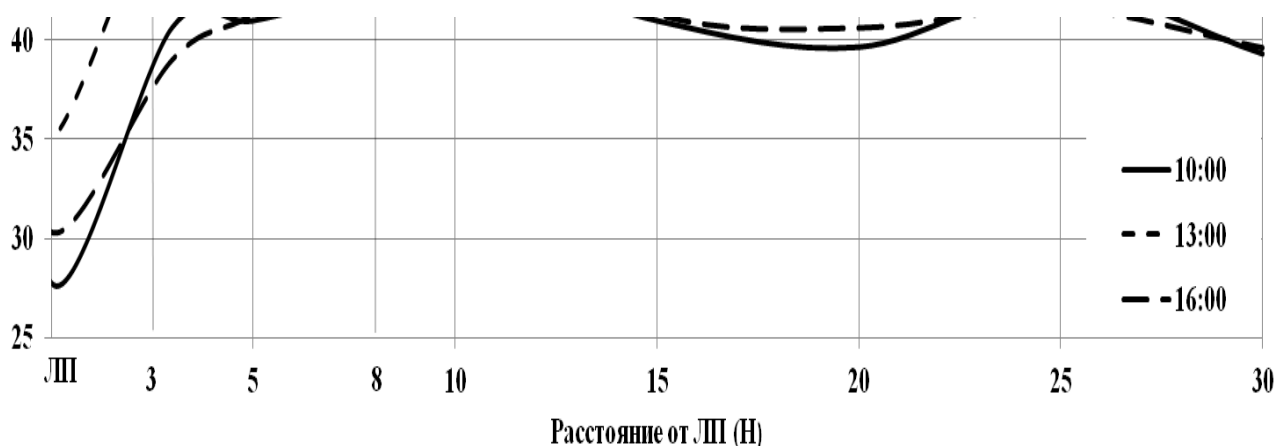


Рисунок 2. Результаты измерения температуры почвы на объекте исследования, составлено автором

По рисунку 2 видно, что наиболее низкие температуры почвы зафиксированы в утренние часы (10:00), а в обеденное время (13:00) наблюдается максимальное значение температуры почвы на (49°C) 15Н. К контрольному участку (30Н) наблюдается постепенное снижение температуры почвы. На участке 8-25Н температура почвы относительно стабильна. Средняя температура почвы в зоне влияния лесной полосы (3-25Н) составила 43,4°C, на контрольном участке 40,3°C. Это обусловлено тем, что скорость ветра на контрольном участке выше, чем в зоне влияния лесной полосы.

Таким образом, можно сделать следующие выводы, о том, что влияние лесной полосы на температуру воздуха отслеживается до 15Н. Разница температур в зоне влияния лесной полосы и контрольным участком составляет 6,8%.

Влияние лесной полосы на температуру почвы, в соответствии с полученными результатами исследования, имеет обратный характер. Так, лесная полоса не оказывает охлаждающего воздействия в своей зоне влияния. Что обусловлено высокой скоростью ветра на контрольном участке, в период проведения исследований.

Список литературы:

- [1] Агролесомелиорация издание 5-е, переработанное и дополненное / А.Л. Иванов [и др]. Волгоград, 2006. 746 с.
- [2] Кретинин В.М. Гидрология агrolесомелиорации. Волгоград: Изд-во ФНЦ агроэкологии РАН, 2020. 124 с.
- [3] Павловский Е.С., Васильев Ю.И., Зайченко К.И. Агролесомелиорация и плодородие почв. Москва: Изд-во Агропромиздат, 1991. 288 с
- [4] Сажин А.Н., Кулик К.Н., Васильев Ю.И. Погода и климат Волгоградской области: Изд. 2-е, перераб. и доп. Изд-во ФНЦ агроэкологии РАН, 2017.334с.
- [5] Кулик К.Н., Семенютина А.В. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное обучение. 2008. №1. С.3-11.

УДК 551.557.4

ОСОБЕННОСТИ СДВИГА ВЕТРА ПРИМОРСКОГО РАЙОНА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

FEATURES OF THE WIND SHEAR IN THE PRIMORSKIY DISTRICT OF THE ARKHANGELSK REGION

Романова Анна Валерьевна

Romanova Anna Valerievna
г. Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет
Arkhangelsk, Northern Arctic Federal University,
annarom2808@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Поликينا Любовь Николаевна
Research advisor: PhD Polikina Lyubov Nikolaevna

Аннотация: В статье рассмотрено явление сдвига ветра, закономерности его изменения в Приморском районе Архангельской области и его влияние на здоровье населения.

Abstract: The article considers the phenomenon of wind shear, the patterns of its changes in the Primorskiy district of the Arkhangelsk region and its impact on the health of the population.

Ключевые слова: сдвиг ветра, пространственная дифференциация скорости ветра, влияние ветра на здоровье человека

Key words: wind shear, spatial differentiation of wind speed, the effect of wind on human health

Тема сдвига ветра в последние десятилетия набирает все большее развитие и актуальность, так как данное изменение ветра относится к опасным и труднопредсказуемым явлениям, которое может приводить к серьезным авиакатастрофам. Помимо этого, он приносит свой дискомфорт на территории населенных пунктов и прочих городских агломераций в результате формирования в них вихревых потоков. Само явление сдвига ветра начали изучать лишь в 70-х годах с увеличением авиапроисшествий, как при взлете самолета, так и при его посадке. В настоящее время его рассматривают и изучают только для решения авиационных проблем, но и в данном вопросе есть недостаток литературных источников.

В данной статье рассматриваются особенности сдвига ветра Приморского района Архангельской области за промежуток времени с 21 по 31 декабря 2020 года. Главной целью является выявление и проведение анализа динамики скорости ветра прибрежной части Приморского района Архангельской области. Для этого необходимо решить ряд задач относительно поставленной цели: изучить физико-географические особенности района исследования, разобраться в сущности сдвига ветра и проанализировать пространственную дифференциацию скорости и направления ветра.

Приморский район расположен на северо-западе Архангельской области, на побережье Белого моря. В состав района входят 210 населенных пунктов в 10 муниципальных образованиях, помимо этого, архипелаги Соловецкие острова, Земля Франца-Иосифа и арктический остров Виктория.

Территория материковой части района и Соловецкие острова находится в зоне умеренно континентального климата тайги с избыточным увлажнением, которые подвергаются воздействию морских арктических воздушных масс, а Земля Франца-Иосифа в арктическом климате пустынь и тундр.

Средняя температура самого холодного месяца (января) от -12°C на юго-западе до -18°C на северо-востоке. Температура воздуха в июле в среднем от $+12^{\circ}\text{C}$ до $+16^{\circ}\text{C}$, на Земле Франца-Иосифа менее $+4^{\circ}\text{C}$.

Приморский район находится в низовье реки Северная Двина и занимает Летний и Зимний берега Белого моря.

Район расположен в зоне тайги и тундры. Около 53 % территории занимают таёжные леса, местами заболоченные [2].

На экологическое состояние Приморья оказывают влияния машиностроительные заводы г. Северодвинск, в результате которых загрязняются участки реки Северная Двина и Белого моря. Еще один из неблагоприятных факторов, влияющий на экологическое состояние района это геологоразведочные работы, которыми занимается ПАО «Севералмаз».

Пространственная дифференциация скорости ветра на территории Приморского района рассмотрена для станций «Соловецкий», «Жижгин», «Унский маяк», «Архангельск» и «Зимнегорский маяк».

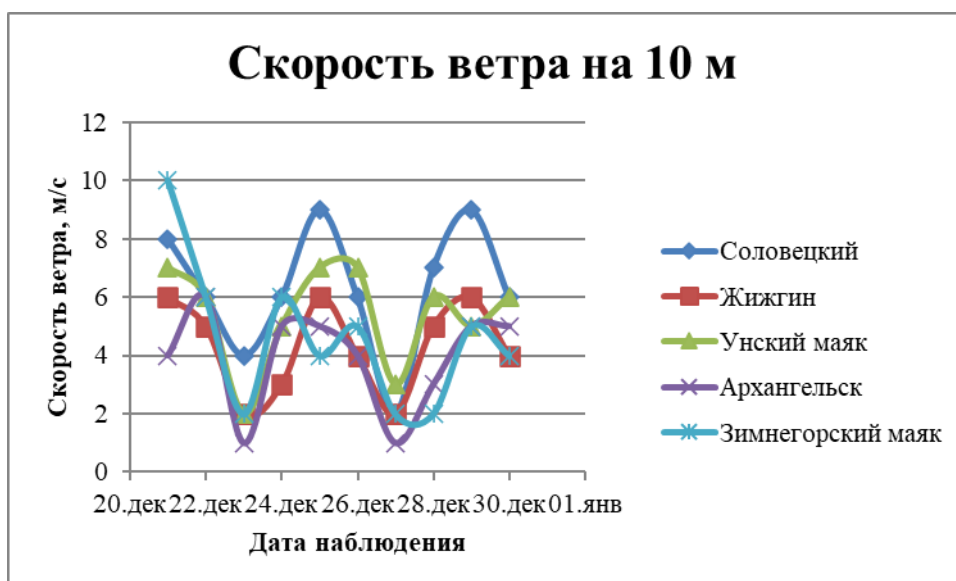


Рисунок 1. Скорость ветра на высоте наблюдения 10 м в Приморском районе с 21 по 30 декабря 2020 г., составлено автором по [9]



Рисунок 2. Скорость ветра на высоте наблюдения 100 м в Приморском районе с 21 по 30 декабря 2020 г., составлено автором по [10]

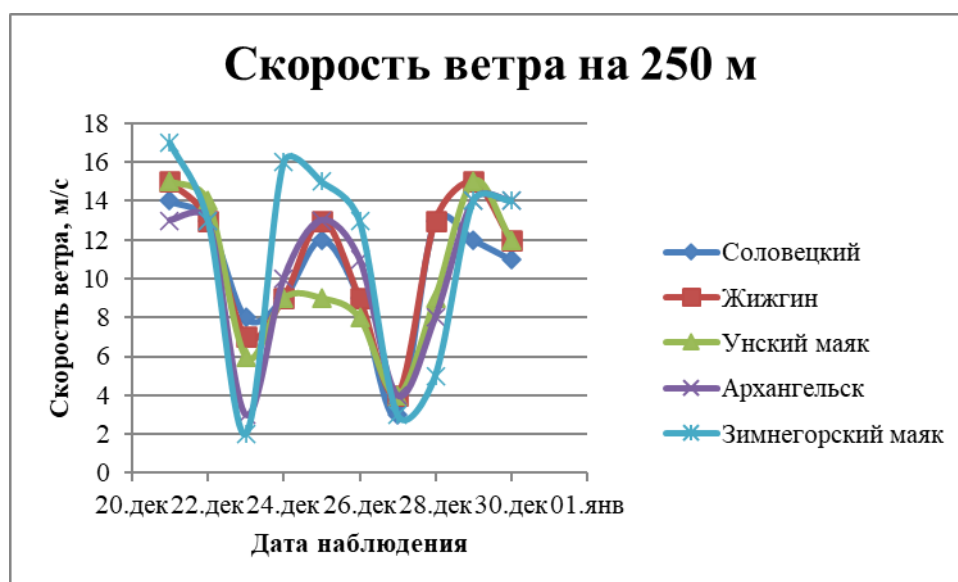


Рисунок 3. Скорость ветра на высоте наблюдения 250 м в Приморском районе с 21 по 30 декабря 2020 г., составлено автором по [11]

Таблица 1. Направление ветра на метеостанциях с 21.12.20 по 31.12.20 на высоте 10, 100 и 250 м, составлено автором по [9,10,11]

Дата наблюдения	10 м	100 м	250 м
21 декабря	ЮЗ	ЗЮЗ	З
22 декабря	ЮЗ	ЗЮЗ	З
23 декабря	ЮВ	ЮЮВ	Ю
24 декабря	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ
25 декабря	ВСВ	В	ВЮВ
26 декабря	СВ	ВСВ	ВСВ
27 декабря	ЗСЗ	СЗ	ССЗ
28 декабря	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ
29 декабря	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ
30 декабря	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ

Направление ветра 21 декабря 2020 г. на высоте 10 м в 15.00 было юго-западное и с удаленностью территорий от морей показатели скорости ветра уменьшались. Максимальная скорость ветра на 10 м высоты наблюдается в 10 м/с на самой восточной материковой части Приморского района. Направление ветра с высотой наблюдения немного изменилось и стало западно-юго-западным, а скорость ветра увеличилась на 3-5 м/с. Наибольшее значение скорости ветра также наблюдается на востоке Приморского района Архангельской области. Направление ветра с высотой на 250 м изменяется на западное. Скорость ветра еще увеличилась на 3-5 м/с (рисунок 4).

В пространственной дифференциации скорости ветра на территории Приморского района, выявили следующие закономерности:

- Скорость ветра понижается с континентальностью территории.
- Максимальное значение скорости ветра наблюдается на востоке материковой части Приморского района.

▪ С высотой скорость ветра повышается и наибольшее значение было отмечено в Зимнегорском маяке на высоте 250 м, 17 м/с. В среднем рост скорости ветра находился в пределах от 2 до 5 м/с на разных высотах. На территории Приморского района наблюдается положительный сдвиг ветра, т.е сдвиг ветра с увеличением скорости с высотой.

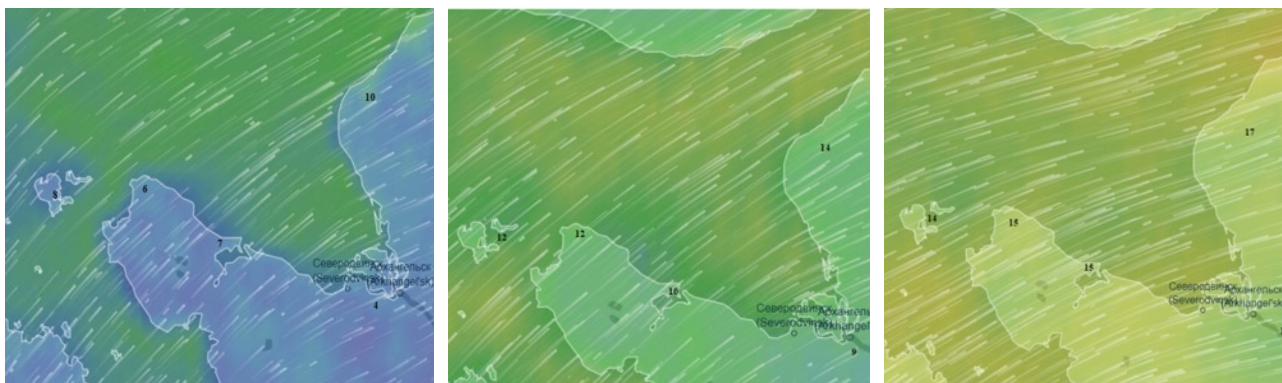


Рисунок 4. Скорость ветра на территории Приморского района 21 декабря в 15:00 на высоте 10, 100 и 250 м, м/с, составлено автором по [9,10,11]

- За наблюдаемый период, 10 дней, направление ветра было направо, что присуще Северному полушарию по закону «Спираль Экмана».
- По признаку вертикального потока сдвига ветра на территории всего района зафиксирован сильный сдвиг ветра, так как на высоте 100 м скорость ветра в среднем были в пределах от 13 до 17 м/с, наибольшие значения отмечены на архипелаге Соловецкий и мысе Зимнегорский.

С изменением климатических условий, вызванных глобальным изменением климата, изменяются и показатели ветрового режима местности. Например, анализируя метеорологические данные можно выявить, что на западе Приморского района с 2015 по 2019 гг. происходит уменьшение безветренной погоды, а на востоке, наоборот, увеличение количества штилей. Кроме этого, уменьшается процентная повторяемость Восточного ветра на территории всего района, которая как раз приносит сухую погоду, а сам ветер оценивается, как ветер умеренной силы со скоростью 5-6 м/с. Такое уменьшение будет приводить к повышению заболеваемости населения в результате преобладания ветреных погод на территории района и попаданием в слизистые оболочки пыли и мусора из-за действия ветра.

Стоит отметить то, что ветер оказывает влияние на здоровье и самочувствие человека. Он раздражает нервные рецепторы кожного покрова, а также открытых слизистых оболочек, что приводит к мигрени, проблемам с ЖКТ и нервной системы.

По данным доклада Министерства здравоохранения Архангельской области с каждым годом происходит увеличение болезней нервной системы с темпом прироста 4,6 %, болезней органов пищеварения 3,9 % и эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ в 39,2 %. Одним из факторов возникновения которых является ветровой режим Архангельской области, а особенно его суровые ветра [8].

Ветровой режим влияет на комфортность климатических характеристик местности. В свою очередь они сказываются не только на природных системах, но и на здоровье населения, вызывая социально-экономические проблемы регионов.

Список литературы:

- [1] Богаткин О.Г. Основы авиационной метеорологии: учебное пособие / Богаткин О.Г.; РГГМУ. - СПб.: Изд. РГГМУ, 2009. - 339 с.
- [2] Позднякова В.А. Практическая авиационная метеорология: учебное пособие для летного и диспетчерского состава ГА / Позднякова В.А.; Уральский УТЦ ГА. – г.Екатеринбург: Уральский УТЦ ГА, 2010. – 113 с.
- [3] Сафонова Т.В. Авиационная метеорология: учебное пособие/ Т.В.Сафонова, УВАУ ГА. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2005. – 215 с.
- [4] О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2019 году: Государственный доклад/ под ред. Р.В. Бузинова. – Архангельск, 2020. – 148 с.

- [5] Архив погоды в Зимнегорском // rp5.ru. [Электронный ресурс] URL: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Зимнегорском (дата обращения: 17.12.20).
- [6] Архив погоды в Мудьюге // rp5.ru. [Электронный ресурс] URL: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Мудьюге (дата обращения: 17.12.20).
- [7] Архив погоды в Унском маяке // rp5.ru. [Электронный ресурс] URL: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Унском_маяке (дата обращения: 17.12.20).
- [8] Приморский район (Архангельской области) // Википедия. Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Приморский_район_\(Архангельская_область\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Приморский_район_(Архангельская_область)) (дата обращения: 18.12.20).
- [9] Скорость ветра на 10 м // Ventusky – прогноз погоды на карте. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ventusky.com/?p=67.2;30.1;3&l=wind-10m&t=20201221/1200> (дата обращения: 21.12.20).
- [10] Скорость ветра на 100 м // Ventusky – прогноз погоды на карте. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ventusky.com/?p=67.2;30.1;3&l=wind-100m&t=20201221/1200> (дата обращения: 21.12.20).
- [11] Скорость ветра на 250 м // Ventusky – прогноз погоды на карте. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ventusky.com/?p=67.2;30.1;3&l=wind-250m&t=20201221/1200> (дата обращения: 21.12.20).

УДК 551.461.25

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МИРОВОГО ОКЕАНА, КАК СЛЕДСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

RESEARCH OF GLOBAL OCEAN LEVEL CHANGE AS A CONSEQUENCE OF CLIMATE CHANGE

*Руденко Софья Владимировна
Sofia Rudenko Vladimirovna*

*г. Санкт-Петербург, Российский Государственный Гидрометеорологический
Университет, Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University
sonya.rudenko.00@mail.ru*

*Научный руководитель: к.ф.м.н Анискина Ольга Георгиевна,
Research advisor: PhD Olga Aniskina Georgievna*

Аннотация: В данной статье рассмотрена проблема изменения уровня мирового океана в следствие меняющегося климата. Проведено исследование на сколько и как быстро изменялся уровень моря в последние 60 лет, а также были выявлены районы с одинаковой тенденцией изменения положения уровня воды.

Abstract: This article is focused on world Ocean level change as a consequence of climate changing. A research of how much and fast the sea level have been changing within last 60 years was made. Regions with alike trend of change were selected.

Ключевые слова: изменение климата, уровень мирового океана, тенденция изменения
Key words: climate change, world Ocean level, trend of change

Изменение климата – это провоцируемые человеческой деятельностью наблюдаемые и прогнозируемые изменения средних климатических показателей, а также изменчивость климата под действием аномалий, таких как наводнения, засухи и сильные штормы. Предполагаемые последствия климатических изменений разнообразны, поэтому предотвращение этих последствий явилось первостепенной темой в глобальной повестке дня.

Хоть изменение климата наблюдалось и в ранние времена, но в последнее столетие это происходит гораздо чаще. Средняя температура атмосферного воздуха поднялась примерно на 0,6-0,7°C. Возможно, покажется, что это значение не велико, но даже небольшие температурные изменения могут явиться причиной множества колоссальных последствий. Пагубные последствия, связанные с климатическими изменениями, коснутся не только атмосферы, ведь все взаимосвязано. Изменения также скажутся на системе «атмосфера-гидросфера». Необходимо изучать последствия глобального потепления, которые могут произойти в водной оболочке планеты. Самым опасным из них является повышение уровня мирового океана.

Данная работа посвящена изучению изменения уровня мирового океана, как следствия меняющегося климата. Уровень моря напрямую влияет на окружающую среду, взаимодействие океана с атмосферой, а также на многие сферы жизнедеятельности человека, поэтому изменчивость уровня океана является безмерно важной проблемой.

В работе использовались данные об уровне океана с 19 станций, расположенных на побережьях Европы. Данные были получены с сайта Европейского проекта по оценке климата и архивам данных, предоставляемых Королевским метеорологическим институтом Нидерландов (KNMI) [2]. Карта с изображением используемых наблюдательных постов изображена на рисунке 1.



Рисунок 1. Станции, с которых были взяты данные о многолетних рядах наблюдений за уровнем моря, составлено автором по [3]

Выбранные многолетние ряды не являются совершенными, в них присутствуют пропуски. Поэтому, первой задачей стала необходимость решить задачу заполнения тех самых пропусков.

Для заполнения отсутствующих значений использовалась методика построения регрессионных уравнений с одним или несколькими предполагаемыми аналогами [1]. Для этого было необходимо найти 2 станции: исходную станцию с пропусками и станцию-аналог, во временном ряде наблюдений которой отсутствуют пропуски. Станция-аналог должна территориально располагаться близко к исходной станции. Далее две эти станции приводились к совместному периоду наблюдений для дальнейших манипуляций с использованием многочисленных формул, по которым была создана специальная программа на языке программирования «Fortran».

Для того, чтобы в дальнейшем начать использовать какую-либо статистическую или математическую обработку рядов наблюдений, необходимо оценить адекватность представленных данных. Однородность ряда – отсутствие случайных величин, несоответствующих параметрам выбранного ряда данных. Для этого были использованы результирующие файлы с восстановленными рядами наблюдений, которые пропускались через другую программу, на проверку ряда на однородность. Оценка однородности рядов производилась на основе генетического и статистического анализа исходных данных. В данной работе были использованы критерии резко отклоняющихся экстремальных значений в эмпирическом распределении – критерии Диксона [1].

Далее для оценки климатических изменений были рассчитаны для каждой станции и для каждого месяца аномалии уровня океана относительно всего периода наблюдений каждой используемой станции. По полученным значениям аномалий были построены графики зависимости изменения аномалий от года. На полученные графики также были нанесены линии тенденции и скользящего среднего с окном осреднения 7 лет. На рисунке 2 приведен пример одного из таких графиков.

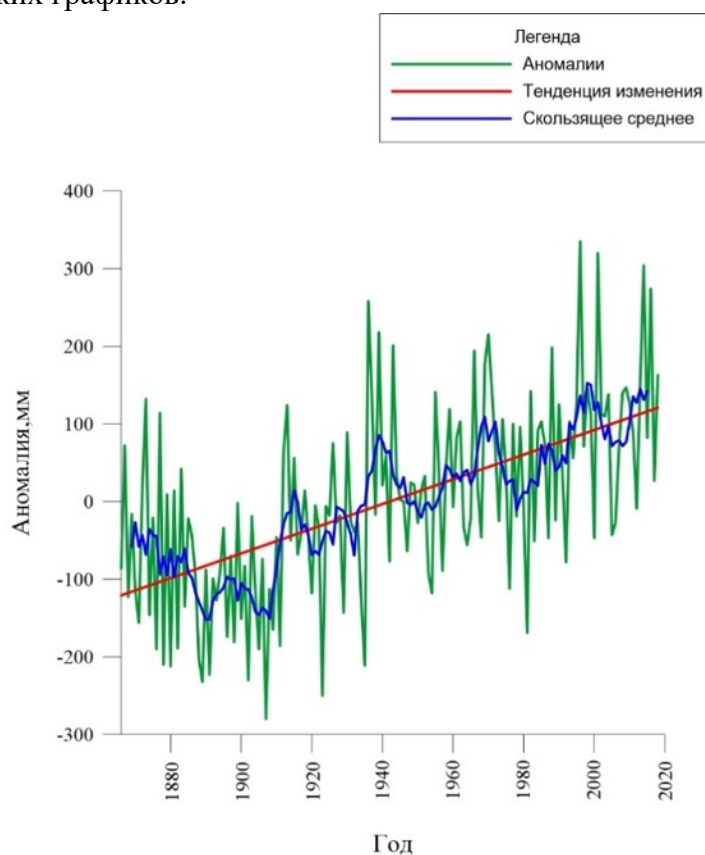


Рисунок 2. Изменение аномалии уровня мирового океана по годам для января станции Brest за период 1866-2018гг., составлено автором

Все получившиеся станции при анализе построенных графиков были разделены на 2 группы: станции с тенденцией роста аномалий и станции с тенденцией падения аномалий. Далее были выделены соответствующие районы на карте Европы.

В дальнейшем, для наглядного представления того на сколько сильно и быстро изменялся уровень моря в последнее время, были проанализированы два последних периода по 30 лет на каждой станции (для каждого месяца), а именно периоды 1957-1987 и 1988-2018гг. Для станций с рядами наблюдений до 2017 года были взяты периоды 1956-1986 и 1987-2017гг соответственно. Для этих периодов были рассчитаны среднее арифметическое, а также дисперсия. Была рассчитана разность средних значений за два периода по каждому месяцу. Полученные значения были нанесены на карту расположения постов и по этим данным построены изолинии.

Результатом работы послужило выявление районов с одинаковой изменчивостью уровня мирового океана в Европе: Скандинавский, Северных побережий и Средиземноморский. Было наглядно изображено на карте, на сколько сильно и быстро изменяется уровень мирового океана. Все это было выполнено с целью донести до населения планеты, что изменение уровня моря – это весьма актуальная проблема, не важно в какую сторону идет это изменение.

Список литературы:

- [1] Лобанов В.А./ Практикум по климатологии. Часть 1/ И.А.Смирнов, А.Е.Шадурский. – СПб.: РГГМУ, 2011. – 145с.
- [2] European climate assessment and dataset [электронный ресурс]. URL: <http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone> (дата обращения 04.10.2020).
- [3] Набор приложений, построенных на основе бесплатного картографического сервиса и технологии, предоставляемых компанией Google [электронный ресурс]. URL: <https://www.google.ru/maps/@55.354135,40.297852,5z?hl=ru> (дата обращения 15.12.2020).

УДК 551.584.4

ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОТОКОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА, ЯВНОГО И СКРЫТОГО ТЕПЛА В ЛЕСНЫХ И БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

TEMPORAL VARIABILITY OF CARBON DIOXIDE EXPLICIT AND LATENT HEAT FLUXES IN FORESTS AND MOOR ECOSYSTEMS

Сатосина Елизавета Михайловна
Satosina Elizaveta Mikhailovna
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
lisan.sat@gmail.com

Научный руководитель: д.б.н. Ольчев Александр Валентинович
Research advisor: Professor Olchev Alexander Valentinovich

Аннотация: В данной работе произведена оценка и сопоставление временной изменчивости потоков диоксида углерода, явного (H) и скрытого тепла (LE) в различных типах лесных и болотных экосистем по результатам измерений методом турбулентных пульсаций (eddy covariance). Также дана оценка влияния сплошной вырубki на атмосферные потоки.

Abstract: This work evaluates and compares the temporal variability of carbon dioxide fluxes, explicit (H) and latent heat (LE) in various types of forest and moor ecosystems based on the results of measurements by the method of turbulent pulsations (eddy covariance). Also was investigated the influence of clear cutting on atmospheric fluxes.

Ключевые слова: экосистемы, диоксид углерода, потоки тепла, радиационный баланс
Key words: ecosystems, carbon dioxide, heat fluxes, net radiation

В северном полушарии лесные и болотные экосистемы занимают обширные территории и покрывают 31% поверхности суши. Они выполняют множество биосферных функций, в частности регулируя процессы обмена энергией, водяным паром, диоксидом углерода (CO₂) и другими парниковыми газами между атмосферой и земной поверхностью, тем самым активно воздействуя на климатическую систему [2]. Любые изменения и нарушения структуры и функционирования лесных и болотных экосистем, связанные как с

природными, так и с антропогенными факторами приводят к изменению их радиационного, теплового и водного баланса и, как следствие, оказывают влияние на атмосферу. Очевидно, что подобное влияние может изменяться в зависимости от погодных и климатических условий, структуры ландшафта, рельефа местности, растительного и почвенного покрова [3], [5].

Учитывая значительную роль парниковых газов в современных изменениях климата, существует неотложная необходимость исследования пространственной и временной изменчивости потоков парниковых газов в лесных и болотных экосистемах, а также анализа возможных последствий влияния антропогенных нарушений этих экосистем на тепловой, водный и углеродный баланс земной поверхности [1], [4]

Целью данной работы является оценка и сопоставление временной изменчивости потоков диоксида углерода, явного (H) и скрытого тепла (LE) в различных типах лесных и болотных экосистем по результатам измерений методом турбулентных пульсаций (eddy covariance).

Объектами исследования для оценки временной изменчивости потоков были выбраны: свежая сплошная вырубка (рубка производилась в апреле 2016 г.), ненарушенный заболоченный еловый лес, ненарушенный смешанный лес, а также верховое болото Старосельский мох. Все объекты расположены в зоне рационального природопользования ЦГГПБЗ в Тверской области.

Результаты проведенного анализа показали, что внутригодовая изменчивость потоков H и LE на всех исследуемых объектах характеризуется хорошо выраженным сезонным ходом (Рис.1). Динамика потоков тепла в основном определялась различиями в радиационном балансе исследуемых участков, свойствами почвы, глубиной залегания грунтовых вод, и биофизическими свойствами растительного покрова, определяющими транспирационную потерю влаги растениями. После перехода среднесуточных значений температуры через $0^{\circ}C$ с ростом радиационного баланса (рис. 1А) (конец марта – начало апреля) происходит устойчивое увеличение H и LE , при этом среднесуточные значения LE в несколько раз превышают H для всех выбранных растительных сообществ.

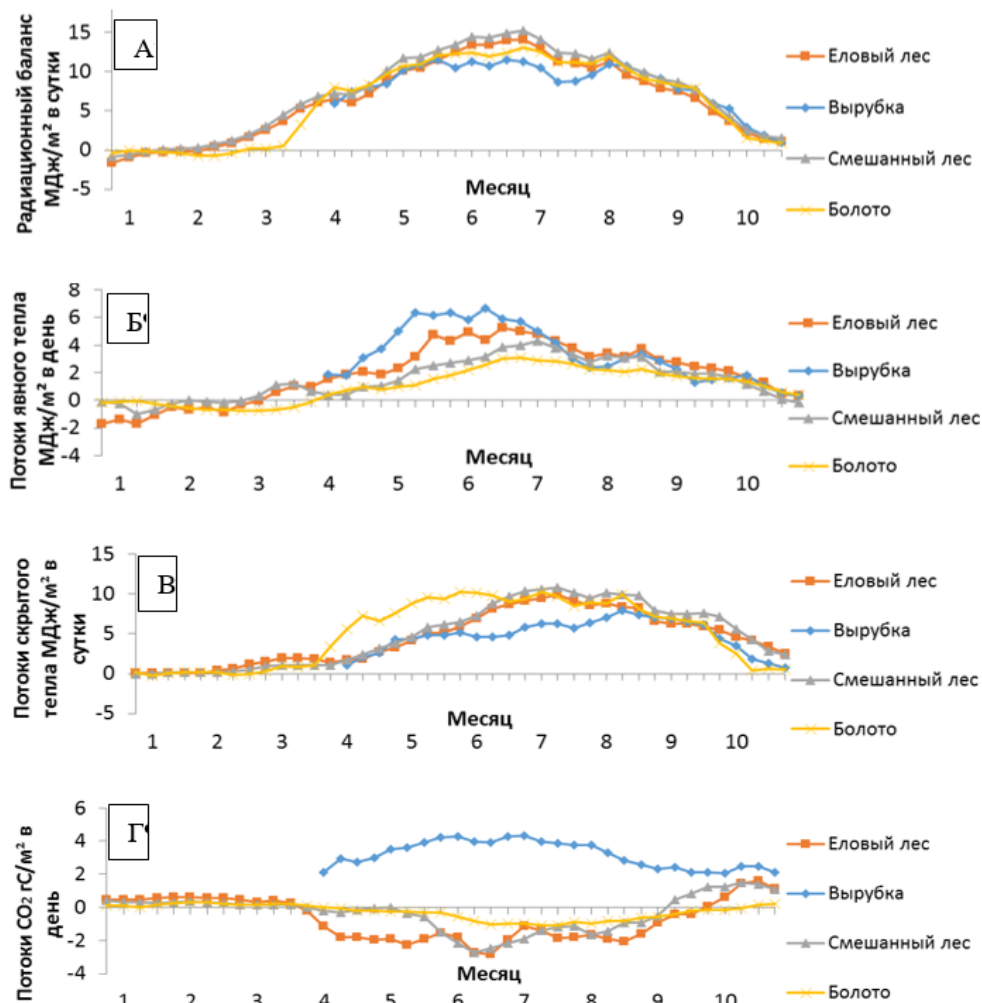


Рисунок 1. Сезонный ход осредненных суточных сумм: А) радиационного баланса, Б) потоков явного тепла, В) потоков скрытого тепла, и Г) потоков CO₂, составлено автором

В апреле - июне значения LE на болотном массиве существенно превосходят значения LE в обеих лесных экосистемах и на вырубке (рис. 1В) при близких значениях радиационного баланса, что прежде всего обусловлено значительной обводненностью болота в этот период. На фоне постепенного снижения уровня болотных вод к середине лета наблюдается постепенное уменьшение LE на болоте и рост H. Максимальные значения H в мае и первую половину лета наблюдались на сплошной вырубке главным образом из-за почти полного отсутствия растительности после проведения лесозаготовительных мероприятий. После начала активного возобновления растительности на вырубке во вторую половину лета величины H и LE на вырубке почти сравнялась со значениями потоков в ненарушенных лесных экосистемах. Отношение Боуэна ($\beta = H/LE$) весной характеризуется устойчивой тенденцией к росту во всех растительных сообществах. Максимальные значения β отмечаются на вырубке ($\beta = 1,4$). Начиная с середины мая тенденция β к росту сменяется устойчивой тенденцией к снижению. С середины июля по конец сентября для всех объектов значения β меняются достаточно слабо, варьируя от 0,2 до 0,4. Таким образом, LE для всех типов исследуемых экосистем превышали H в летний период, благодаря большому количеству осадков, обеспечившему оптимальные условия почвенного увлажнения и высокую скорость транспирации древесной и травянистой растительности.

Сезонный ход потоков CO₂ и его составляющих также характеризовался большой временной изменчивостью, определяемой изменением приходящей солнечной радиации, температурой воздуха, почвенным увлажнением, структурой и свойствами растительности, и

т. д. В период с мая по сентябрь верховое болото и обе ненарушенные лесные экосистемы устойчиво поглощали CO_2 из атмосферы, тогда как на сплошной вырубке преобладала эмиссия CO_2 в атмосферу (рис.1Г). Как во влажном еловом, так и в смешанном лесу максимальное поглощение CO_2 наблюдалось в июне и составляло около $-2,5 \text{ гС/м}^2$ в день, тогда как в этот период на болоте поглощение CO_2 не превышало $1,0 \text{ гС/м}^2$ в день. Во вторую половину лета на фоне постепенного снижения поглощения CO_2 лесными экосистемами поток CO_2 на болоте продолжал расти, достигнув максимума в июле - августе ($-1,5 \text{ гС/м}^2$ в день). Максимальные скорости эмиссии CO_2 на сплошной вырубке приходились на начало августа, достигая $4,3 \text{ гС/м}^2$ в день. Начиная с октября, все исследуемые экосистемы на фоне снижения скорости фотосинтеза растительности служили источником CO_2 для атмосферы. Максимальные интегральные значения эмиссии CO_2 в атмосферу за весь период наблюдений отмечались на вырубке (614 гС/м^2 за период), а максимальное интегральное поглощение CO_2 - во влажном ельнике (-196 гС/м^2 за период).

Что касается суточного хода потоков H , LE и CO_2 , то на исследуемых объектах он определялся главным образом дневным ходом радиационного баланса и отличался лишь по наблюдаемым максимальным значениям, и по времени наступления максимума. В июле при близких значениях радиационного баланса в лесных и болотных экосистемах, а также на вырубке, потоки LE имели достаточно высокие значения, что может быть связано с оптимальными условиями почвенного увлажнения в исследуемых экосистемах, и как следствие высокими значениями транспирации растительного покрова. Максимальные значения потоков LE наблюдались в послеполуденное время (около 15 часов), в то время как максимум H был сдвинут к полудню.

Анализируя суточную динамику потоков CO_2 , можно отметить, что в ночное время во всех исследуемых экосистемах при отсутствии фотосинтеза отмечалась устойчивая эмиссия CO_2 в атмосферу. На сплошной вырубке наблюдались самые высокие значения эмиссии, достигающие максимальных значений около полуночи. Минимальные ночные потоки наблюдались на болоте. В дневное время на фоне увеличения приходящей солнечной радиации и температуры поглощение CO_2 растительным покровом было максимальным, составляя во влажном ельнике в дневные часы в среднем за месяц – $11 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2\text{с})$. При солнечной погоде и высокой дневной температуре воздуха величина потока CO_2 во влажном ельнике достигала в дневные часы $16,5 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2\text{с})$. В смешанном лесу дневные потоки CO_2 были несколько ниже, достигая $13,7 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2\text{с})$.

Проведенное исследование по определению пространственно-временной изменчивости потоков тепла и CO_2 между подстилающей поверхностью и атмосферой в случае изменения структуры землепользования чрезвычайно важно для многих метеорологических и экологических задач, в том числе, для развития и улучшения точности климатического прогноза и прогноза погоды.

Список литературы:

- [1] Ольчев А.В., Авилов В.К., Байбар А.С., и др. Леса Европейской территории России в условиях меняющегося климата. – Товарищество научных изданий КМК Москва., 2017. – 270-276 с.
- [2] Ольчев А.В. Потоки CO_2 и H_2O в лесных экосистемах в условиях изменяющегося климата (оценка с применением математических моделей): дис. ... д-р. биол. наук: Москва, 2015. - 306 с.
- [3] Bonan G.B., Pollard D., Thompson S.L. Effects of boreal forest vegetation on global climate // Nature. — 1992. — Vol. 359. — P. 716–718.
- [4] Brovkin V., et al. Global biogeophysical interactions between forest and climate // Geophysical Research Letters. — 2009. — Vol. 36. - L07405
- [5] Mamkin V., Kurbatova J., Avilov V., Ivanov D., Kuricheva O., Varlagin A., Yaseneva I., Olchev A.: Energy and CO_2 exchange in an undisturbed spruce forest and clear-cut in the Southern Taiga., Agricultural and Forest Meteorology 265 (2019) 252–268 P.

МНОГОЛЕТНЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ

LONG-TERM CHANGE OF ATMOSPHERIC MOISTURE CONTENT

Сериков Михаил Валерьевич

Serikov Mikhail Valerievich

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University, st067468@student.spbu.ru*

Научный руководитель: д.ф.-м.н. Лукьянова Рената Юрьевна

Research advisor: Professor Lukianova Renata Yuryevna

Аннотация: В данной статье рассматриваются изменения и выявляются тренды атмосферного влагосодержания на различных широтах североатлантического региона по данным спутниковых измерений с 1988 г.

Abstract: This article is focused on changes and trends in atmospheric moisture content at different latitudes of the North Atlantic region in different years.

Ключевые слова: тренды атмосферного влагосодержания, перенос тепла в атмосфере, атмосферный водяной пар, температура воздуха

Keywords: trends in atmospheric moisture content, atmospheric heat transfer, atmospheric water vapor, air temperature

Содержание воды в атмосфере является одним из важнейших компонентов радиационного режима климатической системы Земли. Водяной пар – основной парниковый газом, поглощающий больше тепла, чем углекислый газ.

Спутниковый мониторинг играет большую роль в изучении атмосферной циркуляции. Яркостная температура поверхности, измеренная пассивным микроволновым спутниковым радиометром, зависит от поглощения электромагнитного излучения водяным паром [2]. Это дает возможность использовать микроволновые спутниковые радиометры для измерения интегрального влагосодержания - общего количества водяного пара в вертикальном столбе атмосферы.

Практически весь атмосферный водяной пар сосредоточен в тропосфере. Интенсивность процессов испарение-осадки и характер атмосферного переноса определяет распределение пара по земному шару. Меридиональный перенос тепла от тропиков к полюсам, в значительной степени обусловленный перемещением водяного пара, вносит основной вклад в повышение температуры в Арктике [1]. Однако, есть свидетельства и замедления глобального потепления [3].

Для выявления трендов полного влагосодержания атмосферы в североатлантическом регионе за период 1988-2019 гг. использовались среднемесячные карты глобального распределения TPW (Total Precipitable Water) [4], на основе которых строились диаграммы распределения TPW вдоль выбранных отрезков широтных кругов в осях “долгота-время”. На рисунке 1 в качестве примера исходных данных представлены карты глобального распределения TPW в августе и декабре 2019 г. Были выбраны отрезки широтных кругов на 55°, 60° и 65° с.ш., долготная протяженность которых составляет ~50°, показанные на поле TPW черными горизонтальными линиями.

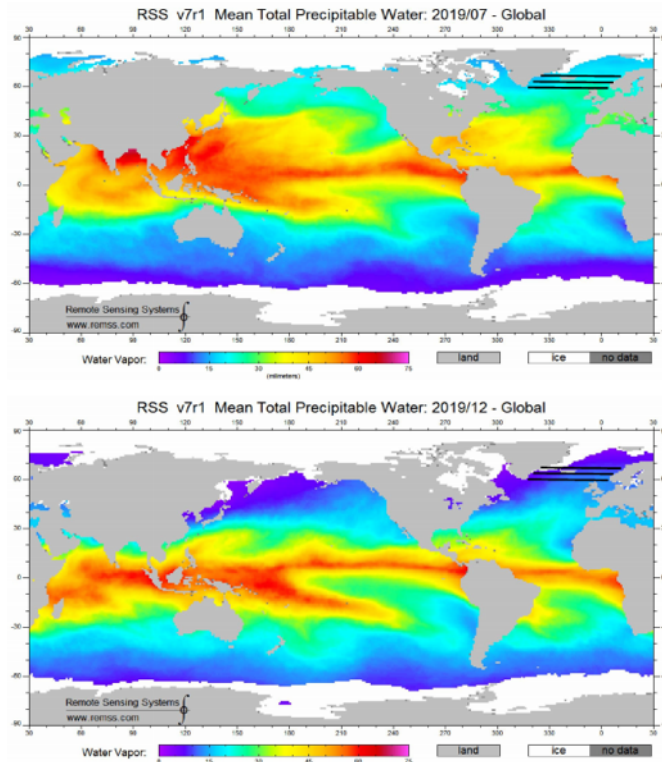


Рисунок 1. Глобальное распределение интегрального влагосодержания (TPW) в августе и декабре 2019 г. Черными линиями показаны разрезы на 55°, 60° и 65° с.ш., составлено автором по [4]

На рисунке 2 представлена долготно-временная диаграмма TPW для трех разрезов, обозначенных на рисунке 1. Такая диаграмма показывает ежемесячные изменения количества влаги на данной широте в течение полного 32-летнего периода спутниковых наблюдений. Среднее уменьшение количества пара составляет около 15% при переходе от 55° к 65° широте.

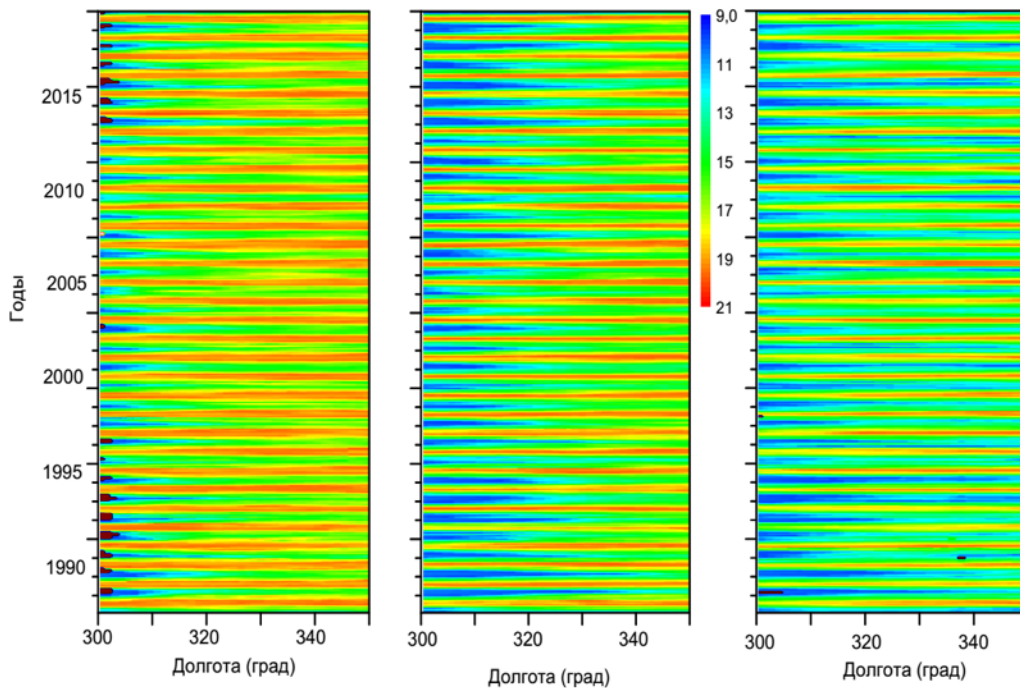


Рисунок 2. Диаграммы «долгота-время» для среднемесячных значений TPW на разрезах 55°, 60° и 65° с.ш., составлено автором по [4]

Сезонная вариация ТРВ (рисунок 3) составляет около 6 мм и возрастает с широтой. На 60° и 65°с.ш. форма вариации идентична с разницей в 0.5-1 мм. На 55° с.ш. вариация становится более пологой так, что летний уровень практически совпадает с уровнем на 60°, а зимний примерно на 2 мм выше. Максимум влагозапаса – в июле-августе, а минимум – в январе-феврале.

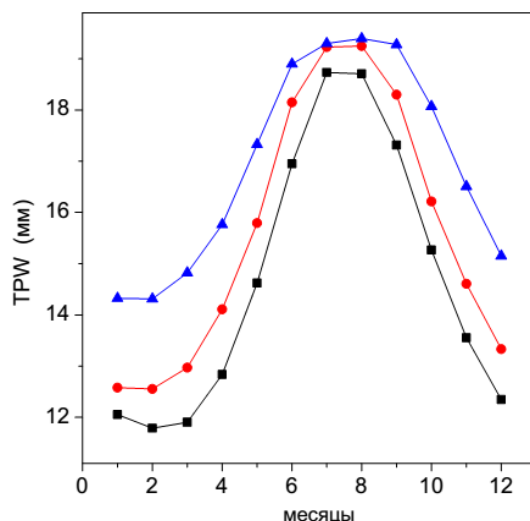


Рисунок 3. Сезонный ход ТРВ на 55° (синий), 60° (красный) и 65° с.ш. (черный), составлено автором по [4]

В период до начала 2000-х интегральное влагосодержание имело тенденцию к увеличению во всей рассматриваемой области, а после 2005 г. количество пара стало постепенно уменьшаться.

На 65° (и в меньшей степени на 60°) выделяется максимум 1997 г., который совпадает по времени с чрезвычайно интенсивным событием Эль-Ниньо. В то же время, на широте 55° проявления сильного Эль-Ниньо 1997 г. нивелируется.

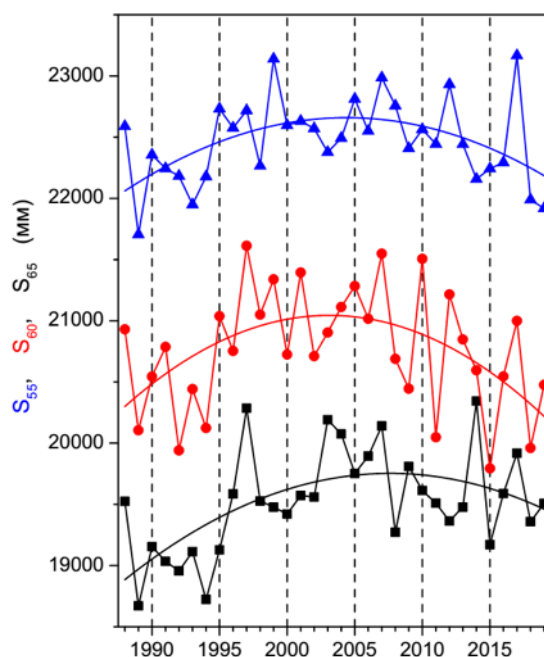


Рисунок 4. Годовые значения ТРВ, просуммированные по долготному диапазону разрезов на 55° (синий), 60° (красный) и 65° с.ш. (черный), составлено автором по [4]

Для определения сезонов, в которые преимущественно формируются долговременные тренды, были построены ряды годовых сумм TPW, просуммированные по всем долготам каждого разреза отдельно для зимы и для лета. На рисунке 5 представлены графики для июля-августа и января-февраля (рисунок 5б).

В зимние месяцы наблюдается долговременное изменение: постепенное увеличение влагосодержания с 1988 г. до начала 2000-х во всей области широт и затем некоторое его уменьшение, которое несколько быстрее происходит на низких широтах.

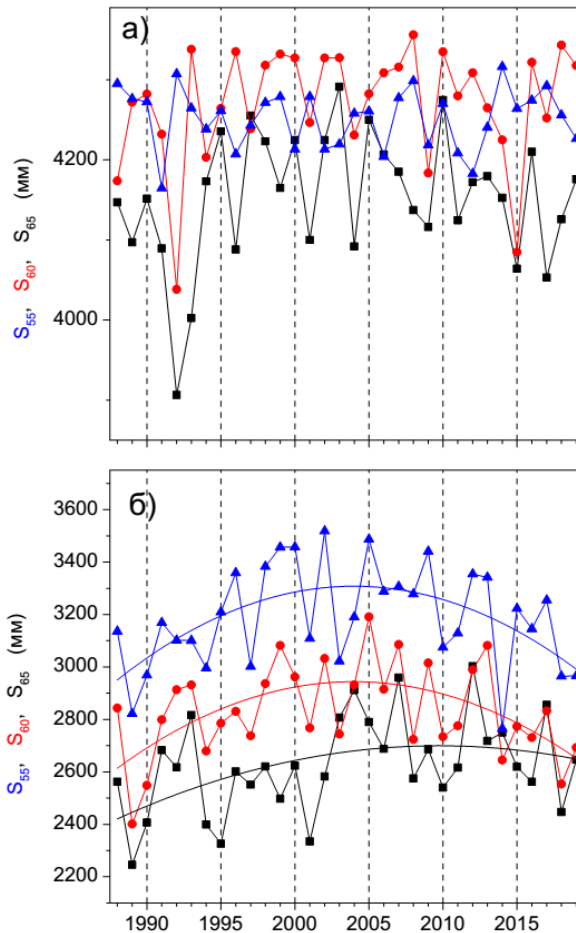


Рисунок 5. Суммарные годовые значения TPW (а) в июле-августе и (б) в январе-феврале на 55° (синий), 60° (красный) и 65° с.ш. (черный), составлено автором по [4]

До начала 2000-х влагосодержание постепенно увеличивалось, а затем проявилась тенденция к уменьшению. Нелинейный тренд формируется в зимние месяцы.

Изменение знака тренда возможно свидетельствует об уменьшении вклада меридионального переноса тепла и влаги в полярное усиление глобального потепления после 2000 года.

Список литературы:

- [1] Алексеев Г. В., С. И. Кузмина, А. В. Уразгильдеева, Л. П. Бобылев. Влияние атмосферных переносов тепла и влаги на потепление в Арктике в зимний период // *Фундаментальная и прикладная климатология*, 2016, т. 1, с. 43–63.
- [2] Шарков Е.А. Радиотепловое дистанционное зондирование Земли: физические основы: в 2 т. / Т. 1.— М.: ИКИРАН, 2014. 544 с.
- [3] Trenberth, K.E., J. Fasullo. An apparent hiatus in global warming? // *Earth's Future*, 2013, 1, 19–32, doi:https://doi.org/10.1002/2013EF000165.

[4] RemoteSensingSystems [Электронный ресурс] // URL: www.remss.com. (дата обращения 14.02.2021).

УДК 551.521.1

АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНОГО И РАДИАЦИОННОГО РЕЖИМА ВО ВРЕМЯ СОБЫТИЙ ЭЛЬ-НИНЬО ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

ANALYSIS OF THE TEMPERATURE AND RADIATION REGIME DURING EL NINO EVENTS ON THE SATELLITE OBSERVATION DATA

*Спиряхина Анастасия Андреевна
Spiryakhina Anastasia Andreevna*

*г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского
Saratov, National Research Saratov State University,
sprhna@gmail.com*

*Научный руководитель: к.г.н. Червяков Максим Юрьевич
Research advisor: PhD Cherviakov Maksim Yurievich*

Аннотация: В работе рассматривается анализ пространственно-временного распределения альбедо в Тихом океане во время событий Эль-Ниньо, полученные с помощью радиометров ИКОР-М на ИСЗ «Метеор-М» № 1 и № 2. Представлены результаты сопоставления составляющих радиационного баланса Земли с данными температуры поверхности океана.

Abstract: This report describes the analysis of space-time distribution of the albedo in the Pacific Ocean during El Nino, with the use of radiometers IKOR-M on the satellite "Meteor-M" No 1 and No 2. The results of the date Earth's radiation balance components with the sea surface temperature data comparison are presented.

Ключевые слова: Эль-Ниньо, альбедо, коротковолновая радиация, поглощенная солнечная радиация, температура поверхности океана

Key words: El Nino, albedo, short-wave radiation, absorbed solar radiation, sea surface temperature

Радиометры ИКОР-М установлены на борту спутников нового поколения «Метеор-М» № 1 и №2. ИКОР-М разработан и изготовлен в Саратовском университете под руководством профессора Ю. А. Склярова. Радиометр предназначен для измерения отраженной коротковолновой радиации в диапазоне 0,3–4,0 мкм. В 2009 году на орбиту был выведен ИСЗ «Метеор-М» № 1, радиометр ИКОР-М проработал на его борту в течение пяти лет, до завершения активного существования спутника в сентябре 2014 г. «Метеор-М» № 2 был запущен 8 августа 2014 года, на борту установлен аналогичный радиометр [1-3, 10].

Данные со спутников серии «Метеор-М» поступают в Научный центр оперативного мониторинга Земли и в дальнейшем обрабатываются при помощи разработанного в Саратовском университете программного обеспечения.

В августе 2014 г. радиометры на спутниках «Метеор-М» № 1 и 2 работали совместно, это позволило установить соответствие шкал двух приборов. Сопоставление рядов наблюдений было проведено с помощью построения корреляционной диаграммы по ячейкам карт со значениями альбедо (в соответствии с рисунком 1). Было использовано 4257 ячеек, на графике видно, что точки в среднем хорошо ложатся на прямую линию, нелинейные эффекты не заметны. Коэффициент линейной корреляции значений альбедо равен $0,7309 \pm 0,0071$.

Коэффициент для приведения величин потоков отраженной коротковолновой радиации и значений альbedo, полученных по измерениям ИКОР-М с первого спутника, к шкале радиометра со второго спутника $K=0,9071\pm 0,0031$. Он был учтен при дальнейших расчетах.

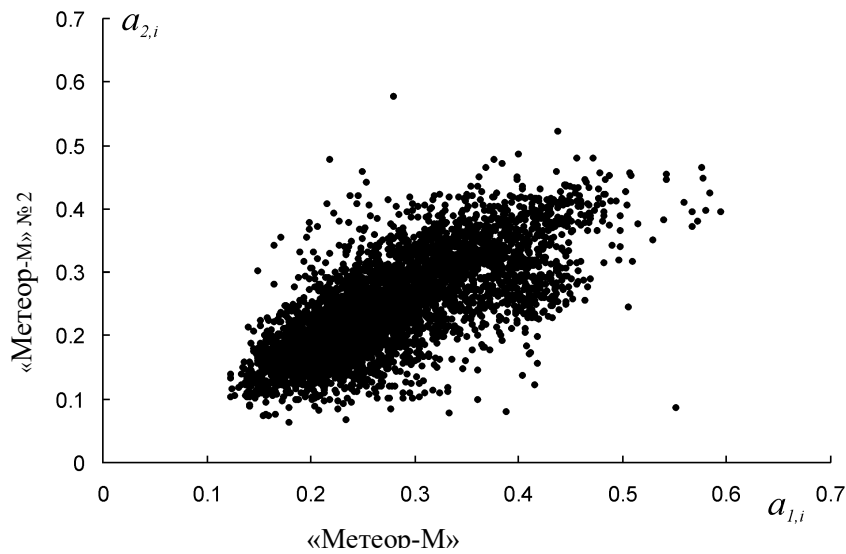


Рисунок 1. Корреляционная диаграмма среднемесячных значений альbedo по ячейкам сетки за август 2014 г., составлено автором

Радиометр ИКОР-М уменьшает свою чувствительность со временем, причиной является снижение прозрачности стеклянного фильтра в результате загрязнения поверхности продуктами собственной атмосферы космического аппарата.

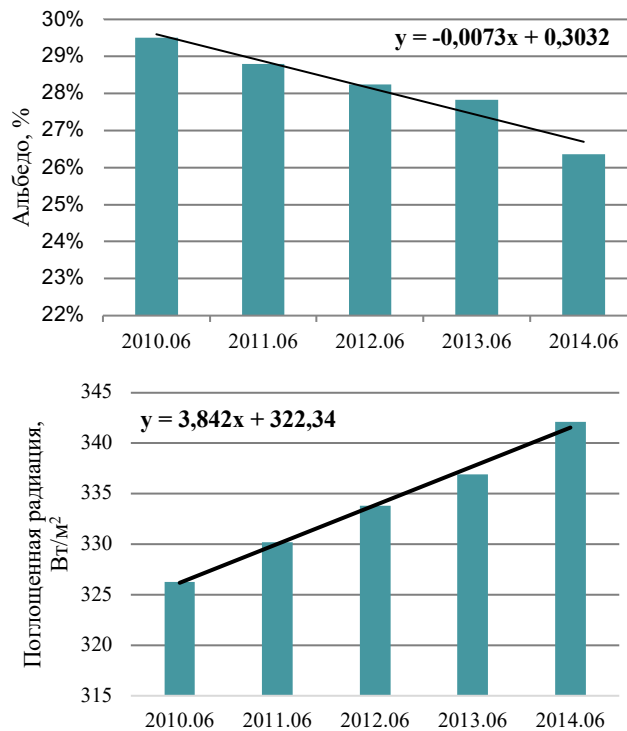


Рисунок 2. Изменение среднемесячных значений альbedo и поглощённой солнечной радиации в июне для участка поверхности Земли в Сахаре. Сплошными линиями показаны линейные тренды, составлено автором

Для оценки изменения чувствительности подходят безоблачные участки земной поверхности. В качестве подобного тестового участка был выбран участок в пустыне Сахара. Проанализировав годовой ход облачности, мы выявили безоблачные месяцы – июнь и сентябрь. Для данного участка были рассчитаны среднемесячные значения альbedo и поглощенной солнечной радиации (ПКР) для июня 2009 - 2014 г (в соответствии с рисунком 2). Величина изменения чувствительности относительно небольшая, что позволяет нам учесть ее при проведении обработки данных. Был выявлен и учтен линейный тренд.

Было изучено взаимодействие между составляющими радиационного баланса Земли (РБЗ) в коротковолновом диапазоне и события Эль-Ниньо (ЭН) и установлены закономерности изменения компонентов РБЗ в зависимости от появления ЭН [4-9, 11-13].

На рисунке 3 представлено пространственно-временное распределение альbedo, полученное по данным радиометров ИКОР с января 2010 года по август 2018 года. Для этого был построен шаблон в программе IKOR Fields Editor по меридиональным разрезам шириной в 2,5 градуса от 5° с.ш. до 5° ю.ш. для всей экваториальной части Тихого океана. Для каждого разреза проводилось осреднение величин альbedo для выделенной области за месяц. Красным цветом показаны периоды, когда отмечалось явление Эль-Ниньо, синим - Ла-Нинья.

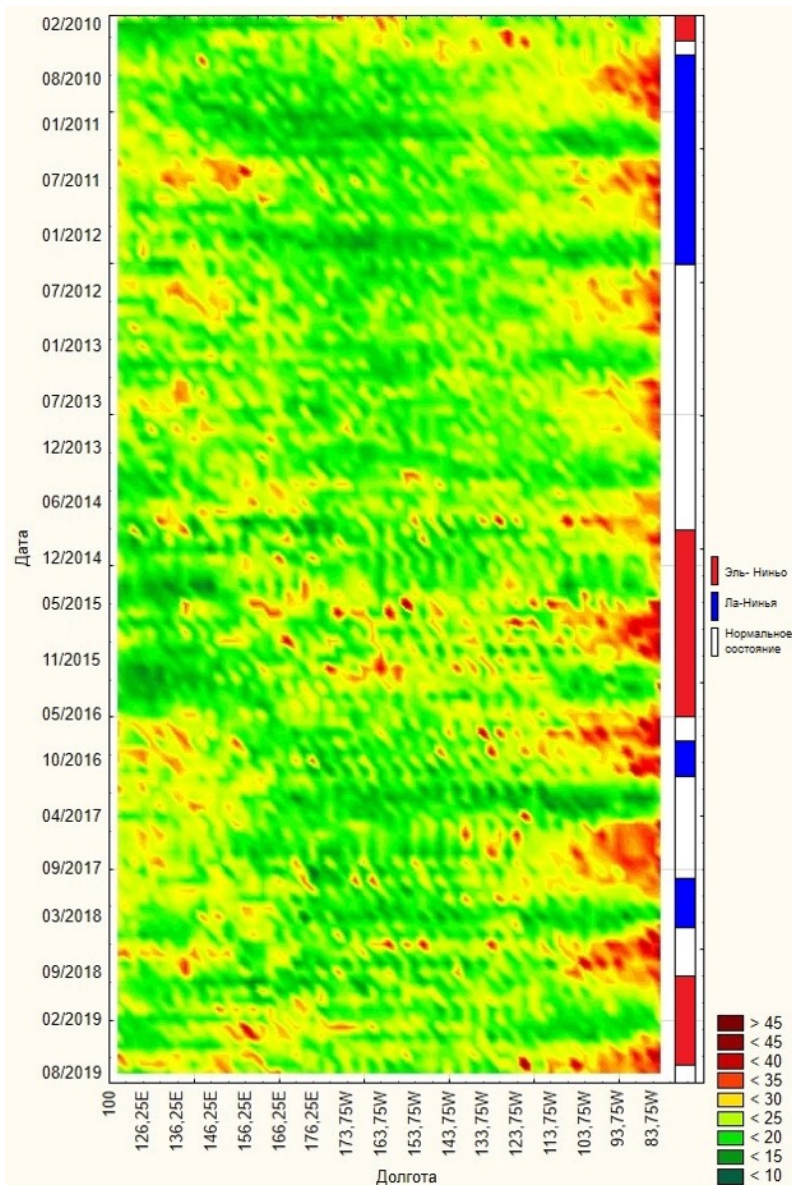


Рисунок 3. Пространственно-временное распределение альbedo в экваториальной зоне Тихого океана с января 2010 года по август 2018 года, составлено автором

На рисунке можно отметить годовой ход значений альбедо. Во время ЭН в центре экваториальной части Тихого океана формируется область с высокими значениями альбедо 35 – 40 %, связанная с развитием мощной конвективной облачности.

В работе были сопоставлены среднемесячные значения альбедо и ПКР со среднемесячными величинами температуры поверхности океана (ТПО) по данным архива ERSST (NOAA - Extended Reconstructed Sea Surface Temperature) [14]. Для каждого региона Nino (в соответствии с рисунком 4) были рассчитаны коэффициенты линейной корреляции между альбедо и ТПО, также ПКР и ТПО для рассматриваемого периода времени.

Максимальный коэффициент в 2010 году (год ЭН) отмечался в регионе Nino 1+2 и был отрицательным $K = -0,88$, в остальных регионах коэффициенты были положительными. Это связано с тем, что в данном регионе при росте значений ТПО величины альбедо убывали. В данном регионе ТПО в среднем колебалась от 20 до 26 °С, следовательно, здесь мощная конвективная облачность не образовывалась. Температура в остальных регионах достигала 30 °С, что приводило к образованию мощной кучевой облачности и увеличению альбедо.

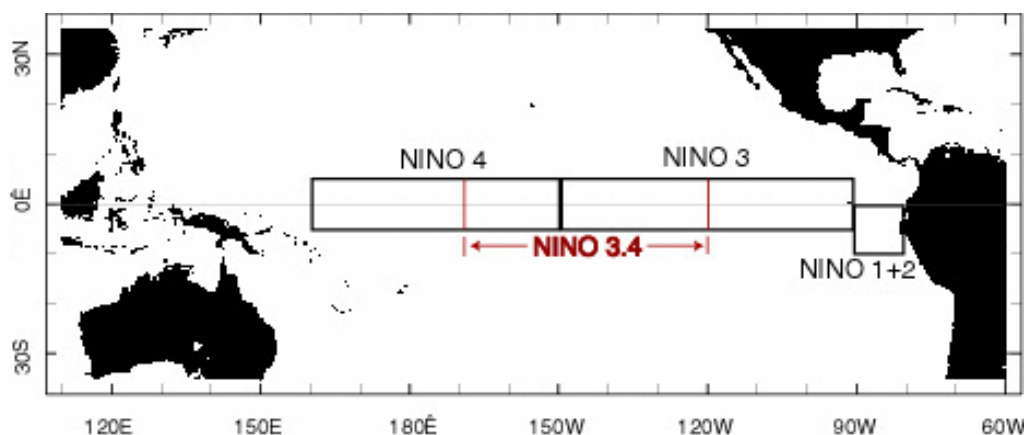


Рисунок 4. Регионы для мониторинга Эль-Ниньо и Ла-Нинья [14]

В различные годы для рассматриваемого периода коэффициенты линейной корреляции между величинами альбедо и ТПО достигали 0,85-0,90, а между величинами ПКР и ТПО достигали -0,86--0,91. Величины взаимосвязаны в регионах Nino 4, Nino 3.4 и Nino 1+2. Для региона Nino 3 не было выявлено существенной взаимосвязи составляющих РБЗ с ТПО.

Явление Эль-Ниньо проявляется в поле составляющих РБЗ, что позволяет производить мониторинг этого события по данным альбедо и ПКР. Среднемесячные значения альбедо и ПКР могут быть использованы в качестве предикторов при определении фаз развития и интенсивности событий Эль-Ниньо (Ла-Нинья) в Тихом океане. Самыми оптимальными регионами для мониторинга таких климатических событий могут выступать регионы Nino 4 и Nino 3.4.

Список литературы:

- [1] Богданов, М.Б. Связь шкал измерителей коротковолновой отраженной радиации ИКОР-М ИСЗ "Метеор-М" № 1 и № 2 / М.Б. Богданов, В.А. Воробьев, А.И. Котума, М.Ю. Червяков // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. - Т. 13, № 4. -С. 252.
- [2] Скляр, Ю.А. Алгоритм обработки данных наблюдений уходящей коротковолновой радиации с ИСЗ "Метеор-М" № 1 / Ю.А. Скляр, В.А. Воробьев, А.И. Котума, М.Ю. Червяков, В.М. Фейгин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. -Т.9. №3. -С. 83-90.
- [3] Скляр, Ю.А. Измерения компонентов радиационного баланса Земли с ИСЗ "Метеор-М" № 1. Аппаратура ИКОР-М / Ю.А. Скляр, В.А. Воробьев, А.И. Котума, М.Ю.

Червяков, В.М. Фейгин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. -Т.9. №2. -С. 173-180.

[4] Спирияхина А.А. Анализ температурного и радиационного режима во время событий Эль-Ниньо в Тихом океане по данным спутниковых наблюдений /А.А. Спирияхина, М.Ю. Червяков // Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «География в современном мире: вековой прогресс и новые приоритеты», посвященной 100-летию создания первого в России специального географического высшего учебного заведения – Географического института, проведенной в рамках XIV Большого географического фестиваля. -Санкт-Петербург: Свое Издательство, 2018. -С. 243-246.

[5] Спирияхина А.А. Взаимосвязь альbedo и поглощенной солнечной радиации с температурой поверхности океана во время событий Эль-Ниньо / А.А. Спирияхина, М.Ю. Червяков, Я.В. Суркова, Я.А. Нейштадт, С.А. Шаркова // Материалы 17-й Всероссийской открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2019. С. 218.

[6] Спирияхина А.А. Результаты сопоставления температуры поверхности океана и составляющих радиационного баланса Земли в тропической части Тихого океана во время событий Эль-Ниньо по данным спутникового зондирования / А.А. Спирияхина, М.Ю. Червяков // Комплексные исследования Мирового океана. Материалы V Всероссийской научной конференции молодых ученых, Калининград: АО ИО РАН, 2020. С. 171-172.

[7] Спирияхина А.А. Спутниковый мониторинг составляющих радиационного баланса Земли во время явлений Эль-Ниньо в Тихом океане / А.А. Спирияхина, М.Ю. Червяков // Сборник трудов XIV Конференции молодых ученых посвященная Дню космонавтики «Фундаментальные и прикладные космические исследования» / Под редакцией А.М. Садовского. – М.: ИКИ РАН, 2017. С. 120-124.

[8] Спирияхина А.А. Спутниковый мониторинг составляющих радиационного баланса Земли во время явлений Эль-Ниньо в Тихом океане / А.А. Спирияхина, М.Ю. Червяков // Тезисы XIV Конференции молодых ученых посвященная Дню космонавтики «Фундаментальные и прикладные космические исследования» Москва, ИКИ РАН, 12-14 апреля 2017 г. М.: ИКИ РАН, 2017. С. 140

[9] Червяков М. Ю. Мониторинг событий Эль-Ниньо (Ла-Нинья) в Тихом океане по данным спутниковых радиометров ИКОР-М / М. Ю. Червяков, А. А. Спирияхина // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 1. С. 35-41.

[10] Червяков, М.Ю. Пространственно-временное распределение поглощенной солнечной радиации над океанами / М.Ю. Червяков, А.А. Спирияхина, Я.В. Суркова, //Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития». -Москва: 2018.

[11] Червяков М.Ю. Результаты сопоставления данных составляющих радиационного баланса Земли на верхней границе атмосферы с данными температуры поверхности океана во время событий Эль-Ниньо в Тихом океане/ М.Ю. Червяков, А.А. Спирияхина, Я.В. Суркова, Я.А. Нейштадт, С.А. Шаркова, М.А. Брюханов, М.Д. Листов // Сборник тезисов докладов Шестнадцатой Всероссийской Открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2018. С. 233.

[12] Cherviakov M. Yu., Spiryakhina A. A. The results of comparison the data Earth's radiation balance components with the sea surface temperature values during the El Nino (La Nina) events in the Pacific Ocean / М. Yu. Cherviakov, А. А. Spiryakhina // Представляем научные достижения миру. Естественные науки: материалы X научной конференции молодых ученых «Presenting Academic Achievements to the World». – Саратов: Изд-во «Саратовский источник», 2020. – Вып. 9. – 162 с. С. 19-26.

[13] Spiryakhina A. A. Research of the components of the earth radiation balance at the top of the atmosphere during the El nino (La nina) events in the pacific ocean / А. А. Spiryakhina, М.

Yu. Cherviakov // Представляем научные достижения миру. Естественные науки: материалы IX научной конференции молодых ученых «Presenting Academic Achievements to the World». – Саратов: Изд-во «Саратовский источник», 2019. Вып. 8. С. 160-164. ISSN 2306-3068

[14] Climate Prediction Centre [Электронный ресурс] [сайт] URL: www.cpc.ncep.noaa.gov/ (дата обращения 15.04.2019) -Загл. с экрана. -Яз. англ.

УДК 551.521.14

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕЛИЧИН АЛЬБЕДО ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ ПО ДАНЫМ СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

VARIABILITY OF ALBEDO VALUES OF TROPICAL CYCLONE USING SATELLITE DATA

*Суркова Яна Викторовна
Surkova Yana Viktorovna*

*г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный
университет им. Н.Г. Чернышевского
Saratov, National Research Saratov State University,
yana.santa42@gmail.com*

*Научный руководитель: к.г.н. Червяков Максим Юрьевич,
Research advisor: PhD Chervyakov Maksim Yurievich*

Аннотация: В данной работе рассматриваются результаты анализа распределения величин альbedo над тропическими циклонами по данным двух российских спутников серии «Метеор-М».

Abstract: This article focused on the analysis of the distribution of albedo values over tropical cyclones using «Meteor-M» satellite data.

Ключевые слова: альbedo, тропический циклон, радиометр ИКОР-М

Key words: albedo, tropical cyclone, radiometer IKOR-M

В настоящее время измерение составляющих радиационного баланса Земли представляет большой интерес для изучения земной климатической системы. Наиболее детальные данные о глобальных распределениях этих характеристик могут быть получены по измерениям с борта искусственных спутников Земли [1-3].

Разработка космической аппаратуры для измерения составляющих радиационного баланса Земли проводилась на географическом факультете СГУ имени Н.Г. Чернышевского на протяжении многих лет под руководством профессора Ю.А. Склярова [2]. В частности, был разработан и создан измеритель отраженной коротковолновой радиации ИКОР-М, установленный на борту гелиосинхронного ИСЗ серии «Метеор-М». Установленные на борту спутников серии «Метеор-М» радиометры ИКОР измеряют потоки уходящей коротковолновой солнечной радиации в диапазоне 0.3 – 4.0 мкм. Это позволяет определить мгновенные, среднесуточные и среднemesячные значения величин альbedo и поглощенной солнечной радиации, а также строить карты составляющих радиационного баланса Земли.

В работе рассматриваются результаты анализа распределения мгновенных величин альbedo над тропическими циклонами, полученных с радиометров ИКОР-М на ИСЗ «Метеор-М» № 1 и № 2. Первый радиометр проработал на борту ИСЗ «Метеор-М» № 1 в течение пяти лет до сентября 2014 г. Аналогичный радиометр ИКОР-М, установленный на борту ИСЗ «Метеор-М» № 2, был запущен 8 августа 2014 г [3-8].

К настоящему времени накоплен и продолжает регулярно пополняться архив спутниковых снимков и данных альbedo. На спутниковых снимках видимого диапазона были

выявлены тропические циклоны. В программе для ИКОР «IKOR Archive Viewer» были найдены витки спутника в момент прохождения тропических циклонов. По витку были сняты значения альбедо над тропическим циклоном и в зонах вблизи него [9-10].

В результате был создан архив тропических циклонов. Выяснилось, что величины мгновенных значений альбедо для поверхностей тропических циклонов варьируются от 30 до 59 %. Такие высокие значения альбедо обусловлены тем, что в тропических циклонах наблюдается плотный облачный покров, состоящий из мощных кучево-дождевых и высоких перистых облаков [11].

Из выявленных тропических циклонов в качестве примера для анализа были выбраны циклоны Norman и Olivia (рисунок 1). Тропические циклоны наблюдались в Тихом океане 3 сентября 2018 года. Максимальная величина альбедо в тропическом циклоне Norman составляет 41 %, а в ближайших зонах вокруг него 13-23 %. Максимальное значение альбедо циклона Olivia составляет 43 %.

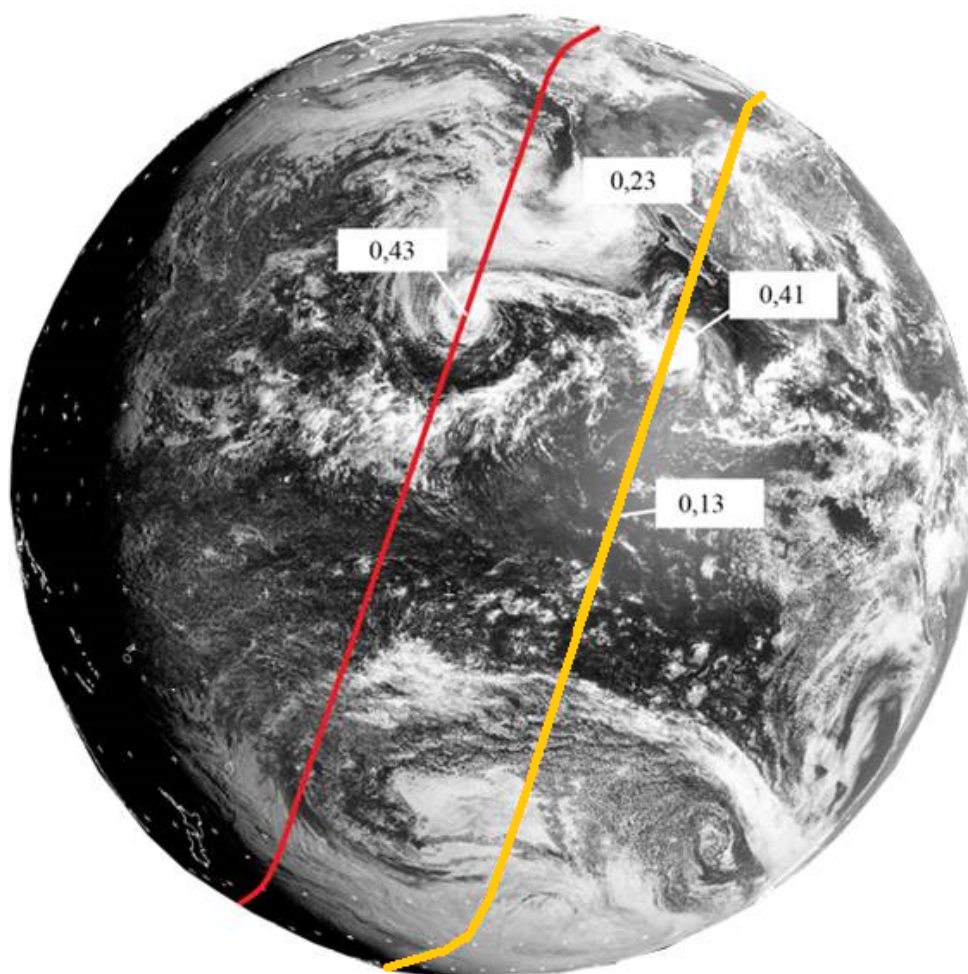


Рисунок 1. Спутниковый снимок тропических циклонов Norman и Olivia со спутника GOES 15-West, 3 сентября 2018, составлено автором по [13]

Для витков спутника было построено широтное распределение альбедо. Из рисунка 2 видно, что трек орбиты проходит через значительные поля облачности в Тихом океане в районе 15-30° северной широты. На графике широтного распределения этой зоне соответствует увеличение значений альбедо до 43 % для тропического циклона Norman и 39 % для циклона Olivia. Низкие значения альбедо менее 20 % можно наблюдать на экваторе в районе 5-10° южной широты, что соответствует чистому безоблачному океану. Наиболее высокие значения альбедо наблюдаются в полярных областях [12].

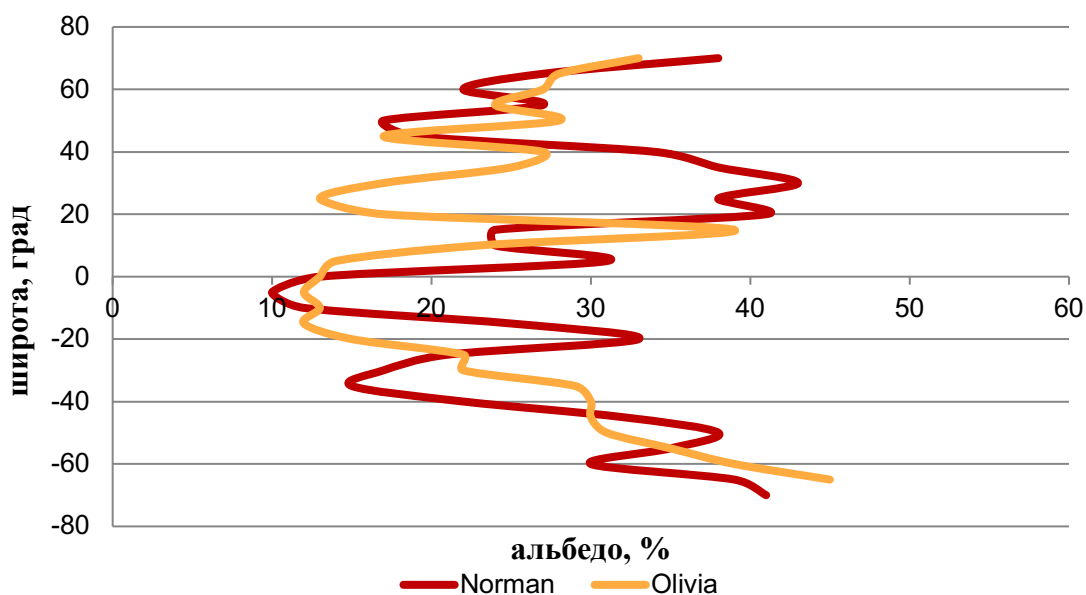


Рисунок 2. Широтное распределение мгновенных значений альбедо по витку во время прохождения тропических циклонов Norman и Olivia, составлено автором

Для интенсивности тропических циклонов используются различные критерии, такие как скорость ветра, радиолокационная отражаемость, интенсивность осадков и др. Для косвенной оценки интенсивности и стадий развития тропических циклонов могут быть также использованы данные об отражательной способности их верхней границы.

Данные об альбедо тропических циклонов могут также быть использованы для оценки облачно-радиационных связей в них.

Список литературы:

- [1] Богданов М.Б., Воробьев В.А., Котума А.И., Червяков М.Ю. Связь шкал измерителей коротковолновой отраженной радиации ИКОР-М ИСЗ "Метеор-М" № 1 и № 2 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. Т 13. № 4. С. 252-260.
- [2] Скляр Ю.А., Червяков М.Ю., Котума А.И. Лаборатория исследования составляющих радиационного баланса Земли Саратовского государственного университета / География в Саратовском университете. Современные исследования: сб. науч. тр. / под ред. А.Н. Чумаченко. - Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2014. С. 166 - 172.
- [3] Скляр Ю.А., Червяков М.Ю., Воробьев В.А., Котума А.И., Фейгин В.М. Особенности распределения альбедо в 2010 – 2012 годах по данным с ИСЗ «Метеор – М» № 1 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. Т. 10. № 4. С. 107-117.
- [4] Шишкина Е.В., Червяков М.Ю., Спирихина А.А., Суркова Я.В., Кулькова Е.В. Мониторинг альбедо на верхней границе атмосферы с помощью российских спутников серии «Метор-М» // Тезисы XIV Конференции молодых ученых посвященная Дню космонавтики «Фундаментальные и прикладные космические исследования» Москва, ИКИ РАН, 12-14 апреля 2017 г. М.: ИКИ РАН, 2017. С. 141
- [5] Червяков М.Ю., Котума А.И., Богданов М.Б., Суркова Я.В., Спирихина А.А., Кулькова Е.В., Шишкина Е.В., Шаркова С.А., Нейштадт Я.А. Спутниковый мониторинг альбедо и поглощенной солнечной радиации на верхней границе атмосферы с помощью российских радиометров ИКОР-М // Сборник тезисов докладов Пятнадцатой Всероссийской открытой конференции "Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса". Москва, ИКИ РАН, 13-17 ноября 2017 г. М.: ИКИ РАН, 2017. С. 225.

[6] Червяков М.Ю., Котума А.И., Суркова Я.В., Спирихина А.А., Кулькова Е.В., Шишкина Е.В. Изменчивость величин альbedo и поглощенной солнечной радиации в тропической части Тихого океана по данным спутниковых радиометров ИКОР-М // Сборник тезисов докладов Пятнадцатой Всероссийской открытой конференции "Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса". Москва, ИКИ РАН, 13-17 ноября 2017 г. М.: ИКИ РАН, 2017. С. 226.

[7] Червяков М.Ю., Спирихина А.А., Суркова Я.В., Нейштадт Я.А., Шаркова С.А., Брюханов М.А., Листов М.Д. Результаты сопоставления данных составляющих радиационного баланса Земли на верхней границе атмосферы с данными температуры поверхности океана во время событий Эль-Ниньо в Тихом океане // Сборник тезисов докладов Шестнадцатой Всероссийской Открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2018. С. 233.

[8] Червяков М.Ю., Кулькова Е.В., Суркова Я.В., Спирихина А.А., Нейштадт Я.А., Шаркова С.А., Капцова Е.И., Руденко Н.О., Полянский А.В., Цыплухина П.В. Пространственно-временная изменчивость альbedo и поглощенной солнечной радиации в Арктике в период с 2009 по 2018 гг по данным спутниковых измерений // Сборник тезисов докладов Шестнадцатой Всероссийской Открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2018. С. 232.

[9] Червяков М.Ю., Суркова Я.В., Спирихина А.А., Нейштадт Я.А., Котума А.И., Шаркова С.А. Взаимосвязь облачности и альbedo на верхней границе атмосферы по данным спутниковых измерений // Сборник тезисов докладов Шестнадцатой Всероссийской Открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2018. С. 234.

[10] Червяков М.Ю., Суркова Я.В., Спирихина А.А., Нейштадт Я.А., Котума А.И., Шаркова С.А. Взаимосвязь облачности и альbedo на верхней границе атмосферы по данным спутниковых измерений // Сборник тезисов докладов Шестнадцатой Всероссийской Открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2018. С. 234.

[11] Суркова Я.В., Червяков М.Ю., Спирихина А.А., Нейштадт Я.А., Шаркова С.А. Влияния облачности на радиационный баланс Земли по данным спутниковых измерений // Материалы 17-й Всероссийской открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2019. С. 220. ISBN 978-5-00015-044-3.

[12] Суркова Я.В., Червяков М.Ю. Альbedo и поглощенная солнечная радиация на верхней границе атмосферы над Мировым океаном по данным спутниковых измерений // Комплексные исследования Мирового океана. Материалы II Всероссийской научной конференции молодых ученых, г. Москва, 10-14 апреля 2017 г. [Электронный ресурс]. – Москва: ИО РАН. С. 275-276.

[13] Geostationary Archive [Электронный ресурс]. URL: www.sat.dundee.ac.uk/geobrowse/geobrowse.php (дата обращения 26.04.2019).

УДК 551.586

ОЦЕНКА СУРОВОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДА САРАТОВА (НА ПРИМЕРЕ ИНДЕКСА БОДМАНА)

ASSESSMENT OF THE SEVERITY OF THE CLIMATE CONDITIONS OF THE CITY OF SARATOV (ON THE EXAMPLE OF THE BODMAN INDEX)

*Тараканова Алена Витальевна
Tarakanova Alena Vitalievna*

г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, National Research Saratov State University
a.tarakanova2016@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Семенова Наталья Владимировна
Research advisor: PhD Semenova Natalia Vladimirovna

Аннотация: На основании анализа метеорологических параметров дана оценка суровости погодных условий для Саратова с целью выявления комфортности проживания человека.

Abstract: Based on an analysis of meteorological parameters, an assessment of the severity of weather conditions for Saratov is given in order to identify the comfort of human living.

Ключевые слова: биоклимат, биоклиматические индексы, температура, ветер

Key words: bioclimate, bioclimatic indexes, temperature, a wind

Оценка биоклимата является важным шагом в исследовании климата территорий. Для этой цели на основе физиологических и метеорологических наблюдений были разработаны биоклиматические показатели, которые позволяют оценить тепловое состояние человека, комфортность ощущений и самочувствие в целом. Изучение влияния метеорологических элементов на состояние человека является важным научным направлением.

В зимний период под влиянием низких температур человек чаще испытывает ощущение холодового дискомфорта, который существенно возрастает с увеличением скорости ветра и повышением влажности.

Суровость погоды рассматривается как фактор ограничивающий пребывание человека на открытом воздухе и определяющий его потребность в одежде. Одним из биоклиматических индексов, оценивающих суровость погоды, является индекс Бодмана, который определяется по сочетанию температуры воздуха и скорости ветра [2,3].

Биоклиматический индекс Бодмана рассчитывается при помощи формулы (1):

$$S = (1 - 0,04t)(1 + 0,272V) \quad (1)$$

S - индекс суровости Бодмана, (баллы);

t - температура воздуха, °С;

V - скорость ветра, м/с.

Для удобства и быстроты анализа результатов была предложена шкала баллов (таблица 1), по которой определяется балл «суровости погоды» [1]. По данному индексу удобно характеризовать зимние условия.

Таблица 1. Шкала Бодмана для характеристики зимнего периода [1]

Балл «суровости»	Характеристика зимы
Менее 1	Несуровая, мягкая.
1,1 - 2,0	Малосуровая
2,1 - 3,0	Умеренно - суровая
3,1 - 4,0	Суровая
4,1 - 5	Очень суровая
5,1 - 6	Жестко - суровая
Более 6,1	Крайне - суровая

В данной работе для оценки суровости погоды на территории Саратова был использован индекс Бодмана, который был рассчитан за 30-ти летний период (1989-2019 гг).

*СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ
XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ*

В качестве исходного материала были использованы данные метеорологической станции Саратов ЮВ. Материалы взяты с сайта ВНИИГМИ МЦД [4]. Расчет показателя за период с 1989 по 2019 годы приведен в таблице 2.

Саратов находится на юго-востоке европейской части России. Климат умеренно континентальный. Для города характерна длительная, умеренно холодная зима и жаркое, засушливое лето. Среднегодовая температура 7,1°C, абсолютный годовой максимум равен 40,8°C, абсолютный минимум -37,3°C. Среднегодовое количество осадков 451 мм, среднегодовой минимум 243 мм, а среднегодовой максимум 655 мм. Основное количество осадков приходится на зимние и летние месяцы. Среднегодовая влажность воздуха равна 70%. Для города среднегодовая скорость ветра равна 3,8 м/с, в течение года скорость варьируется от 3,3 (август) до 4,1 (январь, февраль и ноябрь). Преобладающие направления ветра южные, западные и северо-западные.

Таблица 2. Индекс суровости по Бодману в Саратове (1989-2019 гг.), составлено автором

Год/Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1989	2,7	2,5	1,9	1,2	0,8	0,2	0,2	0,3	0,7	1,4	1,8	2,4
1990	2,6	2,1	2,0	1,0	0,9	0,6	0,3	0,5	0,8	1,4	1,9	2,1
1991	2,7	2,2	1,9	1,1	0,6	0,2	0,2	0,3	0,8	1,0	1,8	2,5
1992	2,4	2,2	2,0	1,2	0,7	0,3	0,3	0,3	0,6	1,7	2,1	2,2
1993	2,3	2,9	2,1	1,2	0,6	0,5	0,3	0,4	1,1	1,4	2,3	2,1
1994	2,2	3,1	2,2	1,2	0,8	0,5	0,4	0,5	0,5	1,2	1,9	2,3
1995	2,2	2,0	1,8	0,8	0,5	0,1	0,2	0,4	0,6	1,2	1,8	2,6
1996	2,3	2,6	2,1	1,3	0,4	0,3	0,1	0,3	0,8	1,2	1,5	2,4
1997	1,7	2,4	1,9	1,3	0,8	0,2	0,3	0,4	0,9	1,3	1,8	2,4
1998	2,1	3,0	2,0	1,5	0,6	0,1	0,0	0,3	0,7	1,2	2,2	2,5
1999	2,2	2,3	1,8	1,0	0,9	0,2	0,1	0,3	0,8	1,1	2,4	2,0
2000	2,3	2,1	1,8	0,9	1,0	0,5	0,1	0,3	0,9	1,2	1,9	1,9
2001	2,2	2,4	2,0	0,9	0,7	0,4	0,0	0,4	0,8	1,6	2,1	2,5
2002	2,3	1,9	1,8	1,1	0,9	0,4	0,0	0,4	0,6	1,3	1,9	2,8
2003	2,3	2,5	2,0	1,4	0,6	0,7	0,3	0,3	0,8	1,2	1,7	2,0
2004	2,1	2,3	1,7	1,3	0,8	0,4	0,3	0,2	0,6	1,3	1,8	1,8
2005	2,4	2,3	2,4	1,1	0,4	0,4	0,2	0,3	0,5	1,2	1,5	1,9
2006	2,8	1,9	1,9	1,1	0,6	0,2	0,4	0,2	0,9	1,3	2,3	2,4
2007	2,3	3,2	2,3	1,5	0,6	0,5	0,2	0,0	0,8	1,5	2,5	3,2
2008	3,2	2,9	2,0	1,2	0,8	0,6	0,3	0,2	1,0	1,4	1,9	2,7
2009	3,1	3,0	2,4	1,6	0,9	0,2	0,1	0,5	0,7	1,4	2,2	3,0
2010	3,5	3,4	2,6	1,5	0,6	0,1	-0,2	-0,1	0,7	1,8	1,8	2,5
2011	3,1	3,6	2,7	1,6	0,6	0,4	-0,1	0,2	0,8	1,3	2,4	2,3
2012	2,3	2,9	2,5	0,7	0,4	0,1	0,1	0,2	0,7	1,1	1,5	2,3
2013	2,2	2,1	2,2	1,1	0,4	0,3	0,2	0,2	0,8	1,3	1,6	2,3
2014	2,6	2,3	1,9	1,3	0,4	0,4	0,2	0,1	0,6	1,5	1,9	2,3
2015	2,5	2,1	1,9	1,3	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	1,6	1,9	2,3
2016	2,4	2,0	1,6	1,1	0,6	0,3	0,1	0,0	0,9	1,2	1,9	2,4
2017	2,3	2,6	1,8	1,3	0,8	0,5	0,2	0,2	0,7	1,3	1,6	2,0
2018	2,2	2,2	2,3	1,3	0,5	0,3	0,1	0,2	0,5	1,1	1,8	2,0
2019	2,2	2,1	1,5	0,9	0,4	0,1	0,2	0,4	0,8	1,0	1,6	2,0
1989-2019	2,4	2,5	2,0	1,2	0,6	0,3	0,2	0,3	0,7	1,3	1,9	2,3

Из анализа таблицы 2 следует, что для Саратова за наблюдаемый период характерны градации «несуровая, мягкая», «малосуровая», «умеренно-суровая» и «суровая». В основном зимний период в Саратове можно охарактеризовать как умеренно-суровый. Но если рассматривать каждый месяц отдельно, то можно выделить годы с градациями «суровая» (например, январь с 2008 по 2011 гг., февраль 1994, 2007, 2010 и 2011 гг.) или градациями малосуровая (например, декабрь 1999-2000, с 2003 по 2005 и с 2017 по 2019 гг., февраль 1995, 2002, 2006 и 2016 гг.)

Индекс Бодмана можно использовать не только для оценки зимнего периода, но для оценки переходных сезонов. Если рассматривать значения индексов посезонно, то весенний сезон характеризуется погодой в соответствие с градациями «несуровая» или «умеренно-суровая». Для осеннего сезона характерны градации от «несуровая, мягкая» до «умеренно-суровая». Весь летний период индекс Бодмана находится в пределах градации «несуровая, мягкая».

Таким образом, из проведённого анализа видно, что на территории Саратова зимний период характеризуется как умеренно суровый, но в последние годы наблюдаются значения индекса соответствующие градации малосуровая.

Определяющим фактором суровости погоды в Саратове являются не низкие температуры воздуха, а сочетание температуры с усилением ветра. Поэтому наиболее значимые значения индекса наблюдаются в январе и феврале, когда увеличивается процент дней с более высокими скоростям ветра.

Проведенные расчеты показали, что значения индекса Бодмана меняются от 1,7 до 3,6, что соответствует погодным зимним условиям как «малосуровая» и «суровая».

Дальнейшая оценка комфортности погодно-климатических условий в Саратове требует более детального расчета и по другим биоклиматическим параметрам.

Список литературы:

- [1] Кобышева Н.В. Руководство по специализированному климатическому обслуживанию экономики / Н.В. Кобышева – СПб.: ЦНИТ «АТЕРИОН», 2008. – 336 с.
- [2] Исаев, А.А. Экологическая климатология / А.А. Исаев. -М.: Изд-во, Научный мир, 2003. – 470 с.
- [3] Акимов Л.М. Анализ жесткости климатических условий Белгородской области в зимний период // Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология, № 2 - 2012. - С. 76-80.
- [4] Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологический информации – мировой центр данных [Электронный ресурс]. URL: <http://meteo.ru> (дата обращения 01.03.2021).

УДК 551.5

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО СЕЗОНА НА ТЕРРИТОРИИ ПИНЕЖСКОГО РАЙОНА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

INFLUENCE OF CHANGE IN CLIMATIC INDICATORS ON THE DURATION OF THE FOREST SEASON IN THE TERRITORY OF THE PINEZH DISTRICT OF THE ARKHANGELSK REGION

*Фомина Анастасия Сергеевна
Fomina Anastasia Sergeevna
Г. Архангельск, Северный Арктический Федеральный Университет
Arkhangelsk, Northern Arctic Federal University,
anastashen2009@yandex.ru*

Научный руководитель: к.б.н. Волков Алексей Геннадьевич
Research advisor: PhD Volkov Alexey Gennadievich

Аннотация: В работе по данным наблюдений метеорологической станции «М-2 Пинега» в течение 1992-2020 гг. рассмотрены основные показатели, определяющие процесс лесозаготовки.

Abstract: In work on the data of observations of the meteorological station "M-2 Pinega" during 1992-2020 the main indicators that determine the logging process is considered.

Ключевые слова: Архангельская область, лесозаготовка, глубина промерзания почвы, высота снежного покрова, продолжительность холодного периода

Key words: Arkhangelsk region, logging, depth of soil freezing, height of snow cover, duration of the cold period

Развитие лесного хозяйства тесно взаимосвязано с изменением климата. Рост среднегодовых температур, перемены в структуре осадков, а также более частые и экстремальные погодные явления оказывают негативное влияние не только на лесные насаждения, но и на ведение лесного хозяйства в целом. Особенно это касается регионов, в которых используются сезонные дороги.

Уже не подлежит сомнению тот факт, что на Земле происходит потепление климата. В среднем по России в последнее сто лет рост температуры почти в два раза превысил глобальное потепление. Стоит учесть, что скорость потепления увеличилась в несколько раз именно в последние десятилетия. Согласно существующим оценкам, экстремальность климата в 21 веке будет только усиливаться [2].

В Пинежском районе Архангельской области активно ведется лесозаготовка. Почвы на данной территории подзолистые и характеризуются избыточным увлажнением, поэтому заготовка древесины осуществляется преимущественно в зимний период года, когда лесной грунт промерзает, обеспечивая тем самым проходимость лесозаготовительной техники [5].

Изменение глубины промерзания почвы зависит, в основном, от двух причин – температуры воздуха и высоты снежного покрова. Именно уменьшение продолжительности холодного периода года и небольшая глубина промерзания почвы являются помехой для лесозаготовителей в вывозке древесины из мест ее заготовления [4,5].

Показатель холодного периода начинает рассчитываться, когда среднесуточная температура воздуха одну-две декады не поднимается выше 0°C. Теплый период года начинается тогда, когда средняя температура за сутки достигает 70% средней температуры самого теплого месяца года [3].

В рамках исследования были изучены данные наблюдений метеорологической станции М-2 Пинега за 30-летний период с 1991-2020 гг. и проведен сравнительный анализ со средними многолетними значениями: максимальной глубины промерзания почвы и максимальной высоты снежного покрова на метеорологической площадке; продолжительности холодного периода.

В настоящее время наблюдается тенденция уменьшения глубины промерзания почвы, ее среднее значение на станции М-2 Пинега за 1991-2020 гг. составило – 31 см, что меньше многолетней нормы на 29 см. Максимальная глубина промерзания почвы была в 1999 году – 66 см, а минимальная в 2004 году – 6 см (рисунок 1).

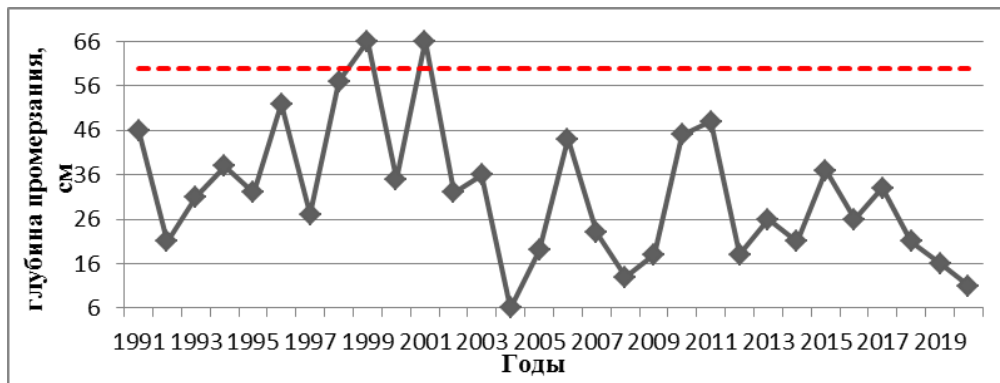


Рисунок 1. Динамика изменения максимальной глубины промерзания почвы на станции М-2 Пинега за 1991-2020 гг. (пунктиром отмечена многолетняя норма) [1]

Дата установления устойчивого снежного покрова в Пинеге колеблется от 10 октября до 26 ноября, что не сильно отличается от средних многолетних данных исследуемого пункта. Самое раннее появление снега фиксировалась в 1992 году, а самое позднее в 1996 году. Среднее значение максимальной высоты снежного покрова за 1991-2020 гг. составляет – 65 см, что меньше многолетней нормы на 20 см. Максимальное значение высоты снега было в 2004 году – 85 см, а минимальное в 2007 году – 46 см (рисунок 2).

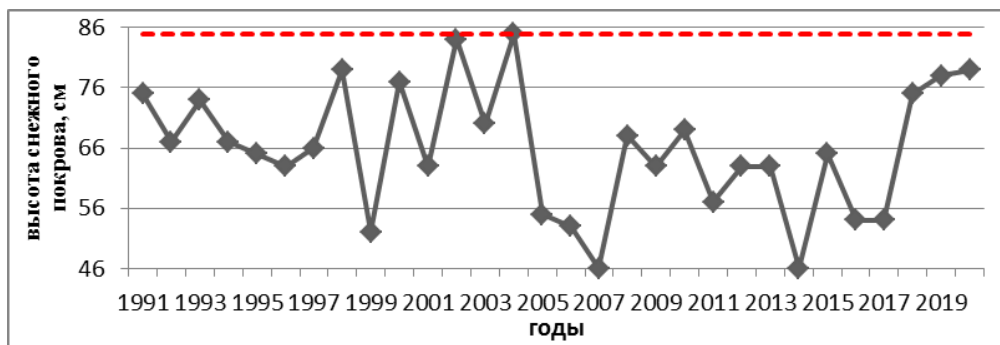


Рисунок 2. Динамика изменения максимальной высоты снежного покрова на станции М-2 Пинега за 1991-2020 гг. (пунктиром отмечена многолетняя норма) [1]

Средняя дата установления холодного периода за 1992-2020 гг. по сравнению с многолетними данными сдвинулась на 15 дней и составила 48 (начиная с 1 октября) дней. Самое раннее начало холодного периода было в 1993 году – 10 октября, а самое позднее в 2007 году – 29 января (рисунок 3).

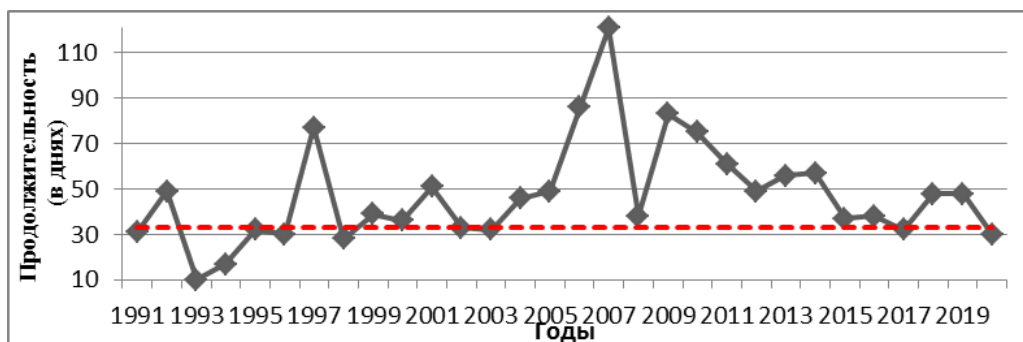


Рисунок 3. Динамика установления холодного (с октября) периода на станции М-2 Пинега за 1991-2020 гг. (пунктиром отмечена многолетняя норма) [1]

Среднее значение продолжительности холодного периода за 1991-2020 гг. составило – 169 дней, что меньше многолетних значений на 29 дней. Самый непродолжительный

холодный период был в 2007 году с 29 января по 21 апреля (82 дня); самый продолжительный в 1993 году с 10 октября по 11 мая (244 дня) (рисунок 4).

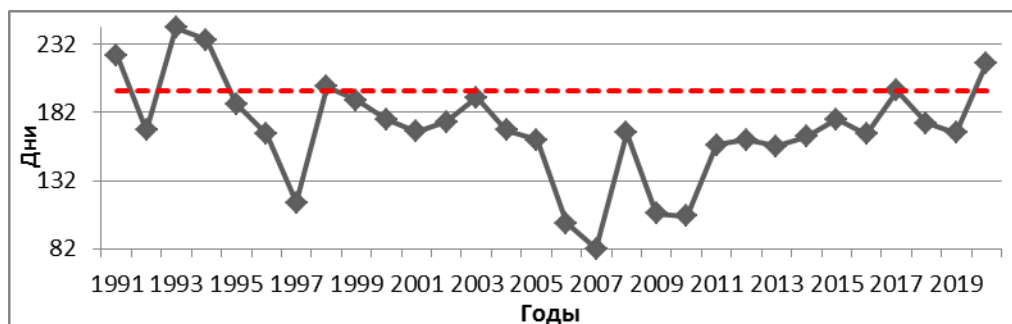


Рисунок 4. Продолжительность холодного периода на станции М-2 Пинега за 1991-2020 гг. (пунктиром отмечена многолетняя норма) [1]

Таким образом, можно сделать вывод, что в настоящее время в Пинежском районе, действительно, сокращается продолжительность холодного периода года, особенно это видно за 2007-2016 гг., когда он составлял 82-166 дней. Стоит отметить, что по данным за 1991-2020 гг. наступление холодного периода происходит в среднем на две недели позднее нормы. Схожая ситуация наблюдается и с глубиной промерзания почвы, ее значения за исследуемый период сократились почти в два раза. Дата установления снежного покрова остается примерно на таком же уровне, что и раньше; средняя максимальная высота имеет тенденцию к уменьшению.

Все вышеперечисленные условия негативно влияют на лесозаготовку. Продолжительный теплый период времени мешает должным образом подготовить зимние дороги, тем самым падают объемы заготовки и вывозки древесины, в связи с чем лесная промышленность терпит значительные убытки. Для экономии времени, энергетических, трудовых и материальных затрат необходимо правильно планировать время, которое понадобится для работ.

Список литературы:

- [1] Архивные материалы Северного УГМС.
- [2] Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 года и дальнейшую перспективу/ Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Климатический центр Росгидромета. – Санкт-Петербург: Д'АРТ: Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова, 2011. – 250 с. : ил. ISBN 978-5-905264-07-7
- [3] Толковый словарь по сельскохозяйственной метеорологии [Текст]: учеб. пособие. / И. Г. Грингоф [и др.]; Росгидромет, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии. - Санкт-Петербург, 2002 г. - 472 с.
- [4] Болбат А. «В лес не въехать, лес не срубить...» //ЛесПромИнформ. – 2007–№1(41)
- [5] Шибанова Д.Н., Фомина А.С. «Изменение климатических условий и их влияние на ведение лесного хозяйства в Архангельской области»//сборник научных статей студентов, магистрантов и аспирантов Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы естественных наук». 2020 Г. Выпуск 1. С.136-138

УДК 551.576.11

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРЕБРИСТЫХ ОБЛАКОВ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ЛЕТНИЙ СЕЗОН 2020 ГОДА

STUDY OF NOCTILUCENT CLOUDS IN SARATOV REGION DURING THE 2020 SUMMER SEASON

*Чересов Антон Александрович¹, Червяков Максим Юрьевич²
Cheresov Anton Alexandrovich, Chervyakov Maksim Yurievich*

*г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University
cheresov01@bk.ru¹, chervyakovmu@mail.ru²*

Аннотация: В данной статье были рассмотрены результаты наблюдений серебристых (мезосферных) облаков на территории Саратовской области, наблюдаемых летом 2020 года.

Abstract: This article discusses the results of observations of noctilucent (mesospheric) clouds on the Saratov region territory, observed during the 2020 summer period.

Ключевые слова: серебристые облака, мезосфера, AIM, полярные мезосферные облака

Key words: noctilucent clouds, mesosphere, AIM, polar mesospheric cloud

Мезосферные или серебристые облака - относительно редкое, часто едва заметное атмосферное явление, образующееся в области очень холодного атмосферного слоя – мезопаузы летом на высотах 80-90 км, когда температура на этих высотах падает до минимальных значений в диапазоне от -150°C до -130°C.

История наблюдений за серебристыми облаками насчитывает чуть более 130 лет. В июне - начале июля 1885 года европейские астрономы заметили необычное явление: странные облака, сияющие в сумерках вечером или утром, когда Солнце находится под горизонтом. В России это явление наблюдал приват-доцент Московского университета Витольд Карлович Церасский [4]. С годами интерес к этому явлению возрос. В современной классификации эти облака имеют и другие названия: ночные светящиеся облака (noctilucent cloud, NLC) или полярные мезосферные облака (polar mesospheric cloud, PMC) [1].

Рассматривая физико-географические и астрономические факторы, влияющие на образование этих облаков, ученые выяснили, что «светящиеся облака» можно наблюдать только в средних широтах Земли – 43-60° (северной и южной широты), через 30-60 минут после захода и до восхода Солнца. Из-за географических особенностей этого атмосферного явления серебристые облака изучаются в Канаде, Северной Европе и России. Прекрасное серебристое свечение мы видим благодаря Солнцу, освещающему облака снизу, благодаря рассеиванию солнечного света в мельчайших кристаллах льда размером 5-7 мкм [1].

В последние годы ученые отмечают, что мезосферные облака все чаще появляются в низких широтах Северного полушария (рекорд - 34,16° с.ш., установленный 14-го июня 2019 года в г. Джошуа Три недалеко от Лос-Анджелеса, штат Калифорния. Наблюдатель: Дон Дэвис).

В настоящее время серебристые облака представляют собой единственный естественный источник данных о волновых движениях над мезопаузой. Их визуальные наблюдения значительно дополняют исследование их динамики другими методами: ракетным и лазерным зондированием, радаром метеорного следа. Большие площади и значительная продолжительность жизни облачных пространств дают исключительную возможность непосредственно идентифицировать характеристики различных типов волн и их кратковременную эволюцию [2, 3].

Регистрацией серебристых облаков занимаются наблюдатели по всему миру. В США в 2007 году был запущен спутник AIM (The Aeronomy of Ice in the Mesosphere) [5]. Сам космический аппарат предназначен для изучения мезосферы. Он установлен на устройстве CIPS (Cloud Imaging and Particle Size), являющемся камерой для наблюдения за облаками и определения размеров частиц [6].

Студенты и сотрудники Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского занимаются изучением серебристых облаков с 2020 года. В связи с этим был создан научно-исследовательский проект «Argentum» - совместный проект Научного студенческого общества при кафедре метеорологии и климатологии СГУ и Молодежного клуба РГО на базе Саратовского областного отделения Русского географического общества, направленный на изучение серебристых облаков в Саратовской области и привлечение внимания к частому появлению в этом регионе столь необычного природного явления [6].

В рамках проекта регулярно публикуется статистика наблюдений и осуществляется анализ данных. Все наблюдения летнего периода 2020 г. были занесены в общую базу серебристых облаков интернет-ресурса *meteoweb.ru* - уникальной базы данных по серебристым облакам, по сути являющейся одним из ярких примеров гражданской науки.

Всего в проекте «Argentum» было задействовано 25 наблюдателей, в том числе и энтузиасты-добровольцы - жители Саратовской области. Студентами кафедры метеорологии и климатологии и жителями Саратовской области проводились ежедневные наблюдения за временем появления и исчезновения серебристых облаков, их характеристиками, а также оценка метеорологических условий появления серебристых облаков в разных районах Саратовской области.

Регистрация моментов появления серебристых облаков осуществлялась с различных наблюдательных точек - в трех крупных городах региона: Саратове, Энгельсе и Балаково, а также на территории Энгельского, Новоузенского, Вольского, Воскресенского, Перелюбского и других районов области.

За этот сравнительно малый период времени накоплена наблюдательная база, которая показывает некоторые изменения в условиях видимости облаков в различное время. В данной работе предлагаются результаты обработки полученного материала за 2020 год.

За летний период 2020 года были получены сотни снимков от наблюдателей, на которых зарегистрированы факты присутствия серебристых облаков. Больше всего наблюдались морфологические формы 1 и 2 типа (флер, размытые полосы и резко очерченные), меньше проявлялись волновые образования (тип 3-с), вихри (завихрения с малым и большим радиусом). Волнообразные изгибы и мощные вихревые выбросы не фиксировались. Самое раннее время появления и позднее время исчезновения облаков 22h:12m – 04h:19m. Наиболее часто мезосферные облака появлялись на Саратовском небе во временном промежутке 23h:00m – 00h:00m и 02h:30m – 03h:30m.

Участники проекта по наблюдению за серебристыми облаками «Argentum» зафиксировали за лето 19 ночей, когда на Саратовском небе появились серебристые облака. Зарегистрировано 13 случаев, когда серебристые облака отмечались как в вечерние, так и в предрассветные часы. Максимальная оценка яркости – 5 баллов была присвоена облакам в восьми случаях их появления, максимальная интенсивность - 10 баллов, - в 6 случаях наблюдения.



Рисунок 1. Серебристые облака в сумеречном небе в Саратовском районе 3 июля 2020 в 23:12 (местное время). Фото Константина Каминского

На рисунках 2 и 3 указана частота появления серебристых облаков в июне-июле 2020 года, а также значения их максимальных яркости и интенсивности.

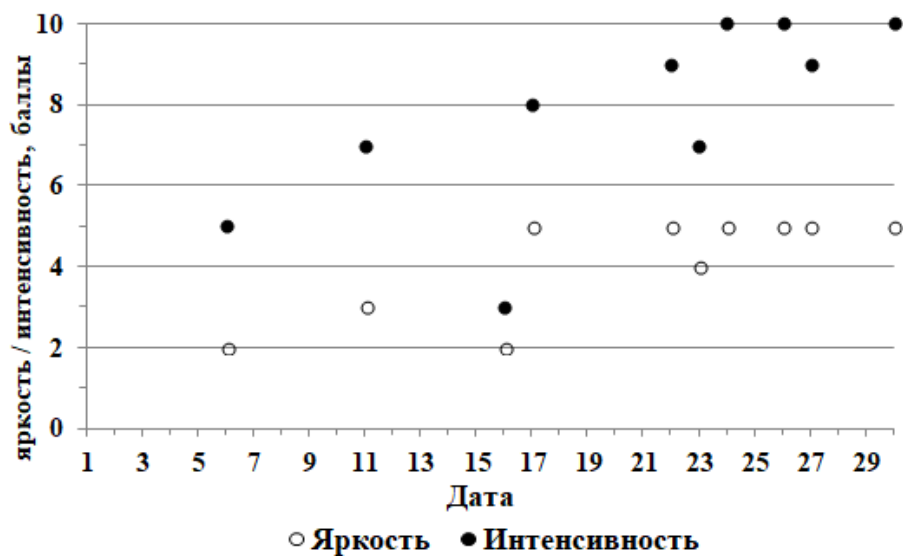


Рисунок 2. Яркость и интенсивность серебристых облаков в июне 2020 года, составлено авторами

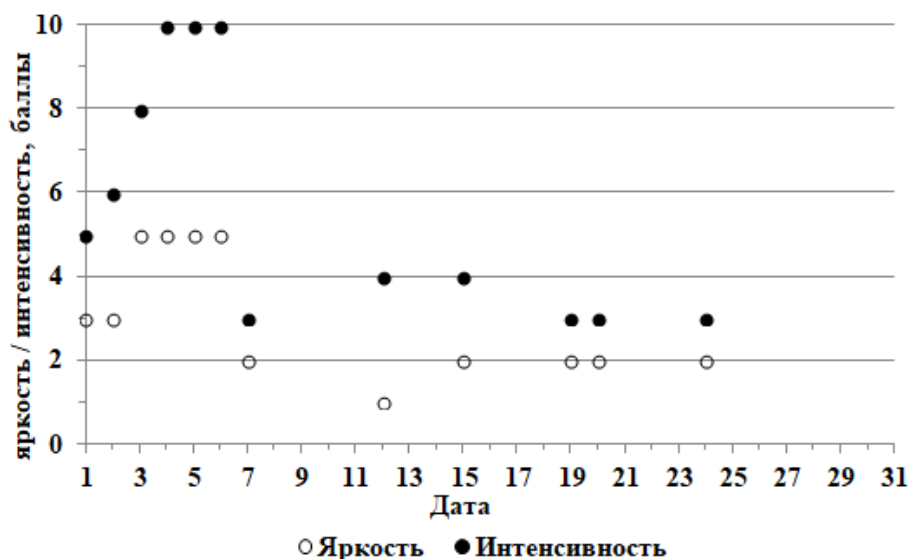


Рисунок 3. Яркость и интенсивность серебристых облаков в июле 2020 года, составлено авторами

На рисунках хорошо виден рост интенсивности облакообразования и яркости облаков во второй половине июня - начале июля. Эти данные хорошо согласовываются с данными исследований других авторов [1-4].

Частота появления серебристых облаков, а также значительные величины их интенсивности и яркости говорят о существенной изменчивости атмосферных процессов мезосфере. В 2021 году будут продолжены исследования облаков как визуальными методами, так и инструментальными.

Список литературы:

- [1] Бронштэн В.А. Серебристые облака и их наблюдение. - М.: Издательство «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1984. - 128 с., илл. Библиотека любителя астрономии.
- [2] Далин П. А., Перцев Н.Н., Ромейко В.А. Открытие серебристых облаков: факты и домыслы // Пространство и время. 2013. Т.2. №.12. С.183—195.
- [3] Лазарев А.И. Самые высокие облака Земли // Земля и вселенная. 1994. № 5. С. 21–31.
- [4] Далин П. А., Ромейко В. А., Перцев Н. Н., Перминов В. И. Серебристым облакам уже 130 лет // Природа – 2015. – № 11. С. 18–26.
- [5] Ромейко В.А., Перцев Н.Н., Далин П.А. многолетние наблюдения серебристых облаков в Москве: база данных и статистический анализ // Геомагнетизм и Аэрономия. – 2002. – Т. 42, № 4.
- [6] Научное студенческое общество – проект "Argentum" [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/view/meteo-science/проект-argentum> (дата обращения: 27.02.2021).

УДК 551.51

ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ОЗОНА И ЕГО СВЯЗЬ С ТРОПОПАУЗОЙ В АРКТИКЕ

TOTAL OZONE AND ITS RELATIONSHIP WITH TROPOPAUSE IN THE ARCTIC

Шаркова Светлана Алексеевна
Sharkova Svetlana Alekseevna

г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University,
sarkova277@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Червяков Максим Юрьевич
Research advisor: PhD Cherviakov Maksim Yurievich

Аннотация: Рассмотрены пространственно-временные особенности изменения общего содержания озона в Арктическом регионе за летний период с 2012 по 2017 гг. На основе спутниковых данных и данных аэрологических измерений на трех станциях радиозондирования проанализирована связь между общим содержанием озона и высотой тропопаузы.

Abstract: The spatio-temporal features of the change in the total ozone in the Arctic region for the summer period from 2012 to 2017 are considered. The relationship between the total ozone and the tropopause height was analyzed on the basis of satellite data and data from upper-air measurements at three radiosounding stations.

Ключевые слова: общее содержание озона, тропопауза, высота тропопаузы, Арктика
Key words: total ozone, tropopause, tropopause height, the Arctic

В настоящее время проблема озонового слоя Земли является одной из наиболее значимых глобальных проблем сохранения природной среды. Мониторинг озонового слоя и ультрафиолетовой (УФ) облученности является частью мониторинга окружающей среды и осуществляется в целях своевременного выявления вредного воздействия природных и антропогенных факторов на состояние озонового слоя, определения эффективности мероприятий, направленных на его охрану, а также обеспечения государственных органов, иных юридических лиц и граждан экологической информацией.

Содержание озона в атмосфере характеризуется его количеством в вертикальном столбе с основанием 1 см². Общее содержание озона (ОСО) в верхней стратосфере определяется совокупностью фотохимических и химических процессов, ниже – динамическими процессами, протекающими в верхней тропосфере и стратосфере.

Озоновым слоем или озоносферой называют всю стратосферу или нижнюю стратосферу – слой от 15 до 30 км, в котором находится основное количество озона в атмосфере – до 90%. В тропосфере содержится около 8-10 % озона на высотах до 8-10 км над полюсами, 10-12 км в умеренных широтах и 16-18 км над экватором.

Стратосфера и мезосфера являются существенными звеньями общей циркуляции атмосферы, изменения термодинамических параметров которых оказывают воздействие на характер тропосферной циркуляции. Возмущения в верхней атмосфере могут распространяться вниз и изменение стратосферы влияет на тропосферу [1].

Тропопауза, разделяющая стратосферу и тропосферу, часто идентифицируется с озонопаузой, а ее положение определяется на основании некоторых критических значений отношения смеси озона и вертикального градиента этой характеристики [2]. Исследование взаимосвязи динамики тропопаузы и ОСО может служить критерием изменчивости регионального климата.

Взаимосвязь тропопаузы и общего содержания озона (ОСО) является предметом многочисленных исследований. Для Арктики характерна наибольшая межгодовая и внутрисезонная изменчивость суммарного озона. Сильное и устойчивое уменьшение ОСО в этом регионе началось в конце 1980-х гг., продолжалось до 1998 г. и сменилось периодом колебаний озона [3].

Статистический анализ динамических процессов изменения ОСО и высоты нижней границы тропопаузы в летний период в данной работе проводился с использованием данных за период 2012-2017 гг.

Для получения информации об ОСО использовались данные измерения прибора ОМІ спутника AURA с FTP-сервера открытого доступа, принадлежащего Национальному управлению по воздухоплаванию и исследованию космического пространства США (NASA) [11]. Результаты представлены здесь в виде значений ОСО, осредненных для квадратов географической сетки со стороной 1°. Для исследования изменчивости характеристик тропопаузы использовался архив данных радиозондирования Университета Вайоминга (США) за летний период (июнь-август) в ночное время [12].

Для анализа хода ОСО и характеристик тропопаузы по созданному архиву данных спутниковых измерений были построены графики изменчивости для станции в летний период времени (июнь-август) за 2012-2017 гг. (рисунки 1 – 3) и найдены коэффициенты корреляции ОСО и высоты нижней границы тропопаузы (таблица 1).

В ходе работы было выявлено, что на станции Нарьян-Мар значения ОСО варьировали в пределах от 396 до 214 еД. В 2012-2017 гг. на станции Черский значения ОСО изменяются от 246,5 до 410,2 еД, в Гренландии ОСО регистрировалось в пределе 242-398 еД.

Таблица 1. Коэффициент корреляции ОСО и высоты нижней границы тропопаузы (летние месяцы: июнь – август)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Гренландия	-0,62	-0,25	-0,27	-0,67	-0,50	-0,58
Нарьян-Мар	-0,66	-0,56	-0,50	-0,73	-0,49	-0,70
Черский	-0,71	-0,62	-0,63	-0,61	-0,42	-0,66

Средний годовой корреляционный коэффициент в Гренландии составил – 0,48. В отдельные годы он достигает – 0,25 (2013 г) и -0,27 (2014 г). Наибольшие летние многолетние коэффициенты наблюдаются в 2015 г (– 0,67).

В Нарьян-Маре средний коэффициент летом равен -0,6. В 2015 г. достигал -0,73 и в 2017 г -0,70. На станции Нарьян-Мар в период 2012-2017 гг. средний коэффициент равен -0,61, а в 2016 г коэффициент понижался до -0,42.

Замечено, что при отмеченных в рассмотренный период максимальных значениях ОСО высота нижней границы тропопаузы увеличивалась относительно средних значений. В целом, изменение высоты тропопаузы летом соответствует годовому ходу ОСО.

В верхней тропосфере высота тропопаузы и отношение смеси озона в течение года относительно стабильны. Изменения ОСО связаны с изменениями в нижней стратосфере и могут вызываться динамическими факторами. Динамика атмосферы влияет, главным образом, на положение тропопаузы: при повышении высоты тропопаузы также уменьшается и ОСО. Такая ситуация может возникнуть, например, если в тропосферу приходит воздушная масса из более южных широт.

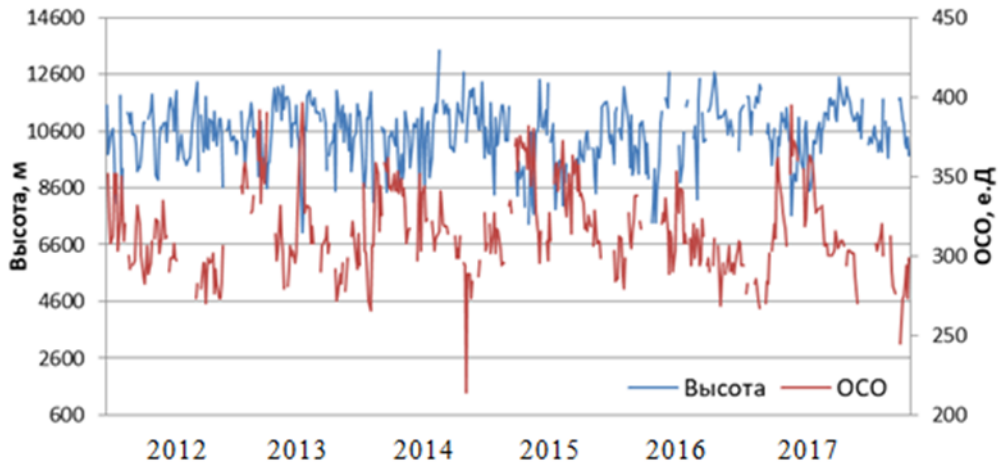


Рисунок 1. Ход высоты нижней границы тропопаузы и ОСО на станции «Нарьян-Мар», составлено автором

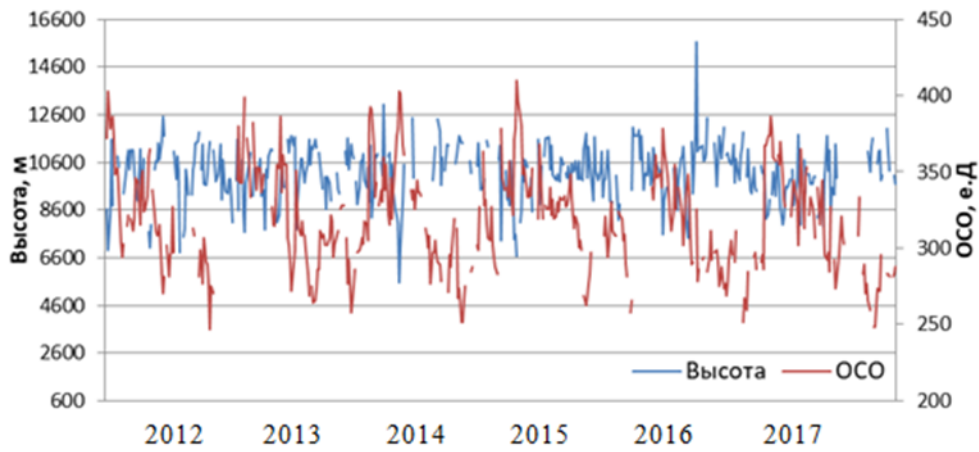


Рисунок 2. Ход высоты нижней границы тропопаузы и ОСО на станции «Черский», составлено автором

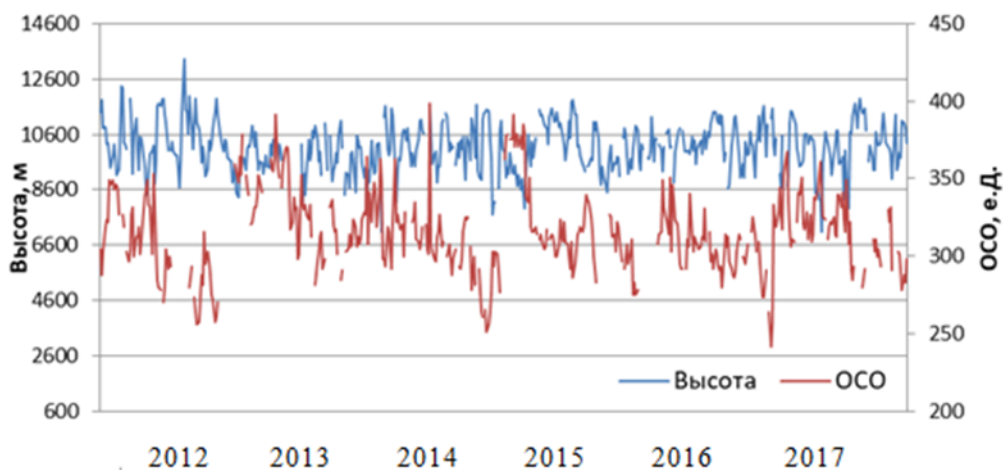


Рисунок 3. Ход высоты нижней границы тропопаузы и ОСО на станции «GEOSummit», составлено автором

Информация об изменении структуры тропопаузы имеет большое значение в условиях меняющегося климата, в особенности для арктического региона. Наибольший объем

информации о поведении климата может быть получен в ходе анализа долговременных рядов данных аэрологических измерений [4-10].

Радиозондирование является основным средством для получения информации о состоянии тропосферы. Спутниковые наблюдения показывают распределение метеорологических параметров с достаточно большой точностью. Но, несмотря на обилие информации об ОСО, получаемой сегодня по результатам спутниковых измерений, сопоставление ее с глобальными данными о тропопаузе затруднено.

Список литературы:

[1] Логинов В. Ф, Микуцкий В. С. Изменения климата: тренды, циклы, паузы. Минск: Белорусская наука; 2017, 179 с.

[2] Иванова А.Р. Взаимосвязь динамики внетропической тропопаузы и резких междусуточных изменений общего содержания озона в период 2009–2011 гг.

[3] Рублева Т. В., В. Б. Кашкин, В. М. Мясников, С. А. Селиверстов. Изменчивость полярного стратосферного озона южного полушария по спутниковым данным (аппаратура TOMS, OMI) / Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева, 2011, 58 – 62 с

[4] Червяков М.Ю., Шаркова С.А. Изменчивость характеристик тропопаузы в Арктике по данным дистанционного радиозондирования атмосферы // Сборник тезисов докладов Семнадцатой Всероссийской Открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2019. С. 252.

[5] Червяков М.Ю., Шаркова С.А. Изменчивость характеристик тропопаузы в Арктике по данным радиозондирования атмосферы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 1. С. 42-48.

[6] Шаркова С.А. Червяков М.Ю. Динамика тропопаузы над территорией северных широт по радиозондовым данным // Материалы Восемнадцатой Всероссийской Открытой конференции с международным участием «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 16–20 ноября. 2020. ИКИ РАН, 2020. С. 191.

[7] Шаркова С.А., Червяков М.Ю. Исследование изменчивости характеристик тропопаузы в арктической зоне по данным радиозондирования // Молодежь. Наука. Инновации: сборник докладов 66-й международной молодежной научно-технической конференции, 26-28 ноября 2018 г. Том II. — Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2018. С. 87-92.

[8] Шаркова С.А., Червяков М.Ю. Исследование изменчивости характеристик тропопаузы в арктической зоне по данным радиозондирования // Труды 61-й Всероссийской научной конференции МФТИ. 19-25 ноября 2018 года. Фундаментальная и прикладная физика. — М.: МФТИ, 2018. С. 21-22.

[9] Шаркова С.А., Червяков М.Ю. Исследование изменчивости характеристик тропопаузы в арктической зоне по данным радиозондирования // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. С. 21.

[10] Шаркова С.А., Червяков М.Ю. Оценка многолетней изменчивости параметров тропопаузы северных широт // Системы контроля окружающей среды – 2020 / Тезисы докладов Международной научно-технической конференции. – Севастополь, 09 – 12 ноября 2020 г. – Севастополь: ИП Куликов А.С., 2020. – С. 47.

[11] NASA/Goddard Space Flight Center's Database [Электронный ресурс]. URL: <ftp://toms.gsfc.nasa.gov> (дата обращения 20.12.2020)

[12] University of Wyoming College of Engineering [Электронный ресурс]. URL: <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html> (дата обращения 15.10.2020).

УДК 551.577.2(571.53)

**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

**SEASONAL CHANGES IN ATMOSPHERIC PRECIPITATION IN THE TERRITORY OF
THE IRKUTSK REGION**

Шутова Арина Евгеньевна

Shutova Arina Evgenievna

г. Иркутск, Иркутский государственный университет

Irkutsk, Irkutsk State University,

shutovaar@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Кочугова Елена Александровна

Research advisor: PhD Kochugova Elena Alexandrovna

Аннотация: В данной статье рассмотрена проблема изменения режима увлажнения территории Иркутской области. На основе данных наблюдений с 1950 по 2018 гг. выполнен анализ сезонных изменений атмосферных осадков. Статистическими методами выявлена их цикличность. Представлено пространственное распределение линейных трендов сезонных сумм осадков. Оценена степень влияния на атмосферные осадки крупномасштабной атмосферной циркуляции.

Abstract: This article discusses the problems of modern climate change in the Irkutsk region associated with precipitation. Cyclicity and seasonal changes in atmospheric precipitation amounts and the degree of influence on them by the characteristics of large-scale atmospheric circulation have been revealed by statistical methods.

Ключевые слова: атмосферные осадки, изменение климата, вейвлет-преобразования, циркуляция атмосферы

Key words: atmospheric precipitation, climate change, wavelet transform, atmospheric circulation

Наблюдаемое в настоящее время изменение климата и необходимость адаптации к нему являются повседневной реальностью. Более 10 лет назад МГЭИК [11] пришла к заключению, что стихийные метеорологические явления являются самым опасным проявлением нестабильности климата, поскольку им соответствует малая вероятность, большая неустойчивость, и именно с ними связаны природные и техногенные катастрофы, которые способны нанести значительный социальный и экономический ущерб.

По этой причине потребность в информации, необходимой для разработки комплекса предупреждающих мер, и оценки погодно-климатических рисков растет. Эти данные позволят ученым оценить будущие изменения, сократить материальный ущерб, прогнозировать опасные природные явления в различных регионах Земного шара, в том числе Иркутской области. В последние годы экономика и жители области неоднократно страдали от лесных пожаров (2015, 2019, 2020 г.), землетрясений и наводнений на реках Байкальского региона (2007, 2010, 2014, 2016, 2019 г.) [2], среди которых наиболее опасными считаются дождевые паводочные [3]. В дальнейшем количество наводнений вероятно возрастет, т.к. регион переходит от маловодного к многоводному периоду [8]. В связи с этим цель данной работы: исследовать сезонные изменения атмосферных осадков на территории Иркутской области, а также оценить временной масштаб их периодических колебаний.

Исходным материалом для выполнения исследования послужили данные наблюдений за осадками месячного разрешения на 17 метеорологических станциях. При отборе станций

мы учитывали длину временного ряда, высоту станции над уровнем моря и равномерность распределения метеорологических станций по территории.

Среди климатических параметров изменения осадков изучены значительно хуже, чем, к примеру, температура воздуха. В условиях расчлененного рельефа исследуемого региона, формирование и распределение осадков еще больше осложняется. В целом большинство районов Иркутской области характеризуется оптимальным или близким к нему атмосферным увлажнением. Однако, в последние годы происходят изменения в режиме увлажнения области. В работах [1, 4] показано, что в регионе преобладает тенденция к увеличению годовых сумм осадков (на 5% за 10 лет). Эта тенденция стала ярко проявляться на территории Иркутской области, начиная со второй половины 1980-х годов [10]. Основной вклад в повышение среднегодового количества осадков вносят осадки холодного периода, что объясняется увеличением влагоемкости атмосферы, за счет повышения температур зимой. В последние годы в зимний сезон месячная норма осадков на территории Иркутской области превышена в 1,5-2,5 раза [4]. В теплый период года растет число дней с экстремальными осадками [4, 5].

Годовое распределение осадков на территории области определяется особенностями циркуляции атмосферы, которые обуславливают максимум атмосферных осадков в теплый и минимум – в холодные периоды года.

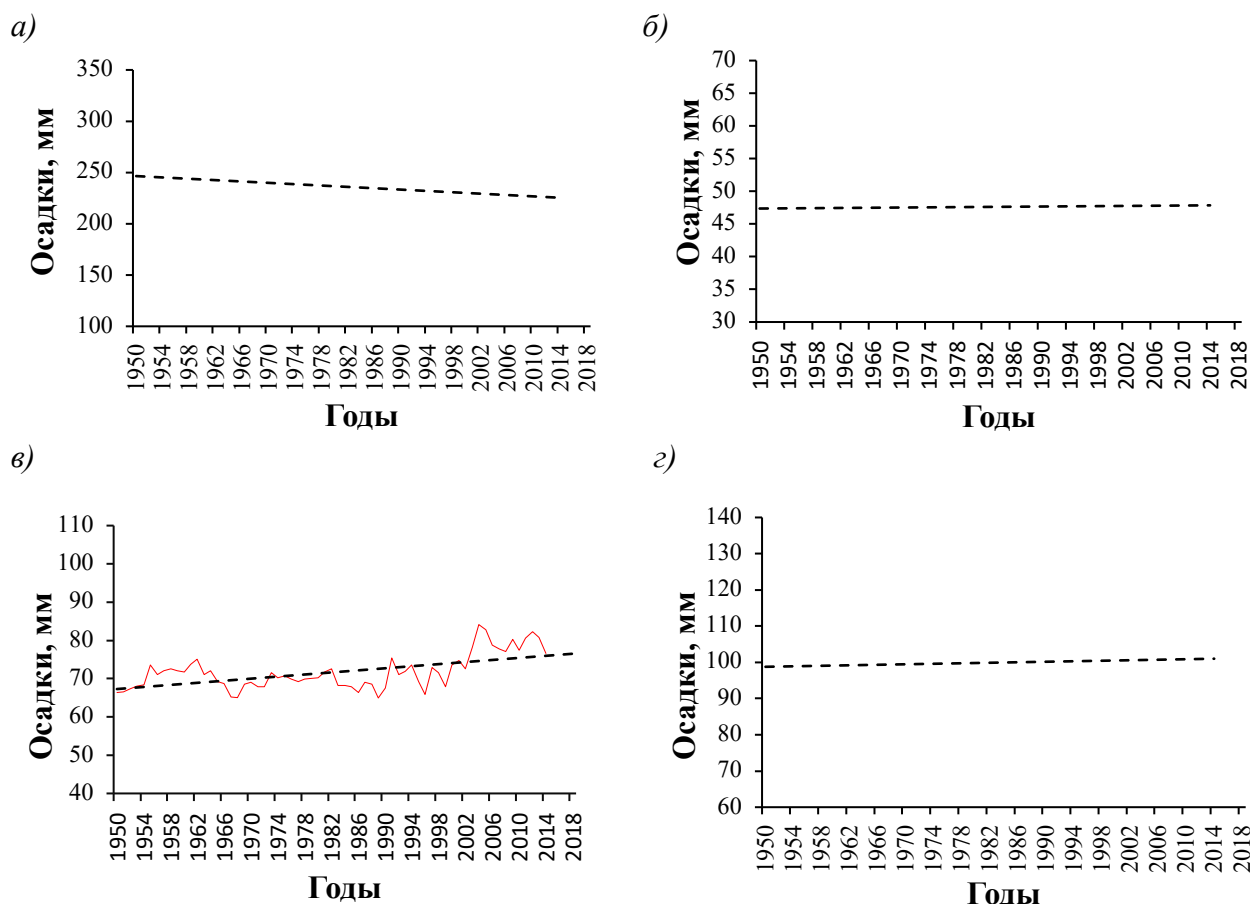


Рисунок 1. Временной ряд и линейный тренд (красная линия соответствует

5-летнему сглаживанию. Дополнительными пунктирными линиями показаны линейные тренды) сезонных сумм осадков осредненных по территории Иркутской области за период с 1950 по 2018 гг. а) летний сезон; б) зимний сезон; в) весенний сезон; г) осенний, составлено автором

Анализ сезонных изменений атмосферных осадков по территории Иркутской области был выполнен на примере временного интервала с 1950 по 2018 гг. (рис. 1). В целом по

Иркутской области тренд сезонных сумм осадков положителен, за исключением летнего сезона. Летом осредненный по территории тренд составляет $-3,3$ мм/10 лет. Весной рост количества осадков происходит со скоростью $1,3$ мм/10 лет. Однако рассматривая тенденции изменения на каждой станции отдельно, весна как переходный период между зимним и летним типами атмосферной циркуляции, отличается очень пестрой картиной распределения областей увеличения и уменьшения количества осадков.

В последние годы наметилась тенденция к росту атмосферных осадков в зимний период. Так, увеличение количества твёрдых осадков в холодное время года на большей части региона будет способствовать их аккумуляции. Весной накопленная за зиму масса снега начнет быстро таять, вызывая весенние паводки и нанося значительный ущерб региональным инфраструктурам и различным видам хозяйственной деятельности. Особенно существенное увеличение осадков в зимнее время наблюдается в районе Братского и Усть-Илимского водохранилищ ($5,2$ мм/10 лет) [5].

Пространственное распределение линейных трендов сезонных сумм осадков по территории Иркутской области представлено на рисунке 2. Аналогичные карты были построены для всех сезонов года. Из рисунка 2 видно, что летом на большей части территории преобладают отрицательные тренды.

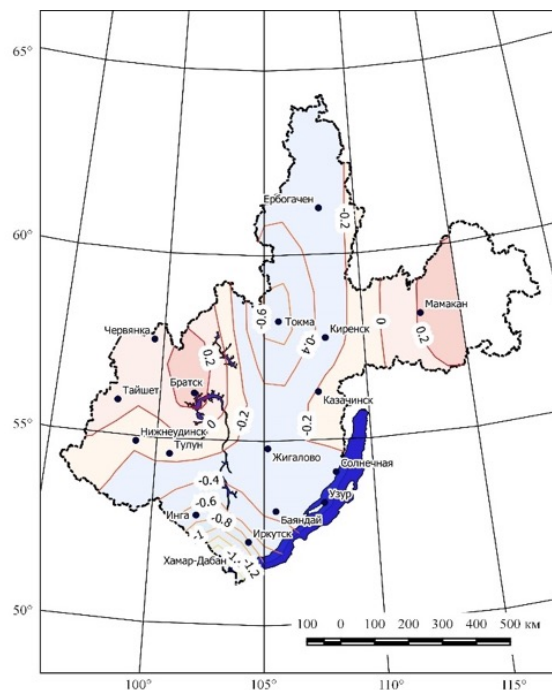


Рисунок 2. Распределение линейных трендов сезонных сумм атмосферных осадков за летний период с 1950 по 2018 гг., составлено автором

В течение всего года наблюдаются значительные темпы увеличения осадков в западных районах Иркутской области (1 мм/10 лет). Рост осадков в западной части можно отнести к числу причин, которые могут объяснить ситуацию, случившуюся в июле 2019 г. Тогда из-за обильных и продолжительных дождей, затопило несколько населенных пунктов, а за сутки (27 июля) в Тулунском районе выпало 104 мм осадков [13], что составляет примерно месячную норму [6]. Согласно пространственной дифференциации [2] опасности наводнений западные районы Иркутской области отнесены к зоне с очень высокой степенью опасности.

Эта ситуация побудила нас проанализировать периодичность атмосферных осадков на территории Иркутской области. Для оценки периодичности осадков использовали метод спектрального анализа, вейвлет-преобразования и скользящих средних. Особое внимание уделили коротким циклам, поскольку колебания климатических характеристик на межгодовых и декадных интервалах времени играют важную роль в формировании сезонных

климатических аномалий в умеренных широтах. Применение перечисленных статистических методов позволило выявить периодичность с масштабами от 2-5 лет; 5-7 лет; 9-11 лет. Длительность последнего цикла, вероятно, определяется солнечной активностью.

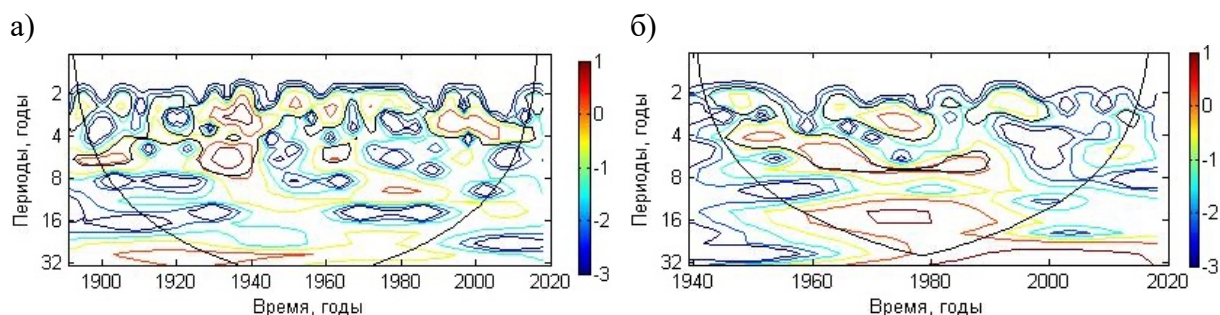


Рисунок 3. Вейвлетное преобразование плотности потока месячных сумм атмосферных осадков за теплый период года: а) ст. Иркутск; б) ст. Ербогачен, составлено автором

На нескольких станциях, таких как станции Иркутск, Инга, Нижнеудинск, Червянка, Тайшет и Тулун, выявляются 30-35-летние циклы, которые относятся уже к внутривековым. Они, вероятно, обусловлены колебаниями, возникающими в системе морских течений, полярных льдов и сопровождающими их особенностями атмосферной циркуляции.

Применение вейвлет анализа к данным по атмосферным осадкам теплого периода позволило выявить статистически значимые высокочастотные сигналы на станциях Инга, Казачинское, Тайшет, Нижнеудинск, Иркутск, Непа в середине 1980-2000-х г. (с периодом от 2 до 3 лет), а в холодный период на станциях – Хамар-Дабан, Иркутск, Червянка, Баяндай, Тайшет в середине 1960-1970-х г. (с периодом 3-4 года). Проявление высокочастотных колебаний, может быть связано с влиянием крупномасштабной атмосферной циркуляции, которой также свойственны циклические колебания. Например, для Североатлантического колебания (САК) характерна периодичность 2-3 года [7].

Рассчитав коэффициенты корреляции, мы оценили степень влияния на атмосферные осадки крупномасштабной атмосферной циркуляции на примере индексов Североатлантического (САК) и Арктического колебания (АК), а также форм атмосферной циркуляции в формулировке Г.Я. Вангенгейма-А.А. Гирса. Среднемесячные значения индексов были взяты на сайте Центра прогноза климата США [12]. Использование в исследовании индекса САК обусловлено тем, что он в значительной степени определяет интенсивность и траектории циклонов, аномалии осадков и приземной температуры в зимний сезон над акваторией Северной Атлантики, на европейской территории России, на Кавказе и на значительной части Центральной Азии. Индекс АК широко применяется для исследования глобальных процессов аномалий циркуляции в стратосфере Северного полушария [7]. В отличие от индексов САК и АК, рассчитываемых по точечным данным, классификация Г.Я. Вангенгейма-А.А. Гирса основана на анализе состояния барического поля над Северным полушарием, характеризуемым различным соотношением зонального и меридионального переноса.

Выполненные расчеты и их анализ, позволили заключить, что самая тесная связь осадков с элементами крупномасштабной циркуляции обнаруживается в основном в зимние и переходные месяцы года. При этом коэффициенты корреляции не превышают 0,5. Такие значения говорят о слабой или средней силе связи. Однако следует обратить внимание, что коэффициенты корреляции с АК получились больше, чем с САК, следовательно, влияние первого на наш регион сказывается в большей степени.

Рассчитанные коэффициенты корреляции между атмосферными осадками и формами атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу также свидетельствуют о слабой связи между величинами. Максимальные значения коэффициентов корреляции были выявлены при поиске связи количества осадков с восточной формой циркуляции (0,4). Циркуляция данного

типа возникает при наличии стационарных антициклонов, которые приостанавливают нормальный западно-восточный перенос или меняют его на противоположное направление.

Таким образом, выполненное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Характерный для большей части Иркутской области атмосферный режим увлажнения претерпевает изменения. Так, в теплый период года отмечается уменьшение сумм осадков, за исключением весеннего периода, когда наблюдается их интенсивный рост. Уменьшение осадков в летний сезон может увеличить риск пожароопасности региона.

2. В последние годы наметилась тенденция к росту атмосферных осадков в зимний период. Значительное увеличение осадков в зимнее время наблюдается в районе Братского и Усть-Илимского водохранилищ.

3. Статистические методы позволили в многолетней динамике количества атмосферных осадков на территории области выявить циклы периодичностью от 2 до 5 лет, от 5 до 7 лет, от 9 до 11 лет, что хорошо согласуется с результатами авторов других работ.

4. Изменения в режиме осадков лишь в некоторой степени определяются глобальными циркуляционными процессами.

Список литературы:

[1] Гидроклиматические исследования Байкальской природной территории/ Н.Н. Воропай, О.В. Гагаринова, Е.А. Ильичева и др.; Отв. Ред. Л.М. Коротный. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. – 187 с.

[2] Кичигина Н.В. Опасность наводнений на реках Байкальского региона / Н.В. Кичигина // География и природные ресурсы, 2018. №2. – С. 41-51.

[3] Коротный Л.М. Экстремальные гидрологические ситуации Сибири: географический аспект / Л.М. Коротный, Н.В. Кичигина, А.Т. Напрасников; под ред. Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова, И.С. Зайцева. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2010. – С. 104–118.

[4] Кочугова Е.А. Климатические изменения режима увлажнения Иркутской области в зимний период / Е.А. Кочугова // Известия Иркутского государственного университета. Т. 25, № 30, 2018. – С. 107-121.

[5] Кочугова Е.А., Шутова А.Е. Цикличность атмосферных осадков и их сезонные изменения на территории Иркутской области// Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Иркутск, 25–27 ноября 2020 г.– Иркутск : Изд-во ИГУ, 2020. – С. 36-41.

[6] Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Иркутская область и западная часть Бурятской АССР.– Л. : Гидрометеиздат, 1991. – Вып. 22, ч. 1–6. – 604 с.

[7] Нестеров Е.С. Североатлантическое колебание: атмосфера и океан/ Н.С. Нестеров. – М.: Триада, лтд, 2013. – 144 с.

[8] Никитин В. М. Озеро Байкал: риски маловодных и многоводных периодов / В.М. Никитин, Е.Н. Осипчук // География и природные ресурсы. – 2016. № 5. С. 67-76.

[9] Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]: сайт- URL: <https://cc.voeikovmgo.ru> (дата обращения: 5.02.2021).]

[10] Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2018 год [Электронный ресурс]: сайт - URL: http://www.meteor.ru/upload/pdf_download/o-klimat-rf-2018 (дата обращения: 5.02.2021).

[11] Изменение климата. Пятый оценочный доклад [Электронный ресурс]: сайт - URL: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR> (дата обращения: 5.02.2021).

[12] Индексы Североатлантического и Арктического колебаний [Электронный ресурс]: сайт – URL: <https://www.cpc.ncep.noaa> (дата обращения: 10.11.2020).

[13] Наводнение в Тулуне. - URL: <https://19rus.info> (дата обращения 9.09.2020).

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

**ГЕОЭКОЛОГИЯ: МОНИТОРИНГ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

УДК 504.4.062.2

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ,
ПРОВОДИМОЙ НА ТЕРРИТОРИИ БАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И СИХОТЭ-АЛИНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО
ЗАПОВЕДНИКА ИМЕНИ К.Г. АБРАМОВА**

**THE MODERN STATE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION WORK CARRIED OUT
ON THE TERRITORY OF THE BAIKAL BIOSPHERE RESERVE
AND THE SIKHOTE-ALIN NATURE RESERVE**

*Аксаментова Ирина Викторовна
Aksamentova Irina Viktorovna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
Aksamentova.Irina@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.б.н., Фертикова Екатерина Петровна
Research advisor: PhD Fertikova Ekaterina Petrovna*

Аннотация: В данной статье представлены результаты сравнительного анализа, в ходе которого дана оценка эффективности проводимых эколого-просветительских мероприятий на территориях двух биосферных заповедников. Предложены пути решения выявленных в ходе анализа проблем.

Abstract: This article presents the results of a comparative analysis, which assesses the effectiveness of environmental awareness-raising activities in the territories of two biosphere reserves. The ways of solving the problems identified during the analysis are proposed.

Ключевые слова: биосферный заповедник, экологическая культура, экологическое просвещение

Key words: biosphere reserve, ecological culture, environmental education

Одной из стратегических задач в соответствии с Основами государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г., утвержденными Президентом, является формирование экологической культуры, развитие экологического образования, воспитания и просвещения [2]. К этому призывают и Айти-Нагойская декларация по образованию в интересах устойчивого развития (ОУР) и План осуществления Глобальной программы действий в области ОУР, которые приняты в 2014 г. международным сообществом по итогам завершения Всемирного десятилетия образования в интересах устойчивого развития (2005-2014 гг.).

На данном этапе разработанные в педагогической науке подходы к проектированию системы непрерывного экологического образования в интересах устойчивого развития мало востребованы государственными органами образования. В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) общего образования экологическое образование должно осуществляться на всех уровнях общего образования

через урочную и внеурочную деятельность в рамках основной образовательной программы образовательной организации, разрабатываемой ей самостоятельно [3].

Повышение экологической культуры является целью экологического образования, воспитания, просвещения, и направлено на формирование у населения всех возрастов и социальных групп активной общественной позиции как в деле практического участия в мероприятиях по предотвращению и недопущению экологических правонарушений, так и в деле отстаивания своих законных прав на благоприятную окружающую среду. В настоящее время существует большое разнообразие форм экологического просвещения, среди которых существуют экскурсии, выставки, тематические занятия, мастер-классы, лектории, семинары, круглые столы и т.п. В организации этой деятельности принимают участие общественные и некоммерческие организации, музеи, библиотеки, но главная роль принадлежит эколого-просветительским центрам и отделам экологического просвещения, расположенным на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) нашей страны [1].

Экологическое просвещение происходящее во время посещения ООПТ помогает сформировать экологическое мировоззрение, бережное отношение к своей малой Родине, понимание ее ценности и уникальности, реализовать краеведческий подход в образовании. Наиболее интересно наблюдать, как реализуют экологическое просвещение на своих территориях биосферные заповедники. Являясь моделью устойчивого развития, при которой сочетаются цели охраны природы и особая форма деятельности человека, в положении биосферных заповедников заложена задача экологического просвещения.

Для организации экологического просвещения на территории ООПТ необходимо учитывать ряд важных особенностей, таких как: удаленность, доступность и наличие объектов инфраструктуры, а также реализуемые виды экологического просвещения: работающие музеи природы на территории, информационные центры, перечень проводимых мероприятий и наличие демонстрационных вольеров.

В результате анализа была дана краткая характеристика исследуемых территорий, проведено сравнение биосферных заповедников и дан анализ эффективности проводимыми эколого-просветительских мероприятии.

Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник имени К.Г. Абрамова был учрежден 10 февраля 1935 года Постановлением ВЦИК СНК РСФСР на площади в 1 млн. га с охранной зоной – 700 тыс. га. В то время самый крупный заповедник не только в СССР, но и во всём мире. Главная задача заповедника – сохранение и естественное развитие биологического и ландшафтного разнообразия горных лесных экосистем Центрального Сихотэ-Алиня, включая уникальные горные кедровники [4].

В настоящее время территория заповедника составляет 401428 га, включая морскую акваторию – 2900 га (основная территория – 397228 га, урочище Абрек – 4200 га), площадь охранной зоны: на суше 62 550 га, в акватории Японского моря – 5 110 га простирается от скалистых берегов Японского моря вглубь материка на 93 км и включает восточный склон хребта Сихотэ-Алинь от его водораздела до побережья (включая прибрежную полосу моря шириной 1 км), а также часть западного склона хребта.

Дирекция заповедника расположена в пгт Терней Тернейского района Приморского края, добраться до поселка возможно по автодороге от Владивостока или авиатранспортом. Большинство объектов инфраструктуры построены в период существования Советского союза.

Байкальский государственный природный биосферный заповедник образован в 1969 году, расположен на смежных землях трёх административных районов Республики Бурятия: Джидинского, Селенгинского и Кабанского. Общая площадь заповедной территории составляет 167871 га, а протяженность границ достигает 200 км. По периметру заповедник охватывает замкнутое кольцо охранной зоны. Ширина полосы охранной зоны колеблется от 0.5 до 4 км, общая её площадь – 34788 га.

Одна из причин создания заповедника – это необходимость сохранения и естественного развития биологического и ландшафтного разнообразия горного хребта Хамар-Дабан [5].

Центральная усадьба находится в посёлке Танхой Кабанского района Республики Бурятия. Добраться возможно на автотранспорте от Иркутска или Улан-Удэ.

В 1998 году в Сихотэ-Алинском заповеднике был организован отдел экологического просвещения, главная цель которого – создание положительного имиджа охраняемой территории у населения, как необходимого условия выполнения своих природоохранных функций. Отдел экологического просвещения Байкальского заповедника создан в 1993 году. Основные направления деятельности отдела: распространение экологических знаний, популяризация идеи заповедности среди широких слоев общества, методическая помощь учителям биологии, географии и экологии, профилактика экологических правонарушений на особо охраняемых природных территориях, патриотическое воспитание молодёжи.

Оба заповедника взаимодействуют с образовательными и социальными учреждениями:

- Сотрудники отдела Сихотэ-Алинского заповедника организуют различные экологические мероприятия на базе Информационного Центра для школьников и воспитанников детского сада п. Терней и практикуют выездные тематические занятия в населенные пункты близлежащих районов. В летний период проводится активная работа с пришкольной площадкой, устраиваются детские экскурсии на территории заповедника, организуются тематические игры. Совместно с педагогами школ и органами районного образования разрабатываются разнообразные программы игровых занятий и циклы уроков природоохранной тематики [6].

- Байкальский государственный заповедник тесно сотрудничает с региональными образовательными учреждениями. Проводятся экологические уроки, тематические лекции, конкурсы, интерактивные занятия и викторины. Учителям предоставляется методическая, научно-популярная литература, фотоматериалы и документальные фильмы. В течение многих лет заповедник сотрудничает со школой-интернатом №21 ОАО «РЖД» (п. Танхой), где проводит различные тематические мероприятия, посвященные сохранению природы. Один из совместных проектов Международная Байкальская Школа, проводимая на площадке школы-интерната. Участники посещают Байкальский заповедник и станцию кольцевания птиц «Байкальская», проводят целый ряд научно-исследовательских работ по орнитологии, энтомологии, гидробиологии и краеведению.

Оба заповедника участвуют в проведении экологических праздников и акции:

- На территории Сихотэ-Алинского заповедника проводятся: «День воды», «День птиц», «Марш парков», «День защиты животных», «День тигра», акция «Чистый берег».
- На территории Байкальского заповедника: «Марш парков», «Экологический автобус», «Щедрая кормушка», акция «Чистый берег».

Многие праздники и акции проводятся в формате дней единых действий.

Основная целевая аудитория реализуемых программ – дети дошкольного возраста и подростки. На территориях заповедников осуществляется рекламно-издательская деятельность, работа со средствами массовой информации, создается фото- и видеопродукция.

На территории Сихотэ-Алинского заповедника с целью ознакомления как местного населения, так и гостей района с природой заповедника, и региона, с культурой и историей развития Тернейского района и севера Приморского края построен Информационный центр. Центр используется специалистами заповедника, педагогами школ и дошкольного воспитания для проведения тематических занятий.

В зале музея природы Информационного Центра располагаются пять диорам, где показан растительный и животный мир заповедника по временам года на фоне красивейших пейзажей Сихотэ-Алиня. Имеется небольшая экспозиция предметов быта малого народа севера Приморья «Удэге», дающая представление об их культуре и укладе жизни.

История Музея природы Байкальского заповедника началась в 1973 году. Его экспозиция представляет основные природные комплексы заповедника. В её центре размещен макет озера Байкал, дающий возможность представить расположение горных систем и рек Байкальской природной территории.

Комплекс визит-центра «Байкал заповедный» один из лучших проектов, осуществленных в рамках национальной программы по развитию познавательного и экологического туризма. На территории комплекса расположены: визит-центр «Байкал заповедный», историко-мемориальный комплекс «Байкальская переправа», вольерный комплекс «Настоящий баргузинский соболь» [7].

В результате сравнительного анализа было выявлено, что наиболее эффективными методами эколого-просветительской работы на территории исследуемых заповедников являются работа со средствами массовой информации, экологические экскурсии и познавательный туризм, экологические праздники и акции, взаимодействие с учительским корпусом и органами образования.

Были отмечены виды реализуемых мероприятия экологического просвещения, не проводимые на данных территориях по ряду причин, наиболее частые из них: отсутствие необходимой инфраструктуры, недостаточное количество сотрудников отдела экологического просвещения, отсутствие заинтересованности местного населения.

Для создания условий развития экологического просвещения необходимо решение следующих задач:

- разработка архитектурно-планировочных решений развития инфраструктуры познавательного туризма и рекреации на территориях исследуемых ООПТ;
- разработка проектных решений создания новых и поддержание в надлежащем состоянии существующих экологических маршрутов по на территориях исследуемых ООПТ
- создание условий для развития туристских услуг, включающих экскурсионные, культурно-познавательные, информационные услуги, а также услуги питания и размещения;
- разработка и реализация маркетинговой стратегии, направленной на формирование образа исследуемых ООПТ как привлекательного туристического места.

Список литературы:

[1] Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году» // Опубликован 13.02.2018 на официальном сайте министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <https://www.mnr.gov.ru/>.

[2] «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утв. Президентом РФ 30.04.2012) // СПС КонсультантПлюс.

[3] Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс.

[4] Волошина, И.В. Сихотэ-Алинский заповедник // Вестн. ДВО РАН. – 1996. – №1 – С.79-87.

[5] Снытко В. А., Зуляр Ю. А. Возникновение Байкальского экологического движения // Известия РГО. – 2003. – Т. 135. – Вып. 3. – С. 62-66.

[6] Информационные отчеты директора государственного природного заповедника Российской федерации за 2015-2019 гг. // Федеральное государственное учреждение «Сихотэ-алинский государственный природный биосферный заповедник им. К.Г. Абрамова».

[7] Информационные отчеты директора государственного природного заповедника Российской федерации за 2015-2019 гг. // Федеральное государственное бюджетное учреждение «Байкальский государственный природный биосферный заповедник».

ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН ДЛЯ НОРИЛЬСКА

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS UN FOR NORILSK

Акулов Даниил Алексеевич

Akulov Daniil Alekseevich

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
St085293@student.spbu.ru*

Научный руководитель: к.т.н. Бобылёв Николай Геннадьевич

Research advisor: PhD Bobylev Nikolai Gennadievich

Аннотация: В этой статье выбраны самые актуальные для Норильска цели устойчивого развития (ЦУР) ООН, рассмотрено, какие действия для достижения этих целей предпринимаются в Норильске. Также даются примеры возможных действий в будущем, направленных на достижение ЦУР. Особое внимание уделяется ЦУР, наиболее связанным с экологией: 7, 11, 12, 13, 15.

Abstract: This article selects the most relevant sustainable development goals (SDGs) The UN for Norilsk, considered what actions are being taken in Norilsk to achieve these goals. Examples of possible future actions aimed at achieving the SDGs are also provided. Special attention is paid to the SDGs most related to the environment: 7, 11, 12, 13, 15.

Ключевые слова: цели устойчивого развития, Норильск, устойчивое развитие, чистая энергия, устойчивый город

Key words: sustainable development goals, Norilsk, sustainable development, green energy, sustainable city

17 целей устойчивого развития (ЦУР) были приняты всеми государствами-членами ООН в 2015 г. и должны быть достигнуты к 2030 году – всего лишь за 15 лет. Эти цели призывают все страны к действиям по уменьшению нищеты, обеспечению защиты Земли, повышению качества жизни людей, смягчению изменения климата. Благодаря устойчивому развитию потребности живущих в настоящее время людей должны удовлетворяться без того, чтобы их потомки были лишены возможности удовлетворять свои потребности. Каждая страна должна трудиться над их достижением, разрабатывая собственные планы, ориентированные на достижение 17 целей [4].

Норильск – второй по населению город Красноярского края и второй по населению среди городов России за полярным кругом (а из всех городов АЗРФ – на 4-м месте по населению). В состав городского округа «город Норильск» входят Центральный район (включая отдалённый микрорайон Оганёр), Талнах, Кайеркан и пгт Снежногорск. В данной статье были выбраны самые актуальные для Норильска и связанные с экологией цели устойчивого развития. Было рассмотрено, какие действия по достижению этих целей уже предприняты и какие планируются, были предложены собственные примеры действий по достижению ЦУР.

ЦУР 2 (ликвидация голода, продовольственная безопасность): для круглогодичного обеспечения норильчан растительной пищей следует выращивать в теплицах различные растения, плоды, листья, клубни и корнеплоды которых можно употреблять в пищу. К 2021 году в Норильске планируется построить тепличный комплекс для круглогодичного производства овощей [7]. Тепличные хозяйства требуют высококвалифицированных кадров и высоких расходов на отопление и производство продукции в закрытом грунте. Однако

выращивание растений в теплицах сократит расходы на северный завоз, и жители смогут приобретать свежие овощи по доступным ценам. Можно применять «умные» теплицы – полностью автоматизированные системы, в автоматическом режиме управляющие всем происходящим внутри контейнера и создающие комфортный микроклимат, используя для этого подогрев, полив растений, вентиляцию, подачу удобрений и регулировку светового режима. Растения, которым не нужно много места, можно выращивать в вертикальных фермах, и их посевные площади значительно превысят общую площадь помещения [5].

ЦУР 6 (чистая вода и санитария): в Норильске отсутствует ливневая канализация, и текущее состояние систем водоотведения не позволяет достигать показателей очищенных сточных вод до нормативов допустимого сброса [7]. Но к 2030 году планируется завершить реконструкцию очистных сооружений Норильска, в результате чего будет обеспечено санитарно-эпидемиологическое благополучие населения и предотвращены экологические риски на территории города, показатели очищенных сточных вод будут находиться в допустимых пределах [7]. В Норильске из-за смыва с водосборной площади и выпадения осадков в поверхностном стоке велика концентрация сульфатов и тяжёлых металлов. Там, где нет систем по сбору и очистке поверхностных вод, следует их построить [7].

ЦУР 7 (дешёвая и чистая энергия): Норильск и предприятия «Норникеля» обеспечиваются электроэнергией на 50% от трёх ТЭЦ (по одной в Центральном районе, Талнахе и Кайеркане), что не соответствует 7-й ЦУР, но на оставшиеся 50% предприятия Норникеля обеспечиваются двумя ГЭС: Усть-Хантайской и Курейской [7]. Основной вид топлива для ТЭЦ – природный газ, резервным и аварийным топливом является дизельное (именно оно разлилось, вызвав катастрофу 29 мая 2020 года). Поэтому для предотвращения катастроф желательно постепенно отказаться от углеводородов. Следует перейти на безуглеродное получение энергии, например, на ветроэнергетику, особенно в таком уязвимом регионе, как Арктика.

Суммарная установленная мощность всех пяти электростанций, снабжающих Норильск, на 01.01.2018 составила 2251 МВт, в том числе ТЭЦ - 1190 МВт (52,9% от суммарной установленной мощности) и ГЭС - 1061 МВт (47,1%). За 2017 год было выработано 7732 млн кВт*ч электроэнергии, из них 4360 млн на ТЭС и 3372 млн на ГЭС [1]. Установка ветряков как на равнине в условиях многолетней мерзлоты, так и на горах требует высоких затрат. Примерная площадь для суммарной мощности ветрогенераторов в 100 МВт – 10 км². Следовательно, для 1190 МВт требуется общая площадь 119 км², а площадь под сами турбины и инфраструктуру ВЭС – примерно 9 км². Маловероятно, что все ветряки удастся установить на горах. Скорее всего, наиболее целесообразно построить ВЭС между озером Пясино и центральным районом Норильска, реками Амбарная и Норильская, тогда ВЭС будет располагаться близко и к Кайеркану, и Талнаху, и к Центральному району. Скорость ветра на высоте 100 м на этой территории в среднем равна 7,5 м/с [11]. Тогда КИУМ (коэффициент использования установленной мощности) будет примерно равен 40% в среднем за год. Следовательно, ВЭС с установленной мощностью 1190 МВт может выдавать $1190 * 8760 * 0,4 * 1000 = 4169,76$ млн кВт*ч в год, что на 190,24 млн кВт*ч меньше, чем нужно. Один современный ветрогенератор платформы EnVentus, рассчитанный на эксплуатацию при экстремально низких температурах, может иметь установленную мощность до 5,6 МВт [10]. Тогда, чтобы суммарная мощность была 1190 МВт для полной замены ТЭЦ, требуется установить не менее 213 ветроэнергетических установок. Если добиваться выработки 4360 млн кВт*ч энергии, установленная мощность должна быть 1245 МВт, в таком случае нужно 223 ветроэнергетических установок. Так что полная замена ТЭЦ на ВЭС возможна при условии подбора площадок для размещения ВЭС. Однако переход на ветроэнергетику достаточно рискован, так как ветряки издадут шум и инфразвук, а ветер непредсказуем и не всегда позволяет получать необходимое количество энергии. Поэтому лучше осуществить не полную, а частичную замену ТЭЦ на ВЭС (закрывать лишь одну из ТЭЦ и восполнить вырабатываемую ею энергию ветряками). Если окажется, что такая замена слабо повредит окружающей среде, можно продолжать устанавливать ветрогенераторы.

ЦУР 9 (индустриализация, инновации и инфраструктура): в Норильске развита маршрутная сеть транспорта, существует 25 автобусных маршрутов [7]. Желательно внедрить в Норильске экологичный общественный транспорт: электробусы или водородные автобусы, но ещё не проверено, смогут ли они функционировать в зимних условиях. Автомобильное и железнодорожное сообщение имеется только с Дудинкой, но, если продлить Северный широтный ход через Игарку в Норильск, город будет лучше соединён с другими городами, что может повысить его устойчивость. Например, по Северному широтному ходу можно доставлять продовольственные и другие товары, вывозить металлолом, возить людей.

ЦУР 11 (устойчивые города и населённые пункты): «Норникель» постепенно запускает «Серный проект» («Серную программу 2.0») по утилизации диоксида серы, реализация которого должна сократить выбросы диоксида серы в Норильске на 45% к 2023 году по отношению к уровню 2015 года. А к 2025 году выбросы должны сократиться на 90%. Проект предусматривает строительство установок по улавливанию богатых серой газов на Надеждинском металлургическом заводе, из которых будет производиться серная кислота, которая будет нейтрализоваться известняком с получением гипса. А на Медном заводе планируются утилизация диоксида серы в богатых отходящих газах до уровня предельно допустимых выбросов и закрытие конвертерного передела с бедными газами, что должно быть сделано к 2025 году [2].

В связи с неблагоприятными метеорологическими условиями в Норильске номера домов на стенах часто высотой в несколько метров, чтобы их можно было увидеть в метель [6]. Светофоры и дорожные знаки порой крепятся к самим зданиям, так как если бы они находились на отдельных столбах, это мешало бы перемещениям снегоуборочной техники, которая большую часть года убирает тонны снега. А фонари обычно находятся в центре дороги, на разделительной полосе, где летом растёт трава и где зимой сооружают временные валы снега, собранного с дорог.

Ещё для повышения устойчивости Норильска можно признать снежный покров нормой, не слишком счищать его на пешеходных дорожках, применять технологию утилизации снега без образования наката, и использовать для передвижения людей скользящий транспорт. Также стоит развивать городскую среду, для этого в Норильске идёт благоустройство берега озера Долгое [8]. Для улучшения городской среды и качества воздуха следует устраивать зелёные насаждения. Однако деревья в здешних условиях слабо приживаются, и далеко не все кустарники выживают зимой. Но всё же стоит находить морозостойкие кустарники и деревья и с их помощью увеличивать площадь зелёных зон.

В условиях Норильска ступени, применяемые в европейских странах, нецелесообразны, так как их сложно очищать от снега и льда, и по возможности следует использовать пандусы вместо ступеней.

Важной проблемой в Норильске является старение жилищного фонда, из-за чего есть риски аварий - доля многоквартирных домов со сроком эксплуатации свыше 31 года составляет 70%, из которых со сроком эксплуатации свыше 50 лет – более 16% [8].

ЦУР 12 (рациональное потребление и производство): в Норильске нет мусороперерабатывающих и мусоросжигательных заводов, из-за чего твёрдые коммунальные отходы складываются на двух полигонах – в Центральном районе и Талнахе. В 2019 году в Норильске была открыта мастерская по переработке пластика, представляющая собой специально оборудованное помещение с печью для выплавки пластиковых изделий. Мастерская принимает отходы из твёрдого пластика. Они плавятся, и из полученной массы выпекаются планшеты для бумаги и миски для бытового использования [9].

В 2022 году в Центральном районе планируется построить высоконагружаемый полигон твёрдых коммунальных отходов, что должно улучшить санитарную и эпидемиологическую обстановку, в 2023 – предприятие по обезвреживанию отходов для соответствия требованиям природоохранного законодательства [7]. Предполагается увеличение доли обезвреживания твёрдых коммунальных отходов в общем объеме

образующихся твердых коммунальных отходов до 99,8% к 2030 году [8]. Эти меры по обращению с отходами относительно неплохи, но было бы лучше установить контейнеры для раздельного сбора и ввести в эксплуатацию полноценный завод по переработке вторсырья, а пищевые отходы перерабатывать в гумус.

ЦУР 13 (борьба с изменением климата): для борьбы с изменением климата следует по возможности заменять ТЭЦ на ВЭС и перейти на более экологичные виды транспорта (об этом было сказано выше). Однако данные действия очень сложны в условиях Норильска. Например, использование велосипедов большую часть года нецелесообразно из-за большого количества снега, поэтому альтернативой личному транспорту должны быть финские санки и снегоходы. За 2010-2019 годы «Норникель» сократил выбросы парниковых газов с 33 до 10 млн тонн в год. Но в дальнейшем «Норникель» не собирается предпринимать существенных мер для борьбы с изменением климата, желает лишь в период до 2030 года сохранять абсолютный объём выбросов парниковых газов на уровне ниже 10 млн тонн CO₂-экв, а также сохранять объём парниковых газов на тонну Ni-экв. на уровне нижнего квартиля мировой кривой интенсивности выбросов парниковых газов в горнометаллургической отрасли [3].

Президент «Норникеля» Владимир Потанин считает, что его компания будет играть важнейшую роль в глобальном переходе на чистый транспорт, а гибридизация и электризация автомобилей значительно увеличит спрос на продукцию «Норникеля». К 2030 году, утверждает Потанин, «Норникель» сможет поставлять на мировой рынок объёмы металлов платиновой группы, достаточные для производства 25–40 млн автокатализаторов, и это снизит выбросы загрязняющих веществ в атмосферу примерно на 170–270 млн тонн. Заявленный рост производства никеля позволит изготавливать около 4,5 млн аккумуляторных блоков для электромобилей, что поможет снизить глобальные выбросы парниковых газов на 50–100 млн тонн [2].

ЦУР 15 (сохранение экосистем суши): Норильск имеет высокий потенциал для развития экотуризма. Экотуризм важен для экологического просвещения населения и получения средств для охраны ООПТ, поэтому связан с 15-й ЦУР. Рядом с Норильском находится объект всемирного природного наследия ЮНЕСКО – плато Путорана, известное своей нетронутой природой: отвесными плосковершинными горами, монументальными базальтовыми каньонами, тектоническими озёрами и водопадами, самый высокий из которых, Тальниковый, достигает высоты 480 м. Животный мир Путорана богат, разнообразен и уникален. Большая часть плато Путорана до сих пор практически недоступна для туристов из-за удалённости и отсутствия транспортных путей. На плато можно устраивать различные экскурсии: пешие походы, поездки на снегоходах, сплавы по рекам и озёрам, вертолётные туры. При этом важно следить, чтобы прибывшие не оказывали чрезмерного влияния на окружающую среду, а собранные за счёт туризма деньги шли в правильное русло, например, на охрану плато Путорана, устройство и реконструкцию баз отдыха. В 2019 году Объединённая дирекция заповедников Таймыра получила от «Норникеля» 4,5 млн рублей, на эти деньги возле озера Аян на плато Путорана было собрано 638 металлических бочек и несколько сотен килограммов металлолома [2].

Для определения приоритетности ЦУР следует провести дальнейшие исследования и принять план по достижению целей. Норильск является очень загрязнённым городом, нуждающимся в улучшении качества окружающей среды. Объединённые усилия градообразующего предприятия «Норникель», администрации и граждан города могут добиться устойчивого развития города и региона.

Список литературы:

[1] Губернатор Красноярского края. Распоряжение от 24 апреля 2018 года N 214-рг «Об утверждении Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Красноярского края на период 2019 - 2023 годов».

[2] Годовой отчёт за 2019 год ПАО «ГМК Норильский никель» [Электронный ресурс].

URL:

https://www.nornickel.ru/upload/iblock/494/godovoj_otchet_pao_gmk_norilskij_nikel_za_2019_god.pdf (дата обращения 09.02.2021).

[3] Норникель. Обеспечиваем движение к «зелёному» будущему. Москва, декабрь 2020 [Электронный ресурс]. URL: https://www.nornickel.ru/upload/iblock/637/den_investora_2020_obespechivaem_dvizhenie_k_zelenomu_budushchemu_ru.pdf (дата обращения 08.02.2021).

[4] ООН. Устойчивое развитие [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/> (дата обращения 02.02.2021)

[5] Портал о развитии Арктики GoArctic. Аграрные технологии в Арктике – экономика [Электронный ресурс]. URL: <https://goarctic.ru/work/agrarnye-tehnologii-v-arktike/> (дата обращения 10.11.2020).

[6] Портал о развитии Арктики GoArctic. Городская Арктика: пространства в снегу и дома на мерзлоте [Электронный ресурс]. URL: <https://goarctic.ru/society/gorodskaya-arktika-prostranstva-v-snegu-i-doma-na-merzlote/> (дата обращения 08.11.2020).

[7] Приложения к Стратегии социально-экономического развития муниципального образования город Норильск до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.norilsk-city.ru/files/50741/83786/prilozhenie.pdf> (дата обращения 09.11.2020).

[8] Стратегия социально-экономического развития муниципального образования город Норильск до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: https://www.norilsk-city.ru/files/50741/83786/strategiya_2030.pdf (дата обращения 17.11.2020).

[9] Таймырский телеграф. Мастерскую по переработке пластика открыли в Норильске [Электронный ресурс]. (URL: <https://www.ttelegraf.ru/news/masterskuyu-po-pererabotke-plastika-otkryili-v-norilске-/>) (дата обращения 27.10.2020).

[10] Vestas.com [Электронный ресурс]. URL: https://www.vestas.com/en/products/enventus_platform/v162-6_0_mw#! (дата обращения 09.12.2020).

[11] Wind site assessment [Электронный ресурс]. URL: <https://dashboards.awstruepower.com/wsa#> (дата обращения 09.12.2020).

УДК 911.375.4

УСТОЙЧИВЫЕ ГОРОДА И ИХ ПРИЗНАКИ. МОЖНО ЛИ СЧИТАТЬ КАЗАНЬ ТАКИМ ГОРОДОМ?

SUSTAINABLE CITIES AND THEIR SIGNS. CAN KAZAN BE SUCH A CITY?

*Баландина Екатерина Андреевна
Balandina Ekaterina Adreevna
г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan (Volga Region) Federal University
balandinaekaterina64@gmail.com*

Аннотация: В данной статье рассматриваются признаки, по которым город можно назвать устойчивым. Рассказывается о важности создания устойчивых городов. Приводятся данные показателей для города Казань.

Abstract: This article examines the signs by which a city can be called sustainable. Explains the importance of building sustainable cities. The data of indicators for the city of Kazan are given.

Ключевые слова: Устойчивое развитие урбанизированных территорий, город, устойчивый город

Key words: Sustainable development of urbanized areas, city, sustainable city

Актуальность данного вопроса заключается в том, что сейчас огромная часть людей проживает в городах. К 2030 году прогнозируют, что 60% населения земли будет находиться в городах [6]. Человеческая деятельность зачастую пагубно влияет на экологическую обстановку, особенно сильное влияние оказывает обеспечение жизнедеятельности горожан. Данные ООН: при увеличении численности населения на 10%, следовательно, возрастают выбросы углекислого газа на 5,7% из расчета на душу населения, а уровень опасного загрязнения — на 9,6% [3].

Выходом из этой ситуации может стать создание устойчивых городов, в которых будут удовлетворены все потребности человека и будет наноситься минимальный урон природе. Город — это сложная система, состоящая из социально-экономической инженерно-технической и природно-географической систем, которые функционируют в пространстве и времени, развиваясь и усложняясь [2].

Устойчивый город – это город, разработанный с учетом социальных, экономических, экологических последствий и устойчивой среды обитания для существующих групп населения, не ставя под угрозу способность будущих поколений к тому же.

Общество, экономика и экология — это три главных составляющих устойчивого города. Под сочетанием этих факторов понимается то, что жители города не должны отбирать ресурсы у потомков, а это возможно, если город экологически безопасен.

Устойчивый город можно отличить по нескольким главным признакам. Это инклюзивность (городская среда доступна и благоприятна для всех) и безопасность с главным фокусом на экологическую ситуацию, а также социальную и экономическую ситуацию.

Так как проблемы городов и экологии касаются большинства стран, в 2015 году ООН приняли Цели Устойчивого Развития. Из 17 сформулированных целей 8 непосредственно связаны с экологией.

- чистая вода и санитария
- недорогостоящая и чистая энергия
- устойчивые города и населённые пункты
- ответственное потребление и производство
- борьба с изменением климата
- сохранение морских экосистем
- сохранение экосистем суши
- партнерство в интересах устойчивого развития

Для определения устойчивости города используются показатели, которые очень подробно расписаны в программе ООН по устойчивому развитию. Они делятся на 3 основные ветви: это экологические, экономические и социальные. По каждому направлению есть ряд показателей. Оценивание происходит по этапам представленных на рисунке 1 [3].



Рисунок 1. Процесс оценки устойчивого развития города [1]

Основная сложность формирования устойчивой урбанизированной территории - это формирование городской среды, которая бы давала высокий уровень жизни и при этом оказывала минимальный вред окружающей среде [2].

Для оценки города мы будем использовать такие показатели как демография, медицина, образование, безопасность, жилищные условия, состояние окружающей среды.

*СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ
XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ*

Казань - один из крупнейших городов России, имеющий 1000-летнюю историю развития. Это мощный промышленный и культурный центр не только республики, но и страны. Любой город — это система существующая прежде всего для.

По последним опубликованным данным Татарстанстата был проведен следующий анализ [5]. Значения показателей для города Казань были записаны в таблице 1.

Таблица 1. Индикаторы устойчивого развития и их значения для Казани [4]

Сфера	Индикаторы	Показатели	Значения показателей
Население	Демография	Коэффициент естественного прироста, ‰	2,9
		Коэффициент миграционного прироста, ‰	1,8
Социальная инфраструктура	Медицина	Численность врачей на 10000 населения, ‰	42,8
		Численность среднего медицинского персонала на 10000 населения, ‰	110,6
		Число коек в стационарах на 10000 населения, ‰	63,1
		Мощность амбулаторно-поликлинических учреждений на 10000 населения, посещений в смену	240,5
	Образование	Численность студентов ссузов на 10000 населения, ‰	167
		Численность студентов вузов на 10000 населения, ‰	369
		Количество зарегистрированных преступлений на 1000 населения	12,8
Городская инфраструктура	Жилищные условия	Доля ветхого и аварийного жилья, %	1
Экономическое развитие	Трудовые ресурсы	Зарегистрированная безработица, %	3,2
		Отношение зарплаты работников организаций к прожиточному минимуму, %	308,3
Экология	Состояние окружающей среды	Плотность населения, чел/км ²	2134,85
		Интегральный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)	51

Всем показателям, по которым происходит оценивание, следует уделить особое внимание. Важной составляющей устойчивых городов является экологическая ситуация.

С точки зрения экологии можно сказать, что ситуация удовлетворительная, значение показателя ИЗА находится в среднем диапазоне. В городе при благоприятных условиях погоды этот показатель опускается до 20. Плотность населения для города тоже средняя, есть достаточное количество городов с большей плотностью (чем больше плотность населения, тем больше нагрузка на окружающую среду). Как и для любого региона, характерна безработица, в Казани и Татарстане этот уровень довольно низкий. Средняя заработная плата больше МРОТ примерно в 3 раза. Проблема аварийного жилья стоит не так остро, правительство Казани уделяет этому вопросу достаточно внимания. Казань также является центром притяжения для студентов ссузов и вузов. В Казани чуть меньше 20 вузов и филиалов разной направленности обучения, также чуть менее 30 ссузов на территории Казани. Конечно, в вопросах медицины важнее говорить о компетентности врачей и младшего медицинского персонала, хотя и количество персонала в больницах и поликлиниках оказывает свое влияние на оценку здравоохранения и как следствие качества жизни. Показателем того, что Казань отвечает требованиям людей, им комфортно живется, можно считать показатели прироста населения как естественного, так и миграционного. Естественный прирост говорит о том, что люди не боятся рожать, и что они могут обеспечить всем необходимым не только себя, но и ребенка, а миграционный о том, что Казань привлекает людей также из других городов и регионов.

По данным, по которым проводился анализ, можно сказать, что Казань выгодно отличается от других городов, это видно по некоторым показателям, например, миграционного прироста. С точки зрения экологической ситуации показатели находятся в норме. Экономическая составляющая устойчивого города тоже на хорошем уровне (небольшой, по сравнению с Россией, уровень безработицы и отношение зарплаты работников организаций к прожиточному минимуму). Говоря об инклюзивности, Казань имеет холмистый рельеф, в городе есть множество барьеров, мешающих передвижению. Таким образом, Казань можно назвать устойчивым городом, стоит больше внимания уделить вопросу передвижения маломобильных граждан. В целом город отвечает современным требованиям развития города.

Список литературы:

- [1] Бобылев С. Н., Зубаревич Н. В., Соловьева С. В., Власов Ю. С. Устойчивое развитие. Методология и методики измерения. М.: Экономика, 2011, 358 с.
- [2] Деневезюк, Д. А. устойчивое развитие города вопросы теории и методика оценки / Д. А. Деневезюк. — Текст: непосредственный // проблемы местного самоуправления.
- [3] Как устроено: города устойчивого развития — Текст: электронный // ливень: [Электронный ресурс]. URL: https://livingasia.online/2017/02/09/sustainable_development (дата обращения: 22.02.2021).
- [4] Рейтинг устойчивого развития городов России. — Текст: электронный // : [Электронный ресурс]. URL: <http://city-strategy.ru/UserFiles/Files/Rating2014.pdf> (дата обращения: 22.02.2021).
- [5] Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по республике Татарстан. — Текст: электронный // : [Электронный ресурс]. URL: <https://tatstat.gks.ru/> (дата обращения: 22.02.2021).
- [6] Цели в области устойчивого развития. — Текст: электронный // Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-11/ru/> (дата обращения: 22.02.2021).

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЕВРОПЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

EUROPEAN FOREST ECOSYSTEMS: CURRENT STATE

Барруху Сабина Фуадовна

Barrukhu Sabina Fuadovna

Воронеж, Воронежский государственный лесотехнический

университет им. Г.Ф. Морозова

Voronezh, Voronezh State University

Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,

barruhu.sabina@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна

Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: Леса составляли ранее доминирующую естественную растительность в большей части Европы, покрывая до 80% поверхности суши. Однако нынешние масштабы и состояние лесных экосистем видоизменились. К концу XVII-го века более половины первоначальных лесов Европы исчезло и занимало лишь несколько процентов общей площади земель в таких странах, как Дания или Ирландия. В статье раскрыты современные особенности состояния лесных экосистем Европы.

Abstract: Forests were previously the dominant natural vegetation in much of Europe, covering up to 80% of the land surface. However, the current scale and state of forest ecosystems have changed. By the end of the 17th century, more than half of Europe's original forests had disappeared and occupied only a few percent of the total land area in countries such as Denmark or Ireland. The modern features of the state of forest ecosystems in Europe have been revealed.

Ключевые слова: лес, оценка, площади, облесение, Европа, экосистемные функции и услуги

Key words: forest, assessment, areas, afforestation, Europe, ecosystem functions and services

Леса покрывают почти половину площади Европы, занимая в сумме 1,02 млрд га, это 25% площади всех лесов планеты. Одним из основных изменений в землепользовании в Европе за последние 200 лет стало расширение площади лесов, главным образом благодаря крупномасштабным программам облесения во многих европейских странах. В то же время исход сельского населения ускорился, а изменения в технологии позволили интенсифицировать сельскохозяйственные системы на небольших территориях. Леса расширялись за счет самопроизвольного возобновления на заброшенных сельскохозяйственных землях. За 50 лет после Второй мировой войны площадь лесов в Западной Европе увеличилась почти на 30 %. (рисунок 1).

Рост был существенно ниже в центральной и Восточной, а также в Южной Европе - около 20% и 16% соответственно [5]. В Северной Европе лес уже был доминирующим растительным покровом. Увеличение лесного покрова продолжается и по сей день, хотя после начала 1990-х годов оно стабилизировалось, за исключением Западной Европы. Облесение и обезлесение в настоящее время сосредоточены на местном уровне в нескольких европейских странах и включают менее 0,4 % и 0,3 % конверсии земель соответственно (рисунок 2). Однако стабильная лесная зона не обязательно означает, что леса Европы не подвержены изменениям: лесные экосистемы реагируют на деятельность человека и созревание, а также на другую естественную динамику.

В последние годы интерес вызывают многочисленные функции и потенциальные виды использования лесов. Было установлено, что лесоразведение является средством увеличения наземного поглотителя углерода и защиты неустойчивых почв. В дополнение к поставкам древесины леса также обеспечивают многочисленные экосистемные функции и услуги, которые жизненно важны для общества и благополучия человека. К ним относятся обеспечение пресной водой и чистым воздухом, регулирование климата и круговорота питательных веществ, а также содействие здоровью и отдыху человека.

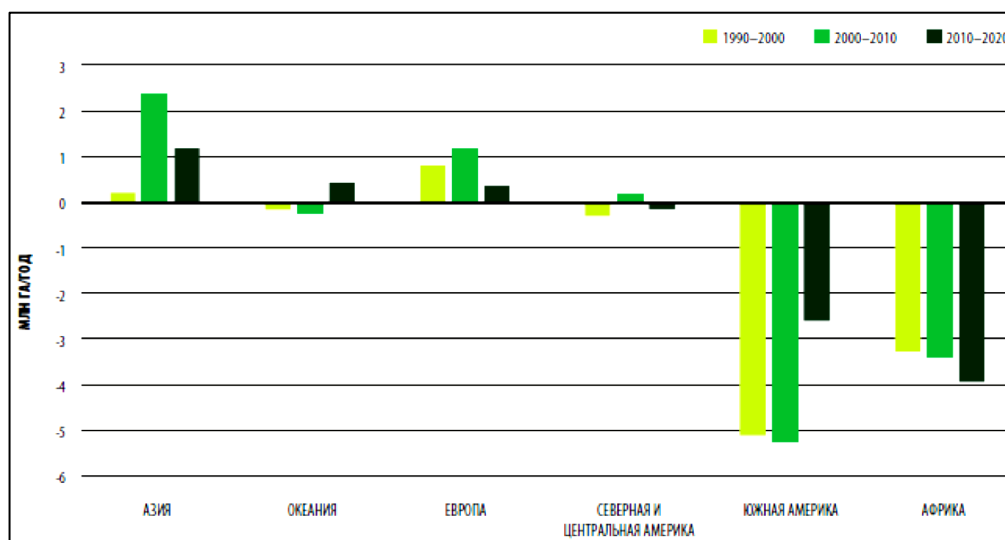


Рисунок 1. Чистое изменение площади лесов по регионам (1990-2020 годы), млн га/год [4]

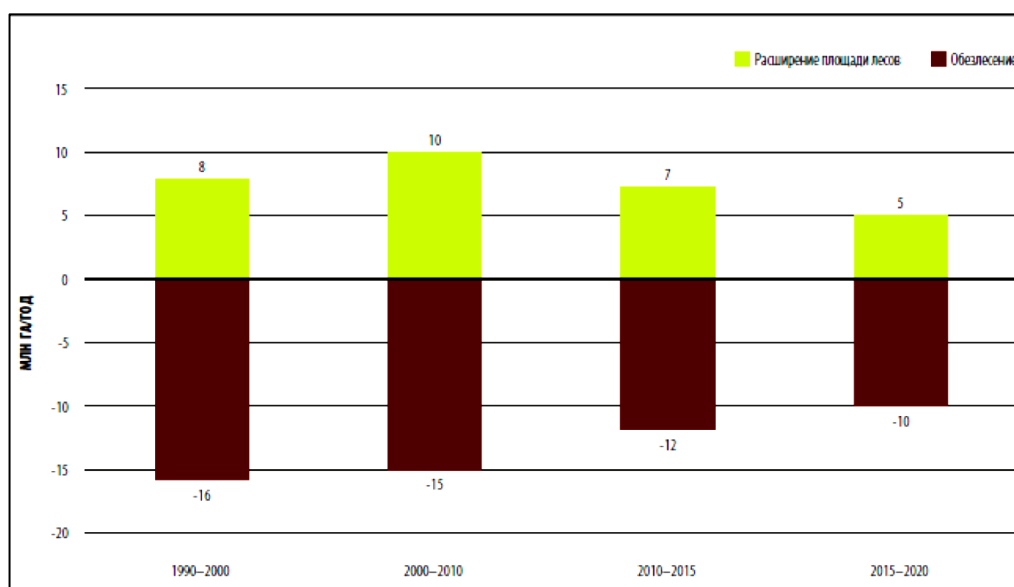


Рисунок 2. Естественное расширение площади лесов и обезлесение в мире (1990-2020 годы), млн га/год [4]

Леса занимают доминирующую часть наземного биоразнообразия Европы и вносят значительный вклад в смягчение последствий изменения климата. Леса удаляют около 430 миллионов тонн атмосферного углекислого газа и хранят 13% выбросов парниковых газов в Европе. Без лесов или в случае неадекватного лесопользования эти ресурсы и услуги могут быть повреждены или уничтожены.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [1] указывает на то, что менее 10% площади лесов занимают интенсивно управляемые плантации.

Тем не менее их роль может возрасти с учетом стимулов, предлагаемых в рамках новой политики ЕС по управлению лесами, например, для регулирования наземного учета углерода (землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство) и энергетики. Это означает максимальное обеспечение биомассы либо из европейских лесов, либо, как это уже произошло, за счет импорта большого количества биомассы (например, древесных гранул из Северной Америки).

Лесопользование должно поддерживать устойчивость лесных экосистем, избегая при этом резких и разрушительных изменений. Однако в настоящее время имеющаяся информация о практике лесопользования в Европе слишком скудна и нерепрезентативна, чтобы дать достоверный обзор состояния лесных экосистем и их биоразнообразия. Кроме того, некоторые национальные статистические данные могут не включать все виды лесозаготовительной деятельности, некоторые из которых предназначены для бытового отопления.

В этой связи страновая статистика дает информацию об интенсивном использовании лесов Европы. Европа является одним из крупнейших производителей круглого леса в мире. Производство круглого леса неуклонно росло в последние десятилетия, временно сократившись в 2007/2008 гг. из-за финансового кризиса. Он восстановился с 2010 г. и вернулся к более стабильной добыче к 2013 г. на докризисном уровне около 458 млн³ [5].

В то же время средний коэффициент использования лесов (соотношение между среднегодовым объемом вырубки и объемом годового прироста запаса живых деревьев) оставался значительно ниже 100 %. Это свидетельствует о том, что, хотя она и варьировалась в зависимости от страны, производство древесины оставалось устойчивым. Производство древесины и лесопользование в значительной части европейских лесов осуществляются в рамках систем лесной сертификации, направленных на обеспечение долгосрочной экологической устойчивости и предоставление широкого спектра экосистемных услуг, необходимых обществу.

Однако существующая в настоящее время стабильная лесная площадь и устойчивое использование лесов не обязательно означают, что европейские леса не подвержены давлению и изменениям, которые могут угрожать их многофункциональности. Аспекты состояния лесов вызывают озабоченность по поводу их долгосрочной стабильности и здоровья во всей Европе. Последствия изменения климата, такие как штормы, вредители и загрязнение окружающей среды, а также посягательства на развитие человеческого потенциала (инфраструктура и туризм), а также природные нарушения - все это угрозы для наших лесов.

Имеются признаки возрастающего ограничения фосфора для роста деревьев и древостоев. Некоторые исследования показывают насыщение азотом центрально-европейских лесов, что приводит к дисбалансу питательных веществ между азотом и другими минеральными элементами, а также фосфором. Кроме того, сульфат — фактор подкисления почв — по-прежнему высок в центральной и Южной Европе. Экстремальные погодные условия серьезно влияют на леса: в последнее время природные нарушения привели к потере 0,15% растущего запаса в Европе (в некоторых странах до 10 % ежегодных вырубок). На долю штормов приходится 53 % абиотического ущерба, а на долю лесных пожаров-16% абиотического ущерба: общая площадь сгоревших земель в 2016 году была выше, чем в каждом из предыдущих 3 лет.

Только 26 % лесных видов и 15 % лесных местообитаний были признаны находящимися в благоприятном природоохранном статусе [2]. Государства-члены ЕС-28 сообщают о лесной практике как об одной из основных причин неблагоприятного и плохого состояния охраны лесных местообитаний и видов в соответствии с Директивой о местообитаниях. Однако отчетность в соответствии с директивами не дает количественной оценки степени ущерба, причиненного лесной деятельностью, или степени экологических последствий. Лесная практика существенно различается по всей Европе — от отсутствия управления из-за заброшенности, через управление в целях охраны природы, до интенсивного

монокультурного лесоводства, управляемого для производства связанной с энергией биомассы. Экологические функции лесов устойчивы к определенным темпам и степеням нарушений, поскольку леса эволюционируют под влиянием естественных нарушений. Современный состав и структура лесов Европы отражает целый ряд новых антропогенных нарушений.

Интенсивные управленческие операции включают в себя чрезмерное засорение, повреждение трелевкой оставшихся деревьев и почвы, а также отсутствие пересадки на критических участках. Неустойчивая лесная практика в форме, например, посадки неместных древесных пород и монокультур и, в некоторых случаях, незаконных рубок повышает уязвимость лесов в то время, когда растет потребность в биомассе и многих других услугах. Примеры включают тенденцию к тому, что неместные виды становятся инвазивными, расселяясь на больших площадях и становясь трудными для контроля и уничтожения.

Другие факторы давления на леса, например, последствия осаждения азота, изменение климата, потеря главных хищников, контролирующих популяции травоядных, могут нанести ущерб лесам. Все чаще поступают сообщения о незаконных лесозаготовках (например, в Карпатском регионе). Такая деградация лесных экосистем может увеличить риски эрозии биоразнообразия и экологического состояния лесов и лесных почв из-за уплотнения, потери питательных веществ и потери лесных почв [1,3].

Учитывая вышеизложенное, совершенно очевидно, что для удовлетворения потребностей в охране окружающей среды, а также в климатической и энергетической политике требуется более полная информация и знания о европейских лесных экосистемах в контексте Целей устойчивого развития, принятых всеми странами в рамках Повестки дня Организации Объединенных Наций на период до 2030 года. Это включает точную количественную оценку изменений в лесном землепользовании и почвенном покрове, а также информацию о практике лесопользования и ее воздействии на лесные ресурсы.

Будущие методологии позволят получить более подробную информацию об изменениях в лесных районах и лесопользовании на европейском уровне. Это будет включать в себя регулярные обновления служб мониторинга земель Copernicus, которые будут предоставлять информацию о лесах с очень высоким разрешением, такую как плотность древесного покрова, тип леса, а также особенности прибрежных и мелких древесных деревьев. Более тесное сотрудничество между странами-членами ЕЭЗ через сеть Eionet будет способствовать гармонизации страновой информации и повышению качества оценок.

Список литературы:

- [1] Bengtsson J. et al. 2000 Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests, *Forest Ecology and Management* 132(1), pp. 39-50.
- [2] Eurostat, 2017, *Agriculture, forestry and fishery statistics: 2017 edition*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- [3] Frelich L. E. et al. 2018 *Natural disturbances and forest management: interacting patterns on the landscape*, in: *Ecosystem services from forest landscapes*, Springer, Cham, pp. 221-248.
- [4] ФАО и ЮНЕП. 2020 год. Состояние лесов мира – 2020. Леса, биоразнообразие и люди. Рим, ФАО. URL: <https://doi.org/10.4060/ca8642ru> (дата обращения: 25.02.2021).
- [5] *Forest dynamics in Europe and their ecological consequences*. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/forest-dynamics-in-europe-and/download> (дата обращения: 22.02.2021).

УДК 578.834.11

**SARS-COV-2: ПРИРОДА, СТРАТИФИКАЦИЯ РИСКА И ЭКОЛОГО-
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА
ТЕРРИТОРИИ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ**

**SARS-COV-2: CHARACTER, RISK STRATIFICATION, ECOLOGICAL AND
GEOGRAPHICAL PATTERNS OF ITS DISTRIBUTION IN THE UNITED STATES OF
AMERICA**

*Биричева Ксения Васильевна
Biricheva Kseniya Vasilevna,
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
St069269@student.spbu.ru*

Аннотация: В рамках работы было произведено исследование природы коронавируса, его основных характеристик. Также были проведены стратификация риска различных подгрупп населения, инфицированных SARS-CoV-2, и изучены различные факторы, влияющие на распространение вируса.

Abstract: In this article, we conducted a study of the nature of the coronavirus, its main characteristics. The risk stratification of different subgroups of the population infected with SARS-CoV-2 was also carried out, and various factors affecting the spread of the virus were studied.

Ключевые слова: коронавирус, SARS-CoV-2, пандемия, распространение, болезнь

Key words: coronavirus, SARS-CoV-2, pandemic, spreading, disease

Актуальность данной работы заключается в том, что с каждым днем число людей, переболевших коронавирусом, увеличивается в геометрической прогрессии. Этот факт требует проведения незамедлительных мер по профилактике распространения данной инфекции. Но не каждый человек разбирается в происхождении, распространении и способах передачи SARS-CoV-2. Инфекционные отделения ежедневно сталкиваются с высоким риском распространения заболеваний, способных передаваться воздушно-капельным путем. Но все же какие факторы влияют на распространение COVID-19? В каких условиях данный вирус опаснее всего? В работе описана природа конкретного коронавируса, а также проведено небольшое исследование по выявлению факторов, влияющих на него.

Коронавирусы представляют собой оболочечные вирусы, которые содержат одноцепочечную рибонуклеиновую кислоту. [2,6,10] Всего известно более 40 видов коронавируса, 7 из которых оказывают влияние на здоровье человека»). Большая их часть является причиной развития респираторных заболеваний разной степени тяжести. К слову, вспышки инфекцией подобного рода с присутствием летальных исходов периодически возникали в последние десятилетия. Ярким примером является тяжелый острый респираторный синдром — коронавирус SARSCoV в 2002 г. и ближневосточный респираторный синдром — коронавирус MERS-CoV в 2012 г. [13]

SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) – это одноцепочный оболочечный положительный РНК-вирус. Он относится к бета-коронавирусам и является новым штаммом, который был открыт в конце 2019 года в городе Ухань (Китай). [11] Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила пандемию SARS-CoV-2, что свидетельствует о его глобальном распространении во всем мире. [8,12]

К симптомам вируса относятся лихорадка, слабость, кашель, одышка, боль в груди, температура и диарея. [1,4,9] При тяжелом протекании болезни развивается пневмония, а также острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС), что может привести к летальному

исходу. Уровень смертности при заболевании коронавирусом составляет в среднем 3,5%. [5] Его распространение происходит в основном или воздушно-капельным путем, или через прямой контакт. [9,15] Наиболее высокий риск распространения инфекции сохраняется в радиусе 1 м от зараженного человека, но максимальное расстояние рассеивания вируса в настоящее время точно не определено. [7] Средняя продолжительность инкубационного периода вируса составляет около 5,5 дней, однако (в диапазоне от 0 до 14 дней).

Одним из самых важных вопросов в нынешней ситуации является стратификация риска, а также сортировка инфицированных лиц и распределение их на различные подгруппы. Это необходимо для проведения более качественной диагностики, последующего лечения и уменьшения смертности от SARS-CoV-2. Самым простым и логичным является разделение заболевших по возрастным категориям и по половому признаку.

Для расчета ориентировочного возраста людей, которые могут погибнуть от SARS-CoV-2, рекомендуется использовать показатель летальности, или по-другому вероятность летального исхода. Он равняется отношению количества смертей к количеству заражений, выраженному в процентах. Данный показатель меняется (увеличивается) в каждой возрастной категории. Представленная вероятность летального исхода описывает риск смерти при заболевании SARS-CoV-2 для лиц определенного возраста. [14]

Таблица 1. Зависимость смертности от возраста [14]

Возраст	Количество зараженных	Количество смертей	Вероятность летального исхода
80+ лет	1408	208	14,80%
70-79 лет	3918	312	8,00%
60-69 лет	8583	309	3,60%
50-59 лет	10008	130	1,30%
40-49 лет	8571	38	0,40%
30-39 лет	7600	18	0,20%
20-29 лет	3619	1	0,20%
10-19 лет	549	7	0,20%
0-9 лет	416	—	—

Если обратиться к Таблице 1, то можно увидеть следующую закономерность. По исходным у детей самого младшего возраста (0-9 лет) смертность отсутствует. У последующих, более старших категорий, количество смертей увеличивается прямо пропорционально возрасту. Следовательно, самая высокая вероятность летального исхода наблюдается у пожилых лиц старше 80 лет. Также, изучая данную таблицу, можно сделать вывод о том, что средний возраст людей, заболевших SARS-CoV-2, находится в диапазоне от 40 до 49 лет. [14] На Рисунке 1 представлена столбчатая гистограмма вероятности летального исхода от SARS-CoV-2 зависимо от возраста.

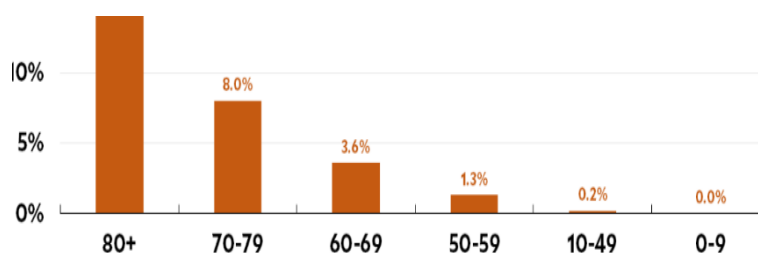


Рисунок 1. Вероятность летального исхода от SARS-CoV-2 зависимо от возраста [14]

Для расчёта вероятности летального исхода от SARS-CoV-2 в зависимости от половой принадлежности человека используется показатель, называемый вероятностью смерти. Он равняется отношению числа смертей к количеству случаев заражения, выраженному в

процентах. Также при рассмотрении и анализе полученных данных стоит учитывать и специфику каждого пола, например, курение. По статистике, лица мужского пола больше подвержены никотиновой зависимости, в отличие от женщин. Следовательно, у них наблюдается более высокий риск респираторных осложнений и, соответственно, более высокая вероятность летального исхода от SARS-CoV-2, что мы и можем наблюдать, анализируя Таблицу 2. [14]

Таблица 2. Зависимость смертности от половой принадлежности человека [14]

Пол	Умерло человек	Вероятность смерти
мужской	653	2,80%
женский	370	1,70%

Также в рамках своей работы было проведено исследование по распространению данного вируса в некоторых штатах США. Для наглядности взято 6 штатов, которые находятся в разных точках Северной Америки (Аляска, Калифорния, Флорида, Нью-Йорк, Северная Дакота и Техас). Они имеют различный климат, различную плотность населения, а также разный индекс человеческого развития. Конкретный набор поможет провести наиболее полномерное и объективное исследование. Была разобрана статистика заболевших, умерших, посчитала летальность и смертность для каждого из выбранных штатов. Использовались данные источника [3] из списка литературы. Также было составлено несколько графиков, которые будут или не будут отражать зависимость между найденными мной данными статистики по SARS-CoV-2 и некоторыми климатическими, демографическими и экономическими факторами. Данные получены с сайта The COVID Tracking Project.

Проанализировав графики зависимости между температурой и количеством заболевших по дням в некоторых штатах США, можно сказать, что между данными величинами в нескольких из них наблюдается обратная зависимость (Техас, Северная Дакота, Нью-Йорк), но эта тенденция неявная. В штате Аляска же прослеживается яркая прямая взаимосвязь до 7 апреля 2020 года, а после также начинает прослеживаться обратная зависимость. Это связано с весенним потеплением. Нельзя не обратить внимание на то, что максимальное число зараженных в день совпадает с периодом среднесуточных температур в диапазоне 0-10 C°. Исходя из всего вышесказанного можно предположить, что у SARS-CoV-2 существует некая оптимальная температура распространения, которая находится в температурном диапазоне между температурами Техаса, Северной Дакоты, Нью-Йорка и Аляски – эта температура находится в диапазоне от 0 до 10 C°.

Проводя анализ графика зависимости числа зараженных от плотности населения, можно проследить тенденцию того, что между конкретными показателями наблюдается прямая зависимость. Яркий пример Нью-Йорк, где на сравнительно небольшой территории (141300 км²) проживает огромное количество людей (почти 20 млн), среднее расстояние между двумя его жителями меньше, чем в других штатах, следовательно, вирусу проще попадать из одного организма в другой, поэтому вирус становится намного устойчивее и опаснее. В Аляске же наблюдается противоположная ситуация.

Также был проведен анализ и других факторов, влияющих на распространение SARS-CoV-2, например, влажность воздуха, континентальность климата, доля городского населения, ИЧР, густота дорог и т.д., но ярких зависимостей выделить не удалось. Возможно, это показатель того, что данные характеристики хоть и имеют некое воздействие на протекание пандемии, но не являются определяющими, как температура воздуха и плотность населения.

Кроме того, была проведена работа по выявлению влияния карантинных мер на рост заболеваемости. Подводя ее итоги, хочется отметить, что введение карантина оказало положительное влияние на сдерживание новых случаев заражения. Конечно, далеко не во всех штатах данный показатель начал сокращаться сразу после ввода ограничительных мер, однако отсутствие конкретных действий могло бы привести к катастрофическим последствиям.

В рамках исследования было произведено выявление и анализ экологических, географических и демографических факторов, влияющих на протекание пандемии. Также установлена важность и необходимость карантинных мер.

После изучения свойств, условий, влияющих на распространения COVID-19, хочется сказать, что существует множество факторов, влияющих на скорость передачи вируса от человека к человеку. Некоторые из факторов оказывают большее влияние и являются основными. А остальные - второстепенными и лишь корректируют, дополняют и поддерживают устойчивость распространения. Однако их тоже стоит учитывать при дальнейших исследованиях.

Данная работа показывает, что изучение какой-либо одной характеристики, даже основной, не может показать обоснованный, истинный результат. В любом случае необходимо комплексное изучение, ведь в сумме и незначительные характеристики вносят весомый вклад в темпы распространения.

Список литературы:

[1] Chan JF, Yuan S, Kok KH, To KK, Chu H, Yang J, Xing F, Liu J, Yip CC, Poon RW, Tsoi HW, Lo SK, Chan KH, Poon VK, Chan WM, Ip JD, Cai JP, Cheng VC, Chen H, Hui CK, Yuen KY. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person to-person transmission: a study of a family cluster [Электронный ресурс]. URL: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9) (дата обращения 16.05.2020).

[2] COVID-19: BSG and BASL advice for healthcare professionals in Gastroenterology and Hepatology. - March 14, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bsg.org.uk/news/bsg-and-basl-covid-19-advice-for-healthcare-professionalsin-gastroenterology-and-hepatology> (дата обращения 03.06.2020).

[3] Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins [Электронный ресурс]. URL: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (дата обращения 29.05.2020).

[4] National Health Commission of the People's Republic of China. Diagnosis and treatment of new-coronavirus pneumonia (version 5). - January 30, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nhc.gov.cn> (дата обращения 20.05.2020).

[5] Novel coronavirus (2019-nCoV) situation Report-7. - January 27, 2020. Accessed March 10, 2020 [Электронный ресурс]. URL: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200127-sitrep7-2019--ncov.pdf?sfvrsn=98ef79f5_2 (дата обращения 13.05.2020).

[6] Repici A, Maselli R, Colombo M, Gabbiadini R, Spadaccini M, Anderloni A, Carrara S, Fugazza A, Di Leo M, Galtieri PA, Pellegatta G, Ferrara EC, Azzolini E, Lagioia M. Coronavirus (COVID-19) outbreak: what the department of endoscopy should know. Gastrointestinal Endoscopy [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.03.019> (дата обращения 17.05.2020).

[7] Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L; Health Cre Infection Control Practices Advisory Committee. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Health Care Settings. American Journal of Infection Control. - 2007 [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2007.10.007> (дата обращения 11.05.2020).

[8] The New York Times. The Coronavirus: What Scientists Have Learned So Far. - 10 March 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nytimes.com/article/what-is-coronavirus.html> (дата обращения 13.05.2020).

[9] Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern [Электронный ресурс]. URL: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9) (дата обращения 13.06.2020).

[10] Weiss SR, Libowitz JL. Coronavirus pathogenesis. *Advances in Virus Research*. – 2011 [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385885-6.00009-2> (дата обращения 10.06.2020).

[11] WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. - March 11, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-mediabriefing-on-covid-19---11-march-2020> (дата обращения 13.06.2020).

[12] World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-2019) situation report — 50. Accessed March 10, 2020 [Электронный ресурс]. URL: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200310-sitrep-50-covid-19.pdf?sfvrsn=55e904fb_2 (дата обращения 13.05.2020).

[13] World Health Organization. Pneumonia of Unknown Cause — China. Accessed February 14, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en> (дата обращения 14.06.2020).

[14] WORLDOMETER: Age, Sex, Existing Conditions of COVID-19 Cases and Deaths [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldometers.info/coronavirus/coronavirus-age-sex-demographics/> (дата обращения 18.05.2020).

[15] Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, Zhao X, Huang B, Shi W, Lu R, Niu P, Zhan F, Ma X, Wang D, Xu W, Wu G, Gao GF, Tan W. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China 2019. *The New England Journal of Medicine* [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017> (дата обращения 13.05.2020).

УДК 332.1

СТОЛИЦЫ И ГОРОДА-МИЛЛИОНЕРЫ В РЕЙТИНГЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

CAPITALS AND MILLIONAIRE CITIES IN RUSSIA'S SUSTAINABLE DEVELOPMENT RANKING

*Бокарева Надежда Сергеевна
Bokareva Nadezhda Sergeevna*

*Воронеж, Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова
Voronezh, Voronezh State University Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,
bokaryowa.nad@yandex.ru*

*Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna*

Аннотация: В статье раскрыто понятие устойчивого развития городов с позиций концепции устойчивого развития. На примере городов-столиц и городов-миллионеров показаны их рейтинговые позиции. Отмечены факторы, влияющие на устойчивость их развития.

Abstract: The article reveals the concept of sustainable development of cities from the standpoint of the concept of sustainable development. On the example of capital cities and millionaire cities, their ranking positions have been shown. The factors influencing the sustainability of their development have been noted.

Ключевые слова: урбанизация, города, устойчивое развитие
Key words: urbanization, cities, sustainable development

В современном мире в условиях глобализации вопросы, связанные с различными аспектами устойчивого развития городов, рассматриваются как ведущий фактор развития современной экономики. Города и агломерации приобретают все большее значение как центры, двигатели экономического роста и развития инноваций, однако их развитие вызывает и целый ряд проблем. Дискуссии о методических и методологических подходах к реализации стратегии устойчивого развития не прекращаются уже почти полвека. Существует много различных определений устойчивого развития, исходящих из различных дисциплин и с различными предположениями об основных отношениях между обществом и природой. Был проведен ряд важных международных конференций, на которых обсуждались меры по обеспечению устойчивого развития на самом высоком правительственном уровне. Устойчивое развитие широко признается в качестве желательной политической цели среди многих учреждений, занимающихся будущим освоением ресурсов земного шара. Идеи, касающиеся наилучшего способа достижения развития, менялись с течением времени, но редко заменялись полностью [2]. В 1987 г. в докладе «Наше общее будущее» указывается, что «устойчивое развитие» — это «удовлетворение потребностей настоящего времени, которое не подрывает способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [5].

Следует отметить, что обеспечение устойчивого развития является многосторонним процессом, когда, с одной стороны, устойчивость города напрямую зависит от устойчивости социально-экономических систем более высокого уровня (регион, государство), а с другой стороны — устойчивость города влияет на возможность реализации принципов устойчивого развития этих систем и напрямую зависит от устойчивости во всех составляющих элементов, входящих в социально-экономическую систему города (хозяйствующих субъектов, негосударственных учреждений, многочисленных объединений различной формы собственности и организационной формы).

Города являются важным объектом исследования устойчивого развития, поскольку они являются юридически определенными образованиями, обладающими легитимностью и полномочиями для решения вопросов и проблем в пределах своих границ. Развитие города является многомерным, многоаспектным процессом, имеющий определенную направленность, обусловленную системой целей. Если эта направленность положительная — то речь идет о прогрессе, если отрицательная — о деградации. Развитие города всегда связано с качественными и структурными преобразованиями, сущность которых сводится к формированию совершенно новой среды его функционирования, адаптированного к меняющейся внутренней и внешней ситуации и способного сохранять динамическое равновесие. Устойчивое городское развитие в городах может создавать рабочие места и достойные условия жизни, ускорять экономический рост, социальную интеграцию и повышать качество жизни, а также способствовать отделению экономического роста от интенсивности материальных и энергетических потоков. С другой стороны, ошибки городского управления очень трудно устранить [3,4].

Рейтинг городов России был составлен по интегральному показателю — индексу устойчивого развития городов (ИУР) [1,6], рассчитанный на основе 42 статистических показателей, которые характеризуют развитие города по пяти основным блокам (рисунок 1).



Рисунок 1. Система показателей индекса устойчивого развития городов (ИУР), составлено автором по [6]

Состав городов-лидеров Рейтинга на протяжении нескольких лет практически не меняется (рисунок 2). Условно можно выделить четыре категории городов, для каждой из которых характерны свои особенности развития:

- столицы и города-миллионеры;
- динамично развивающиеся региональные центры;
- города Московской области;
- центры нефтегазовой промышленности.

Следует отметить, что города-лидеры рейтинга размещены неравномерно по территории России: в Центральной части европейской России, в Поволжье и на Урале их больше, чем на Юге страны и в Сибири, тогда как города Дальнего Востока и Северного Кавказа в ТОП-30 городов Рейтинга вообще не включены. Состав городов-миллионеров, входящих в ТОП-30 городов Рейтинга УР, в последние три года не меняется. В него входят 8 из 15 российских городов-миллионеров: столицы (Москва, Санкт-Петербург), крупнейшие города Уральского (Екатеринбург), Центрального (Воронеж), 1 город Южного (Ростов-на-Дону) и три города Приволжского федерального округа (Казань, Уфа и Пермь).

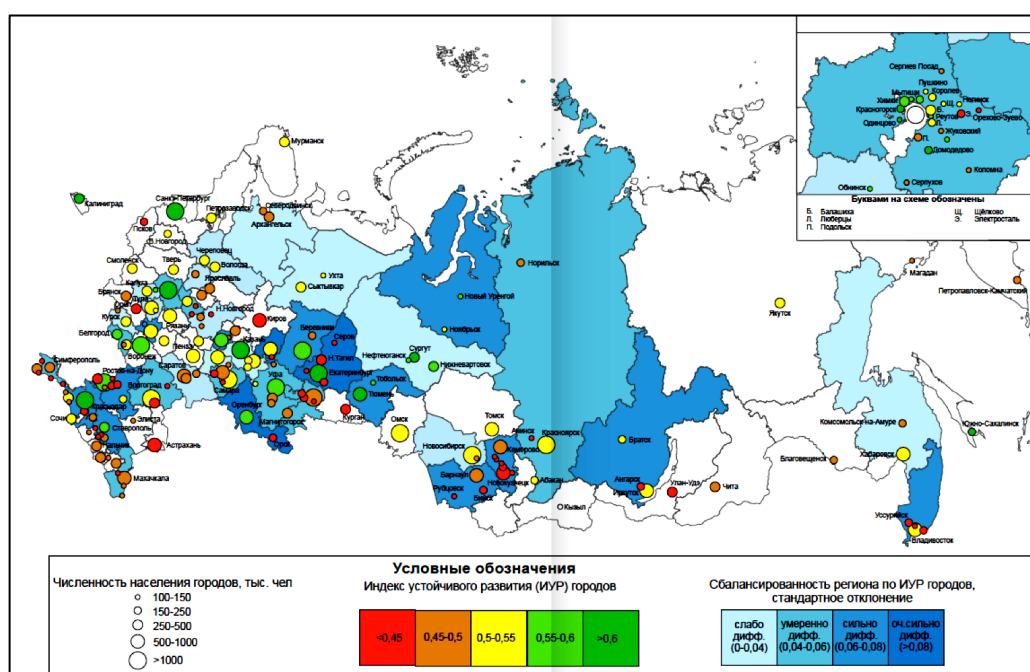


Рисунок 2. ИУР городов России [6]

Обозначим ключевые факторы, определяющие высокие позиции большинства из них в Рейтинге:

- относительно стабильная экономическая ситуация;
- наличие бюджетных возможностей для поддержания и модернизации городской и социальной инфраструктуры;
- высокий потенциал не только для внутрирегиональной, но и для межрегиональной миграции (за исключением Перми и Уфы);
- диверсифицированный рынок труда, наличие крупных промышленных предприятий и развитой сферы услуг;
- высокие темпы жилищного строительства и обновления жилого фонда;
- возможности получения качественного среднего и высшего образования.

Лидерские позиции в Рейтинге двух столиц вполне закономерны и объясняются как их особым статусом (это не только города, но и субъекты федерации), так и экономическими и административными ресурсами. Москва и Санкт-Петербург в разы опережают остальные российские города-миллионеры, прежде всего, по численности населения и по финансовым возможностям. Совокупный бюджет 13 городов-миллионеров сопоставим с бюджетом одного Санкт-Петербурга и более чем в 4 раза уступает бюджету Москвы. По ключевым показателям городского развития среди городов-миллионеров с Москвой и Санкт-Петербургом может конкурировать в первую очередь Екатеринбург.

Наиболее высокая инвестиционная активность на душу населения среди городов-миллионеров отмечается в городском округе Краснодаре, Казани и Москве. По соотношению величины средней зарплаты и прожиточного минимума в лидерах, помимо двух столиц, такие города-миллионеры как Екатеринбург, Казань и Уфа. Самые высокие темпы ввода жилья отмечаются в городском округе Краснодаре, Воронеже и Ростове-на-Дону. По уровню доступности услуг здравоохранения на душу населения в лидерах также городской округ Краснодар и Уфа, по числу мест в вузах – Ростов-на-Дону, Воронеж, городской округ Краснодар и Екатеринбург.

Считаем, что ведущую роль в устойчивом развитии российских городов в среднесрочной перспективе с учетом сложившейся в России демографической ситуации будет играть развитие человеческого капитала. Результаты рейтинга Устойчивого развития городов [6] показывают, что российские города, где имеются возможности для получения качественного образования и медицинского обслуживания, имеют больше перспектив для закрепления молодежи на местах, а поэтому и более высокий потенциал для устойчивого развития. Именно на уровне городов, в условиях растущих темпов урбанизации, должны наиболее активно воплощаться идеи устойчивого развития, исходящие из осознания каждым человеком их важности и необходимости.

Список литературы:

- [1] Устойчивое развитие городов: коллективная монография /под ред. К.В. Папенова, С.М. Никонорова, К.С. Ситкиной. М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. 288 с.
- [2] Elliott Jennifer A. 2006. «An Introduction to Sustainable Development: Third Edition», 302 pp.
- [3] Portney Kent E. 2013. Taking Sustainable Cities Seriously: Economic Development, the Environment, and Quality of Life in American Cities. MIT Press.
- [4] Яковенко, Н.В. «Качество жизни населения» как научная категория демографии//Экология урбанизированных территорий. 2007. № 1. С. 41-46.
- [5] Наше общее будущее Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) Пер. с англ. /Под редакцией С.А. Евтеева и Р.А. Перелета [Электронный ресурс]. URL: <http://устойчивоеразвитие.рф/files/monographs/OurCommonFuture-introduction.pdf> (дата обращения 21.02.2021).

[6] Рейтинг устойчивого развития городов РФ за 2018 год// [Электронный ресурс]. URL: <https://agencysgm.com/projects/%D0%91%D1%80%D0%BE%D1%88%D1%8E%D1%80%D0%B02018.pdf/> (дата обращения 25.02.2021).

УДК 502.3

**«ГРИНВОШИНГ» КАК НЕДОБРОСОВЕСТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА**

«GREENWASHING» AS UNFAIR TOOL OF ENVIRONMENTAL MARKETING

*Войновская Дарья Михайловна
Vojnovskaya Daria Michailovna,
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st068507@student.spbu.ru*

*Научный руководитель: к.э.н. Хорошавин Антон Вадимович
Research advisor: PhD Horoshavin Anton Vadimovich*

Аннотация: В данной работе рассмотрено явление «гринвошинга», причины его появления и последствия. Также описаны и предложены способы по предотвращению и уменьшению частоты возникновения данной проблемы.

Abstract: This article discusses the phenomenon of «greenwashing», reasons and consequences of its appearance. Also, the ways of preventing and reducing the frequency of this problem are described and suggested.

Ключевые слова: гринвошинг, экологический маркетинг, экологическая маркировка
Key words: greenwashing, environmental marketing, eco - label

В наши дни многие потребители требуют от компаний социальной и экологической ответственности: большинство людей теперь стремится не просто удовлетворить свои потребности, но и подойти осознанно к процессу потребления и, возможно, своей покупкой внести вклад в решение глобальных проблем. Согласно исследованиям, 30% потребителей поддерживают социальную ответственность производителей, а также 38% готовы платить больше за товары, не наносящие вред окружающей среде или уменьшающие его [15]. Стоит отметить, что тренд на осознанное потребление и производство соответствует 12 Цели Устойчивого Развития ООН. К сожалению, существует обратная сторона ситуации, когда недобросовестные производители используют данную тенденцию с выгодой исключительно для себя. В последние годы, с усилением интереса потребителей к экологическим аспектам производимой продукции и оказываемых услуг, особую актуальность приобрело явление, получившее название «гринвошинг» — экологичное позиционирование компании, товара или услуги без достаточных оснований [7]. Термин был введен американским экологом Джейм Вестервельдом (Jay Westerveld) в 1986 году. Он опубликовал эссе об индустрии гостеприимства, описав их метод поощрения повторного использования полотенец [13]. Однако в большинстве случаев данная практика не имеет ничего общего с экологичностью, а служит лишь инструментом сокращения издержек отеля [7]. Зачастую производители вместо того, чтобы действительно делать свои товары более «дружелюбными» по отношению к окружающей среде, стараются увеличить свою прибыль за счет моды на все экологичное и «зеленое». Таким образом, актуальность данной работы заключается в привлечении внимания к проблеме гринвошинга и способов ее искоренения.

Многие люди на самом деле обеспокоены вопросами экологии и стараются сделать свой образ жизни хотя бы на уровне бытовых действий более безвредным по отношению к окружающей среде. Уровень потенциальной готовности российских потребителей платить

больше за продукцию компаний, ответственно относящихся к обществу и окружающей среде, составляет более 60% [5]. Производители по-разному отреагировали на такой спрос со стороны общества: кто-то действительно начал производство экологичной продукции, подтвердив это официальным знаком экологической маркировки, другие же решили обойти трудоемкий путь экологической сертификации своей продукцией, тем самым создав очередную волну гринвошинга. Надо понимать, что в тоже время за последнее десятилетие на компании усилилось давление со стороны заинтересованных лиц, например, инвесторов, потребителей, государственных структур, с целью раскрытия информации об их экологических показателях [12]. Этот фактор также влияет на возникновение новых случаев гринвошинга. Основной причиной гринвошинга можно назвать стремление производителей увеличить свою прибыль за счет искусственного создания мнимого экологического имиджа [8].

Явление гринвошинга вызывает по большей части негативные последствия. Прибегая к гринвошингу, производители порождают одно из основных негативных последствий «зеленого отмывания» — это введение в заблуждение недостаточно опытных или внимательных покупателей. Последние, в свою очередь, пару раз оказавшись обманутыми, теряют доверие к экологичной продукции в принципе, в том числе и к той, которая сертифицирована по всем правилам. Вследствие этого происходит подрыв авторитета товаров, которые имеют настоящую независимую сертификацию третьим лицом. Таким образом, «зеленый» скептицизм растет вместе с увеличением случаев «зеленого промывания» и препятствует развитию экологического маркетинга [11]. Помимо этого, товары из категории «гринвошинговые» создают нечестную конкурентную среду по отношению к обычным товарам, не относящим себя к «зеленой» группе. Как известно, экологически чистые товары стоят чаще всего дороже аналогов. При наличии настоящей эко-маркировки это оправдывается затратами на получение сертификации, в то время как недобросовестные производители, как отмечалось ранее, незаслуженно увеличивают на этом свою прибыль. Однако помимо очевидных недостатков, гринвошинг, с другой стороны, имеет и немного полезных свойств. В первую очередь, пусть даже ненастоящими маркировками и знаками, но это явление выводит потребителей на мысль о заботе об окружающей среде. Возможно, почувствовав причастность к решению экологических проблем, путем покупки определенных товаров, они начнут действовать и в других направлениях, тщательнее изучат вопрос, в том числе и экологических маркировок, и в дальнейшем не будут поддерживать недобросовестных производителей, борясь, таким образом, с гринвошингом. Важно понимать, что гринвошинг привлекает к себе внимание и на уровне государственных, в частности, законодательных органов. В полномочие последних входит возможность усовершенствования правовой базы по вопросам экологической стандартизации и сертификации, введения юридически верных определений и понятий. Для ясности все же еще раз подчеркнем, что данное явление в экологическом маркетинге все же имеет больше негативный характер и необходимо применять меры для «борьбы» с ним.

Одним из инструментов экологического маркетинга, являющимся механизмом противодействия гринвошингу является экологическая маркировка. Экознаки стали активно появляться в последнюю четверть XX века и представляют собой инструмент, позволяющий оценить экологичность продукта на основании многокритериальной системы оценки и донести эту информацию до потребителя в наиболее удобной законной форме [5]. Перед тем как присваивать товару эко-этикетку, должна быть пройдена сертификация на основе объективной системы критериев, разработанной уполномоченным официальным органом и оценивающей продукт на всех стадиях жизненного цикла. На сегодняшний день в России существует всего один орган по добровольной экологической сертификации продукции, работ и услуг, имеющий право на выдачу экомаркировки I типа (ISO 14024/ГОСТ Р ИСО 14024) «Листок жизни» - «Экологический союз», действующий на базе одноименной общественной организации [10]. Существует классификация типов экологической маркировки в зависимости от критериев оценки. Экомаркировки I типа регламентируются в России ГОСТ Р ИСО 14024 – 2000 и являются эталонными [1]. Этот тип является наиболее

уважаемым и широкомасштабным. Туда входят, например, такие известные экомаркировки, как «Северный лебедь», «Голубой ангел» и «Европейский цветок». Оценка продукта при данном типе происходит на протяжении всего жизненного цикла. Использование эко-лейблов из этой группы должно быть в обязательном порядке подтверждено лицензией, полученной в ходе независимой сертификации третьей стороной. Далее рассмотрим экологические маркировки типа II, которые регламентируются стандартом ГОСТ Р ИСО 14021-2000 [3]. В научной литературе их чаще всего называют «самодекларируемые экологические заявления», что связано с тем, что производители по факту сами разрабатывают и придумывают знаки. Экологические характеристики продукции здесь оценены не на всех стадиях жизненного цикла, а также отсутствует какое-либо подтверждение декларируемой информации и ее верификация третьей независимой стороной. Как пример «самодекларируемой» маркировки можно привести «петлю/ленту Мебиуса». Далее следует уделить внимание экологическим заявлениям III типа, которые регламентируются ГОСТ Р ИСО 14025-2012 «Этикетки и декларации экологические. Экологические декларации типа III. Принципы и процедуры» [2]. Такой тип экологических заявлений называется EPD (Environmental Product Declaration) и не дает оценки, а предоставляет покупателям самостоятельно оценивать продукты и сравнивать их между собой с точки зрения экологических преимуществ [14]. Основная роль, которую выполняют экомаркировки этого типа, заключается в сравнении товаров из различных категорий, удовлетворяющих потребности населения. Отметим, что критерии, входящие в оценку товаров этого типа, затрагивают весь жизненный цикл. Маркировки данного типа чаще всего предназначены для обмена экологической информацией между производителями и наиболее распространены в профессиональной сфере. Помимо описанных выше трех типов экологических маркировок существует еще набор особых экологических знаков, которые по разным причинам нельзя причислить к какой-либо одной группе. Но, несмотря на это, они также полезны для канала связи между производителем и потребителем и выполняют все те же функции. Чаще всего в эту группу входят маркировки, несущие информацию всего лишь о каком-то одном экологическом аспекте или свойстве товара, например, знак, указывающий на класс энергоэффективности прибора [5].

После ознакомления с типами экологических знаков, перейдем к подведению итогов о том, как сертифицированная экомаркировка помогает в борьбе с гринвошингом. В первую очередь, распространение самой требовательной и заслуживающей доверие из них, а именно I типа, априорно способствует сокращению товаров и услуг, вводящих потребителей в заблуждение своими ложными эко-декларациями. В тоже время возрастает число сертифицированных изделий, вносящих вклад в заботу об окружающей среде. Более того, тем производителям, которым по определенным причинам не получается получить эко-лейблы I типа открывается возможность воспользоваться «самодекларируемыми» этикетками и знаками, однако стоит не забывать о требованиях стандарта. В целом, наличие добросовестной экомаркировки может привести потребителя на мысль о том, почему, например, на товарах, претендующих на обладание экологичными свойствами, нет аналогичных знаков, а есть лишь витиеватое утверждение зеленым цветом. Таким образом, повышается заинтересованность граждан в вопросе и увеличение их экологической грамотности при дальнейшем его изучении. К сожалению, положительного действия сертифицированных экологических маркировок может не хватать, чтоб сократить количество случаев «зеленого отмывания», но при помощи других мер, объединенного действия представителей бизнеса, общественных организаций и государства, ситуацию можно улучшить.

Явление гринвошинга набирает обороты, и необходима разработка механизмов, препятствующих его возникновению и распространению. Самым действенным может стать юридическое урегулирование вопроса. На данный момент в российском законодательстве нет нормативно-правовых норм, регулирующих это проявление недобросовестного инструмента экологического маркетинга напрямую. Существуют законы, которые можно лишь косвенно отнести к проблеме. Обращаясь к международному опыту, можно рассмотреть подход к этому

вопросу в США, где понятие и последствия гринвошинга имеют особую правовую оценку. В Америке, если экологические претензии не обоснованы компетентными и научными доказательствами, «зеленая» реклама может привести к ответственности, как по федеральному закону, так и по закону штата [6]. Также Американское законодательство дает определение гринвошингу, как «обозначение ситуации, когда бизнес делает заявления об экологической чистоте продуктов или услуг, которые преувеличены, вводят в заблуждение или просто ложны» [9]. Наряду с этим, в США существует система штрафов, размер которых подчеркивает важность регулируемой сферы и большой вред от недобросовестного использования темы экологии в торговле [6]. РФ вопрос защиты окружающей среды от негативного воздействия является не менее актуальным, поэтому логичным становится разработка нормативно-правовой базы по вопросу использования инструментов гринвошинга. Определенные нормативные положения в отношении экомаркировок можно встретить в таких государственных стандартах, как ГОСТ 51074-2003 и ГОСТ Р ИСО 14021-2000. Пункт 3.5.1.5 первого из них устанавливает, что размещение информации о таких свойствах продукта, как «Выращенный с использованием только органических удобрений», «Выращенный без применения пестицидов», «Выращенный без применения минеральных удобрений», «Витаминизированный», «Без консервантов», и других допускается только при наличии у изготовителя подтверждения указанной информации. При этом нанесение на пищевые продукты надписи «Экологически чистый» не допускается [4,3]. Однако стоит помнить, что ГОСТ носит рекомендательный характер. Предлагается так же, как это сделано, например, в США на законодательном уровне ввести определение явления и санкции против него. Таким образом, «зеленый камуфляж» обретет гласность, проблема станет решаться на государственном, законном уровне. Пока этот вопрос не урегулирован официально, действовать приходится, в том числе, и самим потребителям, ответственно подходя к выбору экипированной экологическими знаками продукции и покупая именно ту ее часть, которая действительно отражает суть написанных на ее упаковке заявлений. Поскольку проблема имеет комплексное действие, к ее решению следует подходить со стороны и производителей, и покупателей, а также - уполномоченных государственных органов. Только посредством истинного желания противодействующих гринвошингу сделать рынок экологичных товаров и услуг свободным от нечестных методов экологического маркетинга, можно попытаться устранить проблему.

Список литературы:

- [1] ГОСТ Р ИСО 14024-2000 «Этикетки и декларации экологические. Экологическая маркировка типа I. Принципы и процедуры». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200007256> (дата обращения: 03.02.2021).
- [2] ГОСТ Р ИСО 14025-2012 «Этикетки и декларации экологические. Экологическая маркировка типа III. Принципы и процедуры». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102928> (дата обращения: 03.02.2021).
- [3] ГОСТ Р ИСО 14021-2000 «Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (экологическая маркировка по типу II)». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-14021-2000> (дата обращения: 03.02.2021).
- [4] ГОСТ Р 51074-2003 «Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования» (утв. Постановлением Госстандарта России от 29.12.2003 N 401-ст) (ред. от 29.11.2012) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135961/ (дата обращения: 04.02.2021).
- [5] Грачева Ю., Анисимова И., Кузнецова Е. и др. Методическое руководство по экологизации ассортимента и грамотному позиционированию экотоваров. М., 2018. 88 с.
- [6] Кротов К.С. Юридическая ответственность за ложную эко-маркировку в России и зарубежных странах / К.С. Кротов // Гуманитарные и юридические исследования. -2018.- № 1.- С. 159-164.

[7] Прокопенко О.В., Осик Ю.И. Экологический маркетинг: учебное пособие. — Караганда: Издательство КарГУ, 2015. — 208 с.

[8] Шимова О.С. Побожная А.А., Корпоративная экологическая ответственность как детерминанта конкурентных преимуществ компании; Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании: материалы VIII Междунар. научно-практич. конференции. / под ред. В.И. Ресина. – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2018. С.362 – 366.

[9] Naish, J. Lies...Damned lies...And green lies. *Ecologist*, 38(5), p. 36-39. Retrieved from Academic Search Complete database. 2008.

[10] Официальный сайт организации «Экологический союз» [Электронный ресурс]. URL: <https://ecounion.ru> (дата обращения: 20.02.2021).

[11] Chen Y, Lin C, Chang C (2015) The influence of greenwash on green word-of-mouth (green WOM): the mediation effects of green perceived quality and green satisfaction. *Qual Quant* 48(5):2411–2425.

[12] Marquis C, Toffel M, Zhou Y (2016) Scrutiny, norms, and selective disclosure: a global study of greenwashing. *Organ Sci* 27(2):483–504.

[13] Wolniak R. (2015) Reporting process of corporate social responsibility and greenwashing. In: 15th international multidisciplinary scientific geoconference SGEM2015, ecology, economics, education and legislation.

[14] Официальный сайт организации ISO [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iso.org/standard/38131.html> (дата обращения: 20.02.2021).

[15] Официальный сайт компании Nielsen [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nielsen.com/ru/ru/insights/article/2018/evolyuciya-mentaliteta-kak-zabota-ob-ekologii-privodit-k-uspehu/> (дата обращения: 05.02.2021).

УДК 627.152 + 504.05

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ПРОХОРОВСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ENVIRONMENTAL FRAME PROKHOROVSKY DISTRICT, BELGOROD REGION

Гнилицкий Максим Юрьевич, Севрюков Михаил Сергеевич, Цыгулёв Евгений Витальевич
Gnilitskii Maksim Yurievich, Sevriukov Mikhail Sergeevich, Tsygulev Evgenii Vitalyevich
г. Белгород, Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Belgorod, Belgorod national research university,
gnilitsky.maksim@gmail.com, misevriukov@gmail.com, twimc@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Голёусов Павел Вячеславович
Research advisor: Professor Goleusov Pavel Vyacheslavovisch

Аннотация: В данной статье проводится анализ последствий фрагментации природных экосистем Прохоровского района Белгородской области и выявление их особенностей. Определены факторы, вызывающие фрагментацию, последствия островизации экосистем, такие как сокращение численности видов, потеря биоразнообразия и снижение устойчивости экосистем в региональном масштабе. Рассмотрены пути компенсации этих процессов при формировании экологических сетей.

Abstract: This article analyzes the processes of fragmentation of natural ecosystems in the Prokhorovsky district of the Belgorod region and identifies their features. The factors causing fragmentation, the consequences of ecosystem islandization, such as a decrease in the number of species, loss of biodiversity and a decrease in ecosystem resilience on a regional scale, have been

identified. The ways of compensating for these processes during the formation of ecological networks are considered.

Ключевые слова: фрагментация природного каркаса, экологическая сеть, квазиприродные экосистемы

Key words: fragmentation of the natural framework, ecological network, quasi-natural ecosystems

Необходимость сохранения природных комплексов вызвана повышением интенсивности антропогенных воздействий (распашка, застройка, добыча полезных ископаемых), приводящих к сокращению численности и исчезновению видов, потере биоразнообразия и снижению устойчивости экосистем в региональном масштабе.

Целью работы является исследование проблемы островизации природных экосистем на территории Прохоровского района Белгородской области и оценка последствий фрагментации природных комплексов. Объектом исследований стали природные комплексы территории Прохоровского района Белгородской области.

Фрагментация среды обитания – это процесс, при котором непрерывная площадь местообитания ужимается и распадается на два либо более фрагмента. Данные фрагменты нередко разделены один от другого модифицированными либо деградированными формами ландшафта [7].

Фрагментация ограничивает способности видов к расселению. Почти все виды птиц, млекопитающих и насекомых, обитающие в глубине леса, не имеют шансов пересечь в том числе и узенькие полосы открытого места из-за угрозы встретиться хищнику [6]. В итоге некоторые виды после исчезновения популяции во фрагменте никак не имеют возможности занять его опять. Внутри отдельных фрагментов происходит естественное исчезновение видов из-за закономерных сукцессионных и популяционных процессов, а новейшие виды из-за барьеров не имеют шансов пополнить их убыль, следовательно, во фрагменте происходит постепенное видовое обеднение [3].

Фрагментацию природных экосистем вызывают строительство поселков и городов, дороги, линии электропередач, водное хозяйство, трубопроводный транспорт, выпасы скота, поля и другие сельскохозяйственные угодья. С появлением крупноочагового, ленточного и фронтального хозяйственного освоения земель для крупных регионов возникла угроза необратимого разрушения естественного растительного покрова [2].

Все формы использования природных сообществ – от выращивания сельскохозяйственных культур до охоты, рыбной ловли и добычи полезных ископаемых – покрывают ландшафт «сетью» нарушений. Кроме того, сами эксплуатируемые участки – поля, пастбища, сенокосы, вырубки – способствуют распространению сети нарушений на значительное расстояние вокруг [1].

Важным принципом оценки степени островизации является концепция поляризации ландшафтов. Поляризация ландшафтов – это процесс формирования культурного ландшафта с территориальной структурой, предполагающей гармоничное сосуществование природных зон и деятельности человека.

Антропогеннопреобразованная территория, сформированная по концепции поляризованного ландшафта, содержит расположенные вдоль дорог поселения и полосы парковых зон. «Решётки» из поселений и парков накладываются на «фон» из сельскохозяйственных земель, при этом величина и границы отдельных зон поляризованного ландшафта будут разными в зависимости от условий конкретной местности. Заповедники и другие природоохранные территории с одной стороны и, с другой стороны, центры городов и индустриальные районы рассматриваются как в одинаковой степени важные и противоположные (полярные) части среды. Между ними располагаются прочие функциональные зоны, промежуточные по плотности постоянного населения, по степени интенсивности природопользования, по транспортной доступности [4].

Следовательно, одним из основных методов восстановления устойчивости природных экосистем является создание регионального природно-экологического каркаса, направленного на ослабление хозяйственного воздействия на территорию. Формируется такой каркас на основе ландшафтного подхода с учетом антропогенного воздействия.

Прохоровский муниципальный район – административная единица на севере Белгородской области, находящаяся в подзоне типичной лесостепи. С запада граничит с Ивнянским районом, с юга – с Яковлевским и Корочанским районами, с востока – с Губкинским районом Белгородской области, а с севера – с Курской областью. Административный центр – поселок Прохоровка.

С использованием данных космической съемки, полученных при помощи программы SASPlanet (v.160418), было проведено выделение фрагментирующей инфраструктуры и элементов экологического каркаса на территории Прохоровского района, путем применения программного обеспечения ArcGIS (v.10.4.1). Для каждого типа объектов создан отдельный слой.

Соотношение основных видов земель Прохоровского района представлено в таблице 1.

Таблица 1. Экспликация земель Прохоровского района

№	Наименование	Количество сегментов	Площадь, га	%
1	Водоемы	175	547,2	0,40
2	Сельскохозяйственные угодья	1341	85666,8	62,01
3	Населенные пункты	157	10720,5	7,76
4	Заброшенные населенные пункты	28	608,1	0,44
5	Техногенные объекты	39	553,4	0,40
6	Нарушенные земли	11	57,3	0,04
7	Экологический каркас		39988,2	28,95
7.1	Лесная растительность	1697	9849,9	24,63
7.2	Лесополосы	3067	4983,5	12,46
7.3	Луговая растительность	7744	22338,8	55,86
7.4	Пойменная растительность	13	2816	7,04
Площадь района			138141,5	100,00

Прохоровский район представляет собой коренным образом измененные антропогенные ландшафты, характерные для аграрно-индустриальных районов, большую часть территории занимают сельхозугодья (62 % от площади района). Что касается структуры экологического каркаса Прохоровского района, то он представлен в основном овражно-балочно-долинной системой (далее – ОБДС).

Лесные участки в абсолютном своем большинстве представлены крошечными, часто имеющими вытянутую линейную конфигурацию, территориями. Данный факт говорит, прежде всего, об искусственном происхождении насаждений значительной части лесных территорий (лесополосы).

На основе данных таблицы, можно сказать о том, что основная часть территории района имеет сильную и критическую степень фрагментации экосистем. Земли «экофонда» (овражно-балочно-долинный комплекс, лесные массивы, лесополосы, водные объекты) составляют менее 40 % территории. Это означает, что экологические сети территории фактически представлены изолированными природными сообществами, не способными к саморегуляции.

Кроме того, реализованы полевые исследования в верховьях рек, таких как Липовый Донец, Сажновский Донец, Рынди́нка, Псел и Северский Донец.

Бассейн Липового Донца – единственный на территории Прохоровского района, в котором среди земель экологического фонда преобладают леса (45,52 %). В бассейнах Рындики и Северского Донца преобладают лугово-степные экосистемы (62,31 и 62,28 %, соответственно). Пойменные экосистемы в наибольшей степени представлены в долине Псла. С запада на восток возрастает доля лугово-степных сообществ в формировании экологической сети территории бассейна Дона. Это обусловлено физико-географическими различиями данной территории. Западные бассейны (Липовый Донец, Сажновский Донец) отличаются большей горизонтальной расчленённостью и густотой овражно-балочной сети.

Бассейны Рындики и Северского Донца характеризуются распространением водораздельных пространств, меловых обнажений, тёплых и сухих склонов балок, что способствует распространению лугово-степных сообществ и сообществ кальцефитных степей.

В итоге полевых исследований доказано, что бассейны неравноценны по своей значимости. Туристический кластер формируется в речной системе рек Псел и Северский Донец, а долины Рындики и Сажновского Донца являются многообещающими для организации ядерных территорий.

Таким образом, природные экосистемы на территории Прохоровского района не способны сформировать устойчивый экологический каркас. Необходимо укрупнять массивы земель с особыми условиями использования. Стоит отметить, что верхние звенья ОБДС приобретают особенную важность для формирования эффективно функционирующего экологического каркаса, и их следует использовать, создавая новые ООПТ регионального уровня именно в верховьях рек. Кроме того, там же сосредоточены и заброшенные поселения, которые могут быть использованы как ренатурационные элементы сети, как рефугиумы для фауны. Также необходимо учесть, что верхние звенья ОБДС уязвимы к эрозионным процессам, заилению водотоков, потере стока в прудах, заболачиванию.

Связующую роль в экологической сети района должна выполнять ОБДС, которая формирует буферные зоны, снижающие последствия антропогенного использования территории.

Часть ОБДС, в которой находятся населённые пункты, будет выполнять функцию «экокоридоров»: в таком случае необходимо обеспечить соблюдение режима использования, определённого Водным кодексом РФ для водоохраных зон, даже в тех случаях, когда в долинах нет постоянных водотоков. Экокоридоры на водоразделах будут способствовать связности между бассейнами. Они могут иметь вид лесных массивов линейного типа и лесополос, сформированных путём не сплошной, а контурной высадки деревьев в виде 3-5 рядных полос с каждой стороны «коридора» [5].

Список литературы:

[1] Бутовский, Р.О. Сохранение природы торфяных болот Центральной и Северной Мещеры / Р.О. Бутовский, Р. Райнен, Д.М. Очагов // Экологический вестник Московского региона. – Москва: НИИ природы, 2001. – 120 с.

[2] Исаков, Ю. А. Зональные закономерности динамики экосистем / Ю.А. Исаков, Н.С. Казанская, А.А. Тишков. – Москва: Наука, 1986. – 148 с.

[3] Лысенко, И.О. Охрана природы и заповедное дело (курс лекций): учебное пособие / И.О. Лысенко, Д.С. Салпагаров. – Ставрополь: АГРУС, 2006. – 344 с.

[4] Родоман, Б.Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов / Б.Б. Родоман // Ресурсы, среда, расселение. – Москва: Наука, 1974. – 150-162 с.

[5] Голеусов, П.В. Агроэкологическое обследование верховьев рек Псел и Северский Донец и разработка предложений по корректировке проектов АЛСЗ сельскохозяйственных организаций Прохоровского района / П.В. Голеусов, М.А. Польшина, Э.А. Терехин // Отчет о научно-исследовательской работе в рамках соглашения о предоставлении гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям развития агропромышленного комплекса Белгородской области №1 от 17 июля 2020 года.

[6] Захаров, К.В. Оценка степени фрагментации местообитаний диких животных искусственными рубежами на примере Московского региона / К.В. Захаров // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – Москва: Московский университет, 2015. – Т. 120. – № 2. – 3-10 с.

[7] Ключев, В. Е. Экологическая сеть степных фрагментированных ландшафтов: модель LARCH для Луганской области / В. Е. Ключев, дер Слуис Т. Ван // Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2012. – Вып. 1-2. – 118-127 с.

УДК 332.1

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СИСТЕМЫ ЭКОСИСТЕМНОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

BASIC PRINCIPLES OF THE ECOSYSTEM AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IN FORESTRY

*Горелова Ева Игоревна
Gorelova Eva Igorevna
Воронеж, Воронежский государственный лесотехнический
университет им. Г.Ф. Морозова
Voronezh, Voronezh State University
Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,
forestry_vgltu_vrn@mail.ru*

*Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталья Владимировна
Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna*

Аннотация: В статье актуализирована проблема развития экологического менеджмента в лесном хозяйстве. Представлены основные принципы системы экосистемного и экологического менеджмента в лесном хозяйстве.

Abstract: The article actualizes the issue of the environmental management development in forestry. The basic principles of the ecosystem and environmental management system in forestry have been presented.

Ключевые слова: принципы, система, экосистемный и экологический менеджмент, лесное хозяйство

Key words: principles, system, ecosystem and environmental management, forestry

Современное население, составляющее более 7 млрд. чел., оказывает беспрецедентное давление на мировые леса, особенно в развивающихся странах тропических и субтропических широт. Лесные экосистемы мира обеспечивают важнейшие и разнообразные услуги и ценности для человеческого общества. Будучи основной средой обитания для широкого спектра видов, леса поддерживают и сохраняют биоразнообразие. Рост лесов поглощает и накапливает углерод из атмосферы, способствуя регулированию глобального углеродного цикла и смягчению последствий изменения климата. Здоровые лесные экосистемы производят и сохраняют почву, стабилизируют стоки рек и сток воды, предотвращая деградацию земель и опустынивание, а также сокращая риски стихийных бедствий, таких как засухи, наводнения и оползни.

Леса также служат объектами эстетической, рекреационной и духовной ценности во многих культурных и социальных контекстах и способствуют экономическому развитию, обеспечивая продовольствием, волокном, древесиной и другими лесными продуктами для

поддержания жизни и получения дохода. Однако продолжающаяся утрата лесов во всем мире негативно сказывается на жизнедеятельности миллионов людей и создает серьезные проблемы для устойчивого развития. Мировое сообщество, по-видимому, приближается к важному поворотному моменту, и ряд недавних событий указывает на позитивную траекторию прогресса, включая различные обязательства и соглашения, принятые в последние годы, такие как Нью-Йоркское соглашение, Декларация по лесам (NYDF), Парижское соглашение, Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и ее Цели в области устойчивого развития (ЦУР), а также Стратегический план ООН по лесам на 2017-2030 годы (UNSPF) и Глобальные цели в области лесов (GFGS). Отчасти в ответ на эти глобальные политические сигналы и изменения правительства начинают включать учет услуг лесных экосистем в свою политику и планы развития. В то же время инвестиции в сохранение лесов и предоставление услуг лесных экосистем также растут, причем финансирование осуществляется из государственных и частных источников. Анализируя инвестиционные процессы, можно определить следующие их направления:

- инвестиции в техническое перевооружение деревопереработки, а также создание новых мощностей, не требующих сравнительно больших финансовых ресурсов. Усиливается привлечение заемных средств.
- инвестиции в техническое перевооружение и модернизацию предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. Снижается в динамике размер инвестиций. Усиливается отрицательное влияние на инвестиционные процессы экспортных пошлин на целлюлозно-бумажную продукцию, поэтому их необходимо отменить как фактор, тормозящий развитие целлюлозно-бумажной промышленности.
- строительство новых крупных предприятий деревопереработки, а также в перспективе – предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. Это направление необходимо развивать в регионах Сибири и Дальнего Востока, обладающих значительными запасами лесных ресурсов.
- инвестиции в развитие лесозаготовок. Их размер зависит от развития инвестиционных процессов деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности [1].

Экосистемные рынки развиваются и расширяются, чтобы направлять эти платежи для экологических услуг, включая рынки углерода лесов, защиту и восстановление среды обитания, а также обеспечение водой. Лесопользование должно предусматривать формирование, развитие и постоянное совершенствование системы экологически ориентированного лесохозяйственного менеджмента [3,4,5]. Лесной менеджмент призван создать интегральную систему управленческой деятельности для обеспечения экологически устойчивого использования и воспроизводства лесных ресурсов. Функционирование лесного менеджмента как системы управленческой деятельности предполагает выполнения общих и специальных функций управления, использования различных методов, инструментов, форм и структур управления ресурсным и эколого-технологическим потенциалом лесов. Современный этап развития менеджмента в организации лесного хозяйства в основном основывается на ресурсной модели лесохозяйствования, основным принципом которой является непрерывное неистощительное лесопользование, которое предопределяет оптимизацию объемов всех видов использования материальных ресурсов леса. Постепенный переход на систему экологически ориентированного менеджмента лесного хозяйства обеспечивает одновременное достижение лесоэкологических, эколого-экономических и социальных целей использования.

Экоменеджмент лесного хозяйства (в широком смысле) имеет инициативную и предпринимательскую основу и в значительной мере обеспечивает добровольную экологическую деятельность. Он (экоменеджмент) подразумевает процесс принятия эффективных управленческих решений с целью экологизации использования и воспроизводства лесных ресурсов. Таким образом, экологический менеджмент лесохозяйствования (лесопользования) – это совокупность принципов, форм, методов и инструментов, формирующих экологическую направленность управления лесами и

работниками лесохозяйственных предприятий с целью повышения экологичности лесопользования в рамках сложившейся экологической политики.

Отличительной чертой и весьма существенной особенностью менеджмента лесов является то, что эффект того или иного мероприятия сложно оценить, поскольку результат его реализации отчетливо просматривается лишь через несколько лет, а иногда и несколько десятков лет. Также он сильно зависит от других мероприятий менеджмента лесной экосистемы, имеющих место ранее и которые будут реализованы в будущем.

Основными принципами внедрения системы экосистемного и экологического менеджмента в лесном хозяйстве являются:

1. Экологизация лесного хозяйства, развитие экологической политики, эколого-экономического управления находятся среди высших приоритетов предприятий лесохозяйственного комплекса и отражаются в миссии и целях предприятия.

2. Реализация согласия между руководством, управляющим персоналом разного уровня и работниками, а также гармонизации между лесохозяйственной лесопромышленной деятельностью по лесоэкологическим, эколого-экономическим и социальным проблемам лесохозяйствования с конструктивным пониманием и осуществлением эколого-экономической правовой и социальной ответственности за устойчивое использование лесоресурсного потенциала.

3. Обоснование, формирование и развитие управленческих механизмов и процедур учета эколого-экономических аспектов в лесохозяйственном и лесопромышленном производствах.

4. Эколого-экономическая оценка параметров производственных процессов по использованию и воспроизведению лесоресурсного потенциала предприятия для достижение установленных показателей эколого-экономической эффективности лесохозяйствование, экологичности лесопользования в контексте принципов устойчивого развития лесного хозяйства.

5. Оценка характеристик экологизации лесохозяйствования, критериев, индикаторов и показателей устойчивого экологически сбалансированного лесопользования, их соответствия экологической политике (экологической составляющей лесной политики) предприятия.

6. Оценка результативности, эффективности и качества эколого-экономического управления и идентификация возможностей его развития, а также постоянного улучшения [1].

Исходя из этих позиций, определим основные функции экосистемного и экологического менеджмента в лесном хозяйстве, которые отвечают стандарту ISO 14000 и учитывают специфику лесохозяйствования.

Они заключаются в следующем:

1. Обоснование экологической политики в качестве интегрированной составной лесной политики для обеспечения устойчивого экологически сбалансированного лесопользования и экологизации лесного хозяйства.

2. Планирование экологизации лесного хозяйства на основе применения технологических, управленческих и рыночно-ориентированных инноваций.

3. Организация экологически сбалансированного лесохозяйственного и лесопромышленного производств, их соответствующая эколого-экономическая гармонизация.

4. Управление работниками на эколого-экономических началах.

5. Управление экодеструктивными факторами, параметрами в системе лесохозяйствования, а также устойчивым экологически сбалансированным лесопользованием на основе применения социально-эколого-экономических технологий управления.

6. Внутренний мониторинг и контроль лесоэкологических, эколого-экономических, социально-экологических факторов, параметров лесопользования.

7. Анализ и оценка лесоэкологических, эколого-экономических и социальных результатов в соответствии с существующей системой критериев и индикаторов устойчивого развития лесного хозяйства [2].

Таким образом, экологический менеджмент в области лесного хозяйства можно представить как эколого-экономическое управление, основной целью которого является изучение и решение проблем использования лесных ресурсов как в хозяйственной деятельности человека, так и процессах лесопользования.

Список литературы:

[1] Бурдин, Н.А. Лесопромышленный комплекс: состояние, проблемы, решения: монография / Н.А. Бурдин, В.М. Шлыков, В.А. Егорнов, В.В. Саханов. М.: МГУЛ, 2000. 473 с.

[2] Лесная политика: теория и практика: [монография] / [Синякевич И. М., Соловей И. П., Врублевская О. В. и др.]; под науч. ред. проф., д-ра экон. наук И. М. Синякевича. Львов: ЛА «Пирамида», 2008. 612 с.

[3] Boyce, M. S. & Haney, A. 1997. Ecosystem management: applications for sustainable forest and wildlife resources. New Haven, Conn., Yale Univ. Press. 361 pp.

[4] D'Eon, R.G., Johnson, J. & Alex Ferguson, E. eds. 2000. Ecosystem management of forested landscapes: Directions and implementation. Vancouver, UBC Press. 432 pp.

[5] Franklin, J. F. 1997. Ecosystem management: an overview. In M. S. Boyce, and A. Haney, eds. Ecosystem management: applications for sustainable forest and wildlife resources. pp 21-53. New Haven, Conn., Yale Univ. Press. 361 pp.

УДК 502.53 + 911.375

ТЕХНОГЕННАЯ НАГРУЗКА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДАХ С РАЗНЫМИ ПРОФИЛЯМИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

TECHNOGENIC LOAD AS AN INDICATOR OF POPULATION HEALTH IN CITIES WITH A DIFFERENT INDUSTRY PROFILES

Дегода Евгения Игоревна

Degoda Evgenia Igorevna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный Университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

St069163@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.б.н. Изосимова Оксана Святославовна

Research advisor: PhD Izosimova Oksana Svyatoslavovna

Аннотация: В статье рассматриваются города России с разными профилями промышленности. Проведен анализ выделяемых в процессе функционирования крупных предприятий химических элементов, выделены вызываемые ими болезни, выявляется связь между техногенной нагрузкой и заболеваемостью.

Abstract: The article examines the cities of Russia with different industrial profiles. The analysis of the chemical elements released during the functioning of the chemical elements is carried out, the disease caused by them is revealed, so as the relationship between technogenic load and morbidity.

Ключевые слова: города, население, здоровье, заболевания, промышленность

Key words: cities, population, health, diseases, industry

Здоровье – это один из важнейших параметров, определяющих качество жизни, и состояние этого параметра накладывает определенные отпечатки на различные сферы человеческого существования. Здоровье человека зависит от многих факторов, в том числе и

внешних, таких как климат и географическое положение. Эти факторы могут определять человеческую предрасположенность к тем или иным заболеваниям, или наоборот, давать определенный иммунитет. Однако с увеличением антропогенной нагрузки на окружающую среду, стали появляться и другие внешние факторы, которые оказывают значительное влияние на здоровье населения. Проблема негативного влияния техногенных процессов на окружающую среду и здоровье населения в наше время не является чем-то новым, потому уже неоднократно были проведены различные исследования на данную тематику. Исследовались последствия применения тех или иных химикатов, скорость возникновения заболеваний у подопытных животных, рассчитывались различные нормативные показатели, создавались классификации на основе совокупности факторов в тех или иных населенных пунктах.

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что техногенные процессы оказывают все большее влияние на жизнь и здоровье населения, ввиду своего повсеместного использования. Жители городов и вовсе могут оказываться под их постоянным воздействием, что впоследствии выражается в росте заболеваемости и смертности, вызванных влиянием производных ядовитых химических элементов и соединений. Подробное изучение данной проблематики необходимо для уменьшения уже существующих и предупреждения возможных в будущем последствий техногенных процессов.

Целью данной работы является рассмотрение влияния разных типов техногенной нагрузки на здоровье населения.

Карабаш. Единственный российский город, который, согласно постановлению Государственной экологической экспертизы от 11 июня 1996 года, [6] назван зоной экологического бедствия – город в Челябинской области, население которого насчитывает 15 тыс. человек – Карабаш. Главной причиной такого серьезного статуса является одно из старейших уральских предприятий – комбинат по плавке меди, который начал функционировать уже в 1910 году. Причина заключается в следующем: с 1925 года основные оборудования и технологии практически не обновлялись, работа происходила без очистительных установок, и за столь долгое время обычное население и органы, занимающиеся охраной окружающей среды, обратили на производимое загрязнение более пристальное внимание. К 1989 году Областным комитетом по охране окружающей среды было подписано решение об остановке работы завода, однако с 1995 г. производство черновой меди на комбинате возобновилось. По итогу, за восьмидесятилетний период функционирования предприятия выбросы токсикантов стали многократно превышать установленные нормы. С 1907 по 2004 гг. в воздух выделилось 14,5 млн т загрязняющих веществ. В 1990 г., при работе предприятия практически на пределе возможного, концентрация металлов в атмосферном воздухе составила: свинца — 15–36 мкг/м³ (среднесуточный ПДК = 0,3); мышьяка — 2,7–8,4 (среднесуточный ПДК = 0,3), что выше установленных норм в 50–120 раз. Также оказалось, что в Карабаше частота врожденных аномалий и проблем при вынашивании ребенка превышены в 1,2-1,9 раза; наблюдается повышенная смертность от рака и легочных заболеваний.

Череповец - крупнейший центр промышленности Вологодской области, в котором располагаются ОАО «Северсталь», предприятия по производству минеральных удобрений и прочих неорганических веществ «Аммофос» и «Азот». Загрязнение, вызванное выбросами вышеуказанных предприятий металлургии, распространяется в радиусе 25–50 км. Горожане (население 308 тыс. жителей) вынуждены дышать воздухом, в котором исследованиями зафиксировано превышение ПДК взвешенных веществ, бенз(а)пирена, формальдегида и сероуглерода. Помимо этого, в воздухе постоянно пребывают выбросы диоксида серы, сероводорода, сажи, аммиака и бензола. Проведенные обследования детского здоровья, страдающего ввиду проживания в близости к ОАО «Северсталь» выявили более высокое распространение хронических заболеваний среди этих детей относительно детей из города Вологда. [2]

Наибольшие различия по состоянию иммунитета зафиксированы в самых загрязненных районах Череповца, что вызвано низким уровнем специфических факторов защиты, а также снижением барьерных свойств слизистых оболочек и кожи. Это и явилось причиной адаптационного срыва и снижения иммунитета у подавляющей доли детей, живущих в загрязненных районах города.

Магнитогорск - главной причиной загрязненного состояния окружающей среды здесь является ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», считающийся третьим по масштабам загрязнения среди всех российских сталелитейных производств комбинатов. С 1996 по 2000 гг. выбросы от производства выросли в 1,5 раза и составили практически 400 тыс. т. В воздушных массах Магнитогорска наблюдается повышенное содержание взвешенных веществ, превышающее рассчитанное среднесуточное ПДК в 1,3–3,4 раза, норматив содержания бенз(а)пирена в 1,6–17,4 раза, диоксида азота в 1,2–3,7 раза, фенола в 1,0–2,8 раз [4]. Вероятность онкологии у горожан (население 413 тыс. жителей.) насчитывает 1112 случаев возникновения рака среди взрослых горожан в семидесятилетний период, а это прибавляет 15,9 годовых дополнительных онкологических заболеваний. В Магнитогорске также сильно превышена концентрация бенз(а)пирена и мышьяка в почвах. Крайне высокий показатель содержания в воздухе бенз(а)пирена крайне настораживает врачей-онкологов. Доказано, что стандартизованные показатели возникновения онкологии легких, желудка и кожи жителей Левобережной части города (где располагается непосредственно комбинат), достоверно ($p < 0,05$) выше соответствующих показателей в Правобережном районе: у мужчин по раку легких, желудка и кожи в 1,7; 1,5 и в 2,3 раза, для женщин — в 1,2; 1,4 и 1,6 раза. Помимо этого, заболеваемость жителей Магнитогорска хроническим бронхитом, астмой и пневмонией также намного чаще по сравнению со всей России.

В Нижнем Тагиле с выбросами ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» (НТМК), ОАО «Высокогорский ГОК», Уралвагонзавода и прочих комбинатов в воздух в течение года выделяется порядка 300 тыс. т вредных веществ. НТМК — самое крупное мировое металлургическое предприятие по переработке ванадийсодержащих руд. Санитарно-защитная зона должна составлять 1 км, однако жилые кварталы построены уже в 250 м от предприятия. В воздухе города, (население насчитывает 380 тыс. жителей) согласно исследованию 1984 года, содержание формальдегида превышало среднесуточный ПДК в 2–6 раз, аммиака и фенола — до 2-х раз, бенз(а)пирена — 6–10 раз, диоксида азота и диоксида серы — в 1,5 раза. Осуществлённое в Нижнем Тагиле в 1998–1999 гг. обследование дало основание подтвердить обнаруженную взаимосвязь между содержанием загрязняющих веществ в воздухе и функционированием органов дыхания у детей. [2] В Нижнем Тагиле преобладающая доля горожан мужского пола вынуждена испытывать влияние с двух сторон — воздействию негативных факторов производства и окружающей среды [2].

Братск. В этом городе предприятия строились без поправки на направление ветров в этом регионе, что определило движение загрязненных воздушных масс. Наибольший объем выбросов в атмосферный воздух Братска производят ОАО «Братский алюминиевый завод» (объем составил 68% от всех выбросов), теплоэнергетические предприятия (порядка 24%), а также ОАО «Целлюлозно-картонный комбинат» (6%). Выбросы указанных выше предприятий опасны фтористыми соединениями, хлористым водородом, бенз(а)пиреном, сероводородом, сероуглеродом, метиловым спиртом и другими веществами. Фтористые соединения при высоких концентрациях могут оказывать негативное влияние на развитие и функционирование опорно-двигательного аппарата у детей, по этой причине были проведены исследования ортопедических изменений и аномалий. Согласно результатам, установлена прямая взаимосвязь между частотой возникновения и развития ортопедической аномалии у обследованных врачами детей и временем проживания на особо загрязненных территориях. Рост возникновения ортопедических отклонений у детей, долгий период живущих близ предприятия, коррелирует с возрастанием количества переломов [4]. Для Братска (население которого составляет 255 тыс. жителей) оказалось типичным частое возникновение аллергических реакций среди детей. В контрольной группе детей из Братска, насчитывающей

около 3 тыс. обследуемых, согласно медицинскому заключению, частота возникновения пульмонологических заболеваний была выше показателей из Московской области в 1,7 раз, а сравнивая одним из наиболее загрязненных районов столицы - в 1,4 раза.

Красный Бор. Что же касается территорий, не имеющих какого-либо экологического статуса, но при этом, находящихся в состоянии с высокими концентрациями загрязняющих веществ в различных средах, хочется сказать о территориях Ленинградской области, прилегающих к полигону «Красный Бор». В непосредственной близости (до 2 км) от этого крупнейшего в стране полигона токсичных промышленных отходов расположены жилые поселки «Красный Бор», деревни Феклистово и Мишкино. При утилизации токсичных отходов в атмосферный воздух выделяются многочисленные токсичные вещества: толуол, ксилол, этилацетат, бутилацетат, фенол, формальдегид, диоксиды азота и серы и др. В 1989–1990 гг. и 2001 г. в атмосферном воздухе указанных населенных пунктов зарегистрировано сильное превышение ПДК толуола (до 60 раз), фенола (в 17 раз), других веществ — ксилола, формальдегида, диоксида азота, хлористого водорода — в 1,3–8,5 раза. [2] Эпидемиологическое обследование детей в перечисленных поселках и деревнях, проведенное сотрудниками ряда научно-исследовательских институтов С. Петербурга, выявило у них более высокую заболеваемость органов дыхания, кроветворения (анемии) по сравнению с контрольной группой. В этих местах было также повышено число часто болеющих детей. Наиболее существенные отклонения здоровья были обнаружены у детей, вынужденных жить в санитарнозащитной зоне вблизи полигона [2]. У детей зафиксирована анемия, гиперфункция щитовидной железы, у них установлено повышенное накопление мышьяка, бериллия, кадмия, свинца и никеля в волосах.

Все упомянутые выше территории объединены высокими концентрациями загрязняющих веществ, что вызвано нахождением на этих территориях крупных производств или полигонов. Из приведенных данных следует, что состояние здоровья у жителей этих населенных пунктов хуже, чем у жителей пунктов, хотя бы несколько отдаленных от предприятий различной промышленности, а значит техногенная нагрузка действительно имеет серьезное влияние на состояние здоровья населения. Жители, вынужденные в течение длительных периодов находиться на загрязненных территориях, чаще других сталкиваются с заболеваниями, что демонстрирует возможные последствия техногенной нагрузки.

Таблица 1. Основные данные по загрязнению городов с развитой промышленностью, составлено автором по [4]

Город	Статус территории	Производства, выделяющие загрязняющие вещества	Загрязняющие вещества	Наиболее частые заболевания
Карабаш	Зона экологического бедствия	АО «Карабашмедь»	Медь, мышьяк, свинец, ртуть, кадмий	Онкологические заболевания, заболевания дыхательных путей
Череповец	Территория чрезвычайной экологической ситуации	ОАО «Северсталь», предприятия по производству минеральных удобрений «Аммофос» и «Азот»	Высокие концентрации железа в воде, диоксид серы, аммиак, бензол, формальдегиды, бенз(а)пирен, сероуглероды	Хронические заболевания, низкий уровень иммунитета, неправильная работа барьерных систем (кожи и слизистых)

Магнитогорск	Территория чрезвычайной экологической ситуации	ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»	Сероводород, бенз(а)пирен, диоксид азота и серы, фенол, оксид углерода	Различные онкологии, заболевания органов дыхания, эндокринной системы
Нижний Тагил	Территория чрезвычайной экологической ситуации	ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» (НТМК), ОАО «Высокогорский ГОК», Уралвагонзавод	Формальдегид, аммиак, фенол, бенз(а)пирена, диоксида азота и диоксида серы	Заболевания органов дыхания, респираторные заболевания
Братск	Территория чрезвычайной экологической ситуации	ОАО «Братский алюминиевый завод», ОАО «Целлюлозно-картонный комбинат»	Фтористые соединения, хлористый водород, бенз(а)пирен, сероводород, сероуглерод,	Аллергические заболевания, ортопедические патологии, повышенное содержание фтора в зубах
Красный Бор	Состояние с высокими концентрациями загрязняющих веществ в разных средах	Полигон для размещения и хранения токсичных отходов СПБ и ЛО	Диоксиды азота и серы, мышьяк, кадмий, хром, толуол, ксилол	Анемия, нарушения фагоцитоза, происходят накопления токсичных веществ

Проанализировав данные составленной выше таблицы, можно увидеть, что во всех городах встречаются совпадения различных загрязняющих веществ, а также наблюдается схожесть или повторение заболеваний, которые характеризуются наиболее частыми возникновениями. В Череповце, Магнитогорске, Нижнем Тагиле и Братске одним из наиболее часто встречаемых веществ является бенз(а)пирен, крайне отрицательно влияющий на органы дыхания, а также являющийся канцерогеном; эти заболевания и являются одними из самых частых в исследуемых пунктах. Также часто встречающимися загрязняющими веществами в Череповце, Магнитогорске, Нижнем Тагиле и Красном Бору оказались диоксид серы и азота. Здесь же распространены вызываемые ими заболевания – болезни органов дыхания. Техногенная нагрузка при этом имеет схожую специфику – работу с металлами. В случае предприятий иной деятельности (например, полигон в Красном Бору), в списке загрязняющих веществ появляются новые химические соединения, приводящие к иным заболеваниям (например, к анемии). Таким образом просматривается зависимость здоровья населения от промышленных предприятий.

Возможными последствиями техногенной нагрузки, а именно патологиями и заболеваниями оказались различные онкологии (рак легких, кожи, желудка), заболевания органов дыхания, нарушение функций барьерных систем, снижение уровня иммунитета, а также ортопедические патологии. Общность их возникновения зачастую связана с подверженными им группами населения – людьми, чья профессиональная деятельность связана напрямую с химикатами, а также населением, вынужденным жить на недостаточном удалении от промышленных центров. Химическими веществами, воздействие которых и приводит к указанным выше последствиям, оказались: озон, диоксид серы, диоксид азота, кадмий, свинец, асбест, мышьяк, бензол, никель, хром и ПАУ.

Список литературы:

[1] Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия – утверждено Министерством природных ресурсов Российской Федерации 30 ноября 1992 года.

[2] Айвазян С.А., Интегральные индикаторы качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях. – М., 2000, - С. 117.

[3] Башкин В.Н., Курбатова А.С., Савин Д.С. Методологические основы оценки критических нагрузок поллютантов на городские экосистемы. М.: НИИПИЭГ. 2004. – 64 с.

[4] Ревич Б.А. «Горячие точки» химического загрязнения окружающей среды и здоровья населения в городах России. В сборнике Россия в окружающем мире: 2006. М. 2006.

[5] Боев В.М. Методология комплексной оценки антропогенных и социально-экономических факторов в формировании риска для здоровья населения // Гигиена и санитария. – 2009. – № 4. – С. 4-8.

[6] Государственная экологическая экспертиза от 16 июня 1996 года. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/9035640> (дата обращения 02.2021).

УДК 504.75

**ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОКРОВА В ПРЕДЕЛАХ БАССЕЙНОВ РЕК КИЧЕРА И
ВЕРХНЯЯ АНГАРА, ФОРМИРУЮЩИХ СОРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО
АНГАРСКОГО СОРА**

**CHANGES IN FOREST COVER WITHIN THE BASINS OF THE KICHERA AND
VERKHNYAYA ANGARA RIVERS, FORMING THE SOR SPACE OF THE ANGARSK
SOR**

Домашев Денис Андреевич

Domashev Denis Andreevich

г. Москва, Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова

Moscow, Moscow State University

den4ikdomashev@yandex.ru

Аннотация: Работа посвящена изменениям лесохозяйственного природопользования в бассейнах рек Кичера и Верхняя Ангара, формирующих Ангарский Сор. Растительность определяет значительную часть природохозяйственного потенциала территории и обуславливает характер его социально-экономического развития.

Abstract: The work is devoted to changes in forestry nature management in the basins of the Kichera and Verkhnyaya Angara rivers, which form the Angarsk Sor. Forests determine a significant part of the natural economic potential of the territory and determines the nature of its socio-economic development.

Ключевые слова: Кичера, Верхняя Ангара, природопользование, потеря леса, прирост леса

Key words: Kichera, Verkhnyaya Angara, environmental management, forest loss, forest gain

Экосистемы Ангарского Сора являются наиболее уязвимыми объектами Байкальской озерной системы и в первую очередь чутко реагируют на изменения природных условий и на антропогенные воздействия. В связи с этим изучение динамики их природохозяйственного

потенциала важно для оценки перспектив рационального использования и охраны как экосистем самого сорового пространства, так и оз. Байкал, являющегося объектом Всемирного природного наследия.

Леса бассейна Байкала относятся к горным. В связи с чем ведение лесного хозяйства должно поддерживать системное единство лесовосстановления и экологически безопасного лесопользования на водоохранно-защитной основе. По площади и запасу доминирует светлохвойная формация с абсолютным преобладанием лиственничных насаждений [1]. Кустарниковые заросли образуют: в высокогорных поясах – кедровый стланик, в поймах рек и ручьев – ерники (заросли карликовых и кустарниковых берез), а также кустарниковые ивы. В подлесочном ярусе светлохвойных насаждений доминирует рододендрон даурский, а также ольховник. Последний достаточно представлен и в темнохвойной формации.

Усиление водоохранной функции лесов является одним из наиболее значимых способов сохранения природного состояния водных ресурсов. Гидроэкологическая роль лесов заключается в создании благоприятных микроклиматических условий, задержании избыточных количеств питательных элементов и поддержании биологического разнообразия путем создания дополнительных местообитаний и убежищ. Гидроэкологическая функция лесных насаждений проявляется в локальном увеличении сумм атмосферных осадков, перераспределении снегозапасов, увеличении транспирации и уменьшении испарения, способствующих сохранению водоносности рек, а также в местном улучшении качества природных вод [2].

Для изучения динамики лесохозяйственного природопользования немаловажно рассмотреть изменения лесного покрова в пределах изучаемой территории. Для этого были рассмотрены такие важные показатели, как лесной прирост и лесные потери. Данные по указанным показателям были взяты с сайта «Леса высокой природной ценности (ЛВПЦ) России» [3], где приведены участки прироста за период с 2000 по 2012 гг., а участки с потерями за период с 2000 по 2018 гг.

При наличии показателей прироста за такой же период, что и для потерь, можно бы было рассчитать их соотношение. Но поскольку для потерь данные представлены только за период 2000-2012 они будут использованы в качестве общей информации о лесовосстановлении на данной территории. А результаты подсчета лесных потерь в последствии будут рассматриваться в виде составных частей, а именно будут вычленены площади, пораженные пожарами, с использованием космических снимков для выделения гарей, что позволит выделить потери, Тем самым, можно будет выделить и потери, которые были связаны не с пожарами, а с другими видами уничтожения лесов.

В основе отображаемых на сайте ЛВПЦ России площади лесного прироста и лесных потерь лежат растровые слои, при создании которых применялись результаты анализа разновременных 654 178 мультиспектральных снимков Landsat 7 ETM+, характеризующих глобальные масштабы распространения и изменения лесов в период с 2000 по 2012 год, а за период 2012-2018 данные получены с мультиспектральных снимков Landsat 8 OLI.

Эталонные составные изображения представляют собой медианные наблюдения из набора качественных оцененных наблюдений за вегетационным периодом в четырех спектральных диапазонах: для Landsat-7 ETM+ (каналы 3, 4, 5 и 7), для Landsat 8 OLI (каналы 4, 5, 6 и 7).

Нормализованные значения отражательной способности в верхней части атмосферы (top-of-atmosphere – TOA) (ρ) были масштабированы до 8-разрядного диапазона данных с использованием масштабного коэффициента (g):

$$DN = \rho \cdot g + 1$$

Коэффициент g был выбран независимо для каждой полосы частот, чтобы сохранить определенный динамический диапазон, как показано в таблице 1:

Таблица 1. Подбор коэффициента g [6]

Landsat Band	g
Band 3 (red)	508
Band 4 (NIR)	254
Band 5 (SWIR)	363
Band 6 (SWIR)	423

Для подсчета площадей прироста (2000-2012) и потерь (2000-2018) необходимо было перевести растровые слои в векторные, включающие в себя множество полигонов, сумма площадей которых необходима для подсчетов. И для оптимизации обработки растровых слоев в процессе прохождения строилась модель геообработки данных в среде QGIS, которая должна будет осуществлять преобразование растровых слоев в векторные, создание слоя с необходимым набором атрибутов, объединение векторных слоев, подсчет площадей для полигонов слоя. В качестве исходных материалов для запуска модели будут использоваться растровые слои, обрезанные по границам бассейнов Кичеры и Верхней Ангары (8 растровых слоев: 4 с лесопотерями (по 2 на каждый бассейн), 4 с приростом леса (по 2 на каждый бассейн)).

Таким образом, была построена модель, которая переводит растровые слои для бассейна Кичеры и Верхней Ангары в векторные, отбирает необходимые значения из полученных атрибутивных таблиц этих векторных слоев, рассчитывает площади каждого полученного полигона в атрибутивной таблице и суммирует все значения площадей (рисунок 1).

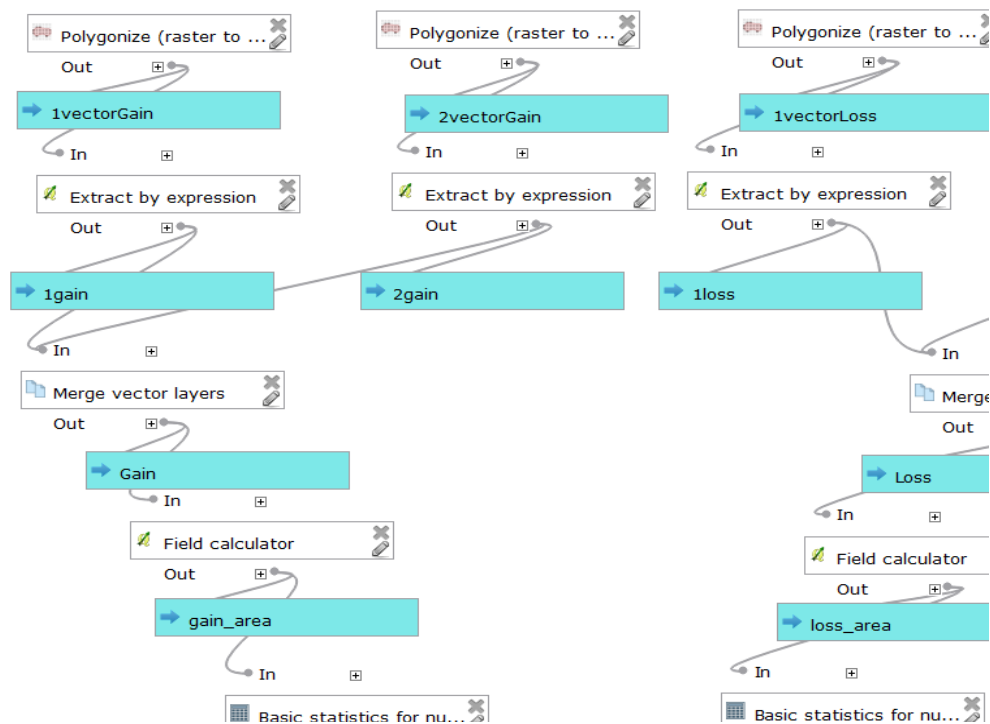


Рисунок 1. Построенная модель, выполняющая расчет значений прироста и потерь лесного покрова, составлено автором

Построенная модель из растровых слоев создает векторные слои с отсортированной таблицей атрибутов, в которой остались только полигоны с приростом и потерями лесных насаждений. В последствии для каждого из них будут рассчитаны площади, сумма которых даст окончательный результат по приросту и потерям леса для рассматриваемых речных бассейнов. В последствии значения потерь будут использованы для разделения видов потерь

(пожары, рубки). А при появлении растровых слоев прироста за период 2000-2018, которые можно будет использовать в разработанной модели, станет доступным сопоставление показателей прироста и потерь.

Таким образом, для бассейна Кичеры, площадь которого равна 2430 км² [4], прирост лесов составил практически 24 км². Потери же оказались значительно больше прироста и составили 114 км² (практически в 5 раз).

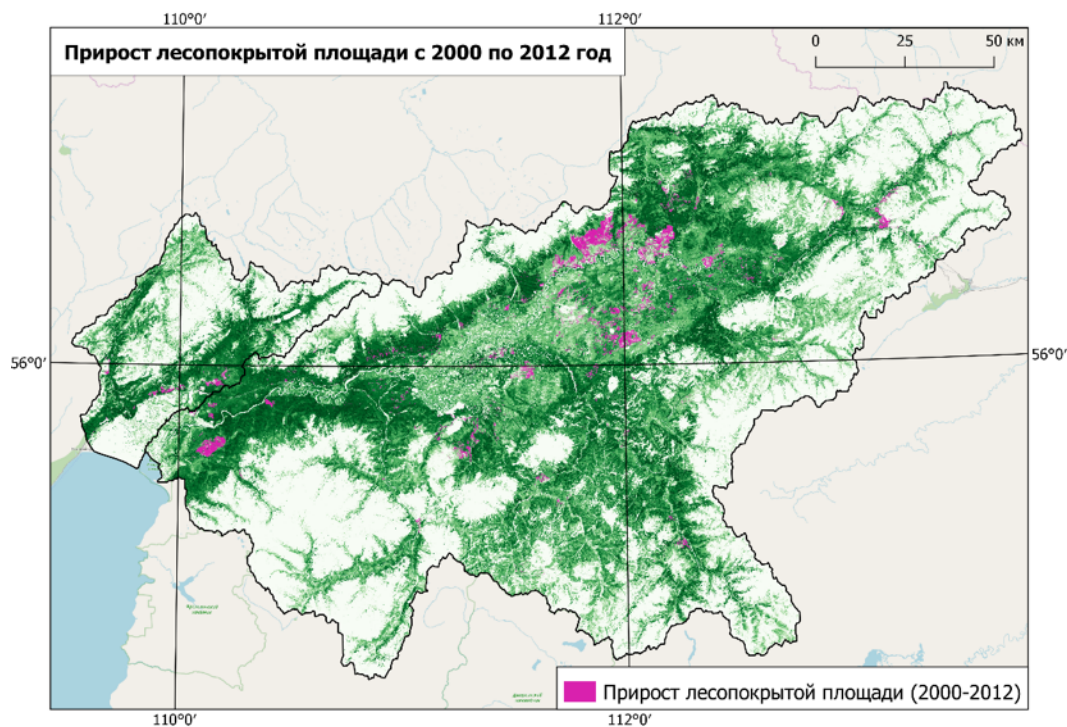


Рисунок 2. Прирост лесопокрытой площади для бассейнов Кичеры и Верхней Ангары за период с 2000 по 2012 гг., составлено автором по [6]

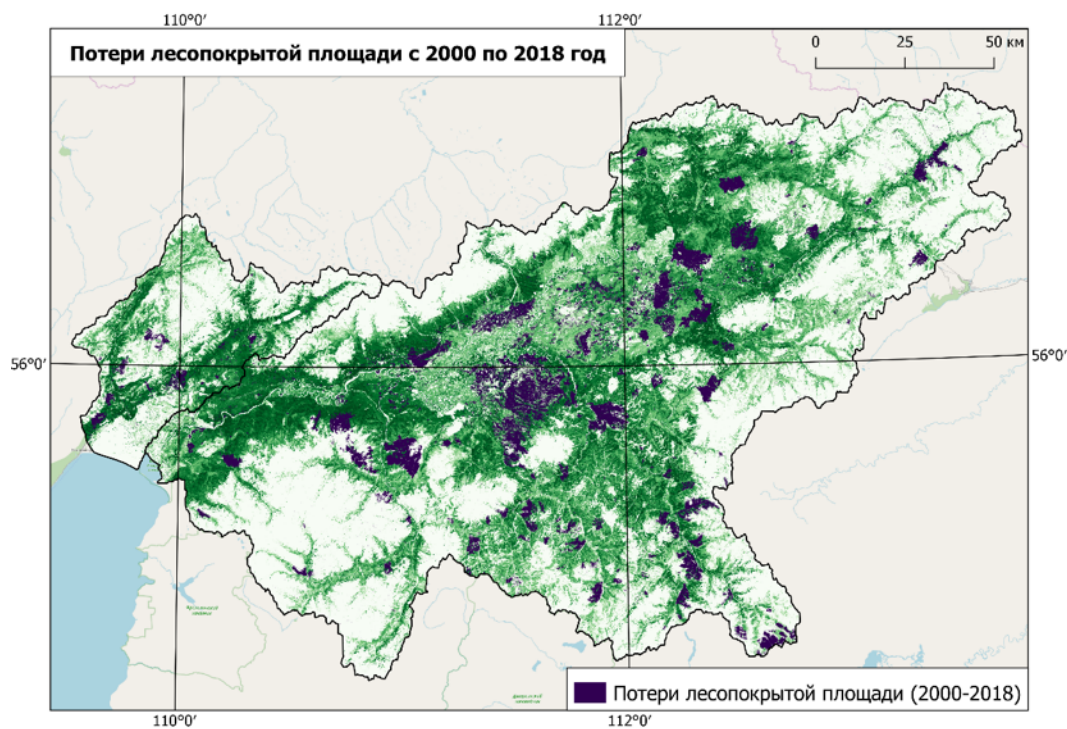


Рисунок 3. Потери лесопокрытой площади для бассейнов Кичеры и Верхней Ангары за период с 2000 по 2018 гг., составлено автором по [6]

Бассейн Верхней Ангары практически в 9 раз больше бассейна Кичеры. Его площадь равна 21400 км² [4]. По результатам расчетов прирост лесов составил практически 470 км². Площади потерь составили 2232 км², что почти в 5 раз превышает значение прироста.

Таким образом, можно сделать вывод, что темпы как прироста, так и потерь для бассейна Верхней Ангары значительно выше, чем для бассейна Кичеры, поскольку разница в площадях равна 9:1, а разница потерь и прироста составляет практически 20:1. Говоря о соотношениях прироста и потерь в пределах каждого из бассейнов, стоит отметить, что потери характеризуются большими площадями для обоих бассейнов, и соотношение потерь к приросту равно 5:1 (рисунки 2,3). Это связано не только с тем, что рассматриваемые периоды для прироста (2000-2012 гг.) меньше на 6 лет, чем для потерь (2000-2018 гг.), но и с тем, что прирост лесопокрытой площади в большей степени обусловлен естественным лесовосстановлением, а потери обусловлены рядом факторов: огромные потери в результате лесных пожаров, которые особо характерны для рассматриваемого района, заготовка древесины и незаконные рубки. В подобной критической ситуации невозможно оперативно тушить лесные пожары, учитывая нынешнее состояние лесопожарных служб. Тяжелые лесозоологические последствия от экстремального пирологического режима с большой вероятностью могут повторяться сообразно бесхозяйственности на лесной территории [5]. Аномальный сток с ландшафтных пожарищ и с подтопленных безлесных территорий (в дождливые сезоны) сопровождается значительным загрязнением прибрежных вод озера Байкал, что несовместимо с его особым биосферным статусом объекта Всемирного природного наследия.

Список литературы:

- [1] Байкаловедение: учеб. пособие / Н. С. Беркин, А. А. Макаров, О. Т. Русинек. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. – 291 с.
- [2] Дмитриева В.А., Нефедова Е.Г. Гидроэкологическая роль лесных насаждений в формировании режима водных ресурсов / Лесотехнический журнал / Изд.: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, Воронеж, 2015 – с. 22-33.
- [3] ЛВПЦ Республики Бурятия [Электронный ресурс]. Доступно по адресу: <http://hcvf.wwf.ru/ru/maps/hcvf-buryatiya>. Дата обращения: 02.02.2021.
- [4] НИИ гидрометеорологической информации [Электронный ресурс]. Доступно по адресу: <http://meteo.ru/>. Дата обращения: 13.02.2021.
- [5] Тулохонов А.К., Пунцукова С.Д. Лесные пожары в республике Бурятия в условиях изменения климата // Общество: политика, экономика, право / Изд.: Издательский дом "ХОРС", Краснодар, 2016 – с. 72-78.
- [6] Global forest change [Электронный ресурс]. Доступно по адресу: http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest/download_v1.6.html. Дата обращения: 02.02.2021.

УДК 332.1

АВТОТРАНСПОРТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ КРУПНОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖА)

MOTOR TRANSPORT POLLUTION OF A LARGE CITY (VORONEZH IS AN EXAMPLE)

*Замиусская Евгения Викторовна
Zamiusskaya Evgeniya Viktorovna*

г. Воронеж, Воронежский государственный лесотехнический университет им.
Г.Ф.Морозова
Voronezh, Voronezh State University Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
zamiusskayajane@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталья Владимировна
Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В статье рассмотрена проблема автотранспортного загрязнения одного из крупных городов Центрального Черноземья - г. Воронежа. Проведена оценка выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу расчетным методом на пробной площадке.

Abstract: The article reveals the issue of road traffic pollution in Voronezh – one of the large cities of the Central Black Soil region. The emissions of harmful substances from vehicles into the atmosphere by the calculated method at the test site has been estimated.

Ключевые слова: автотранспорт, загрязнение, город, Воронеж

Key words: motor transport, pollution, city, Voronezh

Наряду с развитием науки и технологий возникает острая проблема ухудшения экологического состояния окружающей среды. Для современных крупных городов данная проблема является весьма актуальной. С развитием города растет и доля городского населения, которое непосредственно проживает в условиях загрязнения как атмосферного воздуха, так и почвенного покрова и водных ресурсов. С развитием городов растет и количество автомобильного транспорта, что способствует увеличению протяженности и разветвленности сети автомобильных дорог, а также высокой загруженности транспортных потоков вместе с постоянно растущим количеством транспортных средств. Транспорт играет фундаментальную роль в жизни общества и отдельных людей: то, как люди взаимодействуют, работают, играют, организуют производство, развивают города и получают доступ к услугам, удобствам и товарам, неразрывно связано с развитием мобильности и выбором, который люди делают по этому поводу. В обществе, где все больше полагаются на частный моторизованный транспорт, ожидается, что транспортные средства станут более безопасными, более роскошными и мощными и будут управляться чаще. Однако эти ожидания часто не учитывают вытекающие из этого последствия: увеличение расхода топлива, увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и увеличение подверженности людей опасному загрязнению, которое вызывает серьезные проблемы со здоровьем.

Вместе с тем, автотранспортные сети имеют ряд негативных факторов, связанных с ухудшением состояния окружающей среды. Существенное влияние автотранспорт оказывает на атмосферный воздух, который загрязняется отработанными газами двигателей, содержащих в себе сложную смесь компонентов и загрязняющих веществ, среди которых присутствуют канцерогены. В ближайшие десятилетия автомобильный транспорт, вероятно, будет оставаться значительным фактором загрязнения воздуха в городах. Многие городские поездки охватывают расстояния менее 6 км. Поскольку эффективность каталитических нейтрализаторов в первые минуты работы двигателя невелика, средний уровень выбросов на пройденное расстояние в городских районах очень высок. Кроме того, большая часть выбросов загрязняющих веществ приходится на плохо обслуживаемые транспортные средства, в которых отсутствуют системы доочистки выхлопных газов.

Дорожное движение вносит свой вклад в целый ряд газообразных загрязнителей воздуха и взвешенных твердых частиц (ТЧ) различных размеров и состава. Выбросы в выхлопные трубы первичных частиц автомобильного транспорта составляют до 30% от общего количества ТЧ (менее 2.5 мкм в аэродинамическом диаметре или ТЧ_{2.5}) в городских районах. В так называемых уличных каньонах (где загрязняющие вещества задерживаются) с

интенсивным движением транспорта уровни концентрации всех связанных с транспортом загрязняющих веществ значительно выше, чем в районах, не затронутых непосредственно источниками загрязнения, то есть с городскими фоновыми уровнями загрязнения.

В поясе шириной 0.5 км вдоль крупных городских магистралей концентрация диоксида азота, черного дыма (или сажи) и ультратонких частиц (PM_{0.1}) заметно выше, чем в районах с меньшим движением транспорта. Однако некоторые другие загрязняющие вещества, связанные с транспортом, распространяются более равномерно на больших площадях города. Другие выбросы, связанные с автомобильным транспортом (например, от мелкодисперсной дорожной пыли и износа шин и тормозных накладок), являются наиболее важным источником крупной фракции ТЧ (2.5-10 мкм в аэродинамическом диаметре или ТЧ_{10-2.5}). Автомобильный транспорт также является основным источником выбросов диоксида азота и бензола в городах и является основной причиной несоблюдения действующих предельных значений Европейского союза (ЕС) для этих загрязняющих веществ [3].

Однако некоторые другие загрязняющие вещества, связанные с транспортом, распространяются более равномерно на больших площадях города. Нынешняя политика должна привести к снижению концентрации загрязнения, связанного с транспортом, и улучшению качества воздуха.

Цель исследования - оценка выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферный воздух расчетным методом на примере крупного города Центрального Черноземья - города Воронежа. Пробной площадкой была выбрана ост. Лесотехническая академия по адресу: ул. Тимирязева, д.8.

На участке автотрассы длиной около 100 м было определено количество легковых автомобилей, проходящих по заданному участку в течение 1 часа. Подсчет автотранспорта производился в течение 4 недель в следующие отрезки времени: 7:00-8:00, 12:00-13:00, 18:00-19:00. Наблюдения проводились ежедневно 3 раза в день.

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, оценивалось расчетным методом, для которого исходными данными выступили: количество автотранспорта, проезжающего по выделенному участку дороги в единицу времени и нормы расхода топлива автотранспортом [1,2]. Также была определена среднесуточная концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе выбранного района проведения замеров. Так как для углеводородов нет ПДК, то для расчетов была взята их фоновая концентрация.

В результате расчетов были получены следующие данные об объеме выделившихся автотранспортом в атмосферный воздух CO, NO₂ и углеводородов и массе этих загрязняющих веществ (Рисунки 1, 2). Из приведенных рисунков можно видеть, что объем загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферный воздух в рабочие дни наблюдения, увеличивается, а в выходные - уменьшается. То же самое происходит и массой загрязняющих веществ.

Рассматривая рисунок 3, можно видеть, что показатель загрязнения (ПЗ) напрямую зависит от массы и объема загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферный воздух.

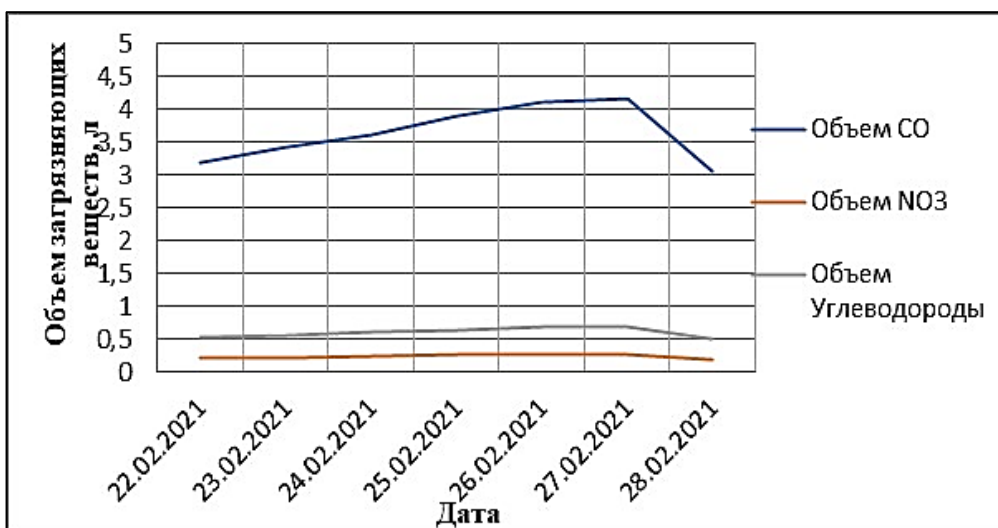


Рисунок 1. Объем загрязняющих веществ от автотранспорта, составлено автором

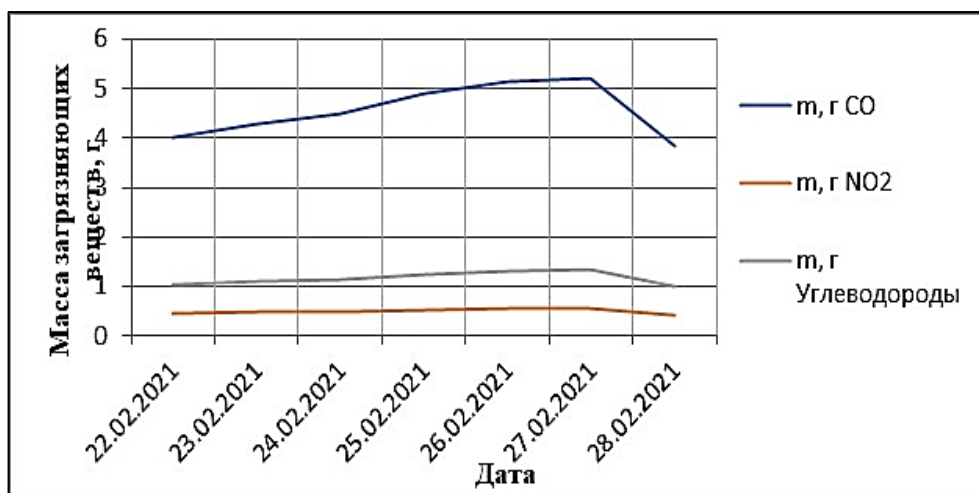


Рисунок 2. Масса загрязняющих веществ от автотранспорта, составлено автором

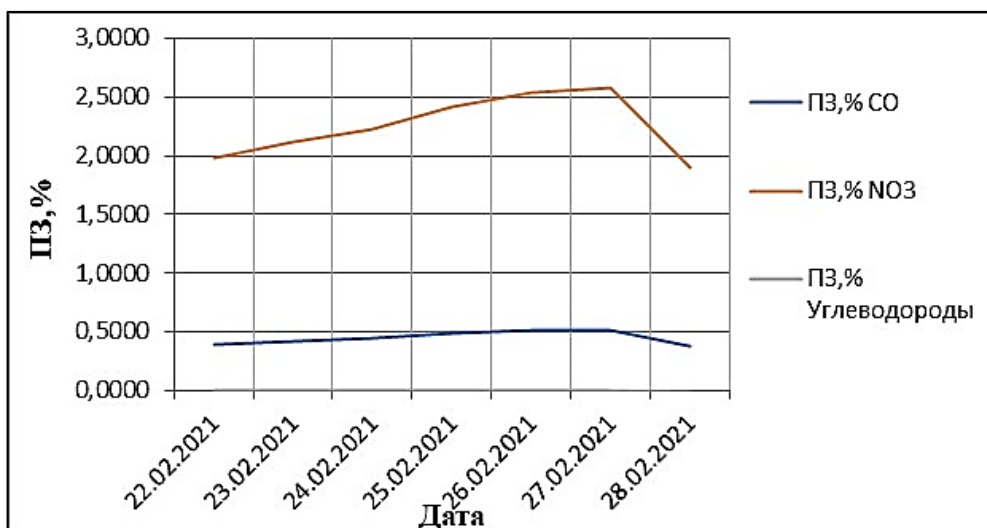


Рисунок 3. ПЗ загрязняющих веществ от автотранспорта, составлено автором

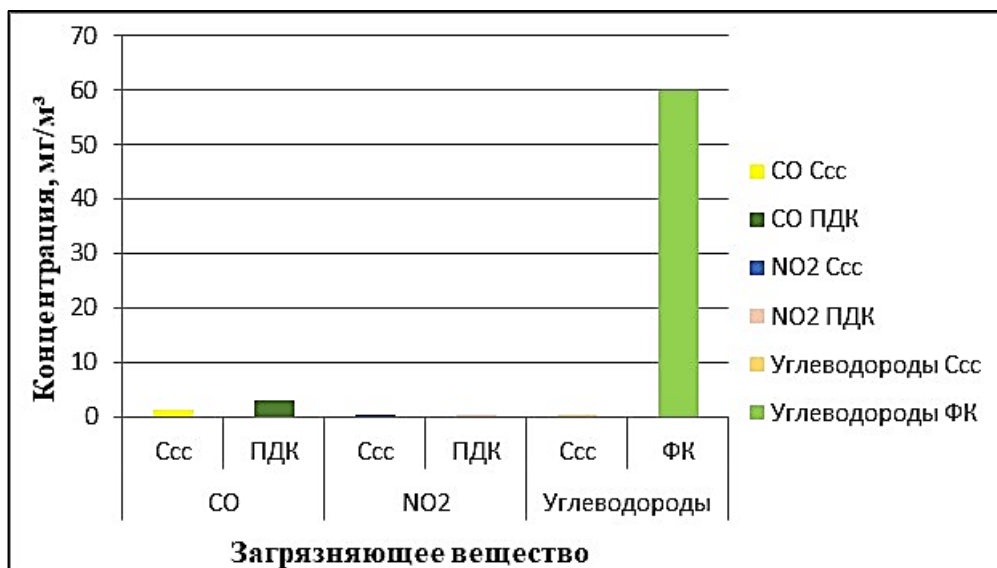


Рисунок 4. Сравнение среднесуточной концентрации выделившихся загрязняющих веществ от автотранспорта с их предельно допустимыми среднесуточными концентрациями, составлено автором

Сравнив полученные ПЗ загрязняющих веществ с их показателем допустимого загрязнения (ПДЗ), было установлено, что исследованный район имеет высокую степень антропогенного загрязнения атмосферы.

По рисунку 4 можно сделать вывод о том, что среднесуточная концентрация NO₂ превышает их предельно допустимые концентрации, а среднесуточная концентрация CO не превышает предельно допустимую концентрацию этого загрязняющего вещества на протяжении всех дней, когда проходили исследования. Так как у углеводородов не установлено значение ПДК, то для сравнения использовали их фоновую концентрацию. Среднесуточная концентрация углеводородов не превышает фоновую концентрацию этого загрязняющего вещества.

Таким образом, атмосферный воздух является важнейшим жизнеобеспечивающим компонентом экосистемы, поэтому его загрязнение является мощным и постоянным фактором воздействия на человека и окружающую среду. Непрерывное увеличение интенсивности движения автотранспорта способствует значительному увеличению загрязнения атмосферного воздуха крупных городов и промышленных центров. Исследования загрязняющих веществ атмосферного воздуха на пробной площадке крупного промышленного центра (г. Воронежа) указывают на высокую степень загрязнения, что обусловлено действием автомобильного транспорта и интенсивностью транспортного потока в большей мере в рабочие (будние) дни. Содержание вредных веществ в воздухе городских кварталов значительно превышает требования гигиенических норм. Очевидно, что нынешнюю ситуацию можно улучшить за счет использования современных, более совершенных технологий.

Список литературы:

[1] Беспаленко О.Н. Экологический мониторинг методические указания к практическим занятиям для студентов по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование /О. Н. Беспаленко; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». Воронеж, 2014. 42 с.

[2] Григорьев Л.Н. Промышленная экология. Ч. 1: учеб. пособие/Л.Н. Григорьев, Т.И. Буренина. СПб.: СПбГТУРП, 2004. 104 с.

[3] Responding to the transport crisis in Karachi Appendices [Электронный ресурс]. URL: <https://pubs.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/10746IIED.pdf> (дата обращения 12.02.2021).

УДК 502/504

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ
КРАСНОГВАРДЕЙСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF LANDSCAPES OF THE
KRASNOGVARDI DISTRICT OF STAVROPOL REGION**

Кирилина Татьяна Геннадиевна

Kirilina Tatiana Gennadievna

г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет

Stavropol, North Caucasus Federal University

tkirilina02@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Скрипчинская Евгения Андреевна

Research advisor: PhD Skripchinskaya Evgeniya Andreevna

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы антропогенной трансформации ландшафтов Красногвардейского района Ставропольского края. Исследование проведено в определенные временные рамки (1990, 2019 годы) для выявления динамики антропогенной трансформации в советский и постсоветский периоды. Исследование проводилось на основе анализа топографических карт района, статистических и документальных материалов, дешифрирования космоснимков с последующей их обработкой в программе MapInfo Professional.

Важными критериями изучения динамики антропогенной трансформации ландшафтов района являлись анализ изменения площадей населенных пунктов, орошаемых земель, пашен и пастбищ.

Abstract: The article considers the problems of anthropogenic transformation of the landscapes of Krasnogvardeisky district, Stavropol territory. The study was conducted in a certain time frame (1990, 2019), to identify the dynamics of anthropogenic transformation in the Soviet and post-Soviet periods. The study was conducted on the basis of analysis of topographical maps of the area, statistical and documentary materials, interpretation of satellite images and their subsequent processing in the program MapInfo Professional.

Important criteria for the study of the dynamics of anthropogenic transformation of landscapes of the district was to analyze the changes of the areas of settlements, irrigated land, arable land and pastures.

Ключевые слова: антропогенная трансформация, хозяйственная деятельность, ландшафты, адаптивно-ландшафтное земледелие

Key words: anthropogenic transformation, economic activities, landscapes, adaptive-landscape agriculture

Сейчас на планете большая часть ландшафтов изменена человеком. И в настоящее время наблюдается большой процент негативного влияния на природу людьми. Чтобы найти выгодный вариант взаимоотношений между человеком и природой, нужно знать какие процессы протекают в ландшафте, их направленность под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Все ландшафты Ставропольского края подвергнуты активной антропогенной нагрузке. В связи с этим изучение степени и динамики антропогенной трансформации отдельных

муниципальных районов региона позволит определить способы использования их территории и наметить перспективы дальнейшего развития.

Важно знать виды и типы экологических проблем в том или ином ландшафте, так как современные геосистемы не представляются без обеспечения экологической устойчивости ландшафтов и экологической реставрации деградированных территорий [6]. Поскольку экологические проблемы сегодняшнего дня являются следствием тех антропогенных нагрузок, которые были прежде, с их определения и начинается анализ проблемных экологических ситуаций по системе «воздействие-изменение-последствие» [2].

Исследование посвящено анализу антропогенной трансформации ландшафтов Красногвардейского района Ставропольского края с выявлением структуры землепользования и коэффициента экологической стабильности, а также динамики площадей орошаемых земель, населенных пунктов, пашен и пастбищ в почти тридцатилетний период (1990 и 2019 годы).

Территориально Красногвардейский район размещен в северо-западной части Ставропольского края, его площадь - 2263 км² (рисунок 1).

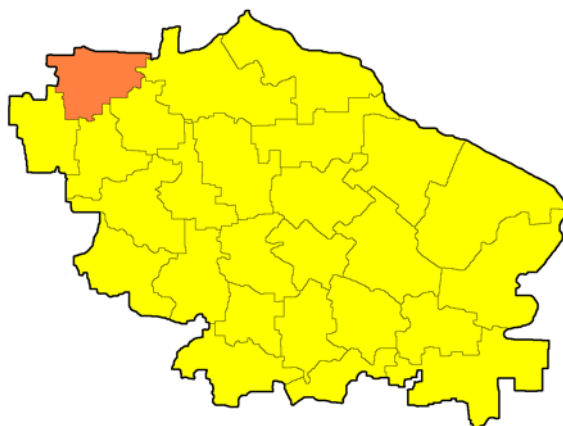


Рисунок 1. Красногвардейский район Ставропольского края [5]

Расположен район на территории провинции степных ландшафтов [5]. Почти вся территория района находится в пределах Среднегорлыкского природного ландшафта и частично Расшеватско-Егорлыкского (рисунок 2).

Ландшафты района подвержены антропогенной трансформации, отмечается высокая степень освоенности ландшафтов. Коэффициент антропогенной нарушенности 0,8 [5]. Распаханность территории – 83 %. Природные биоэкосистемы сохранились плохо и занимают менее 17% площади. Расшиватско-Егорлыкский природно-культурный ландшафт занимает северо-западную часть района. Коэффициент антропогенного нарушения – 0,9. Распаханность территории - 95%. Природная составляющая – 5 % к общей площади ландшафта.

Сельское хозяйство на протяжении всей истории существования Красногвардейского района было и остается ведущей отраслью, оказывающей наибольшее воздействие на ландшафты.

Земли района используются интенсивно. Удельный вес пашни к общей площади составляет 79,1%. Район является крупным как по площади используемых земель, так и по объему сельскохозяйственной продукции, и специализируется на производстве зерновых культур [4]. В районе основными отраслями сельского хозяйства является растениеводство (в последние годы район прочно закрепился на лидирующих местах по сбору зерна) и животноводство (скотоводство). Большая часть земель отводится под пашни и кормовые угодья.

Для решения задачи восстановления устойчивости среды необходимо сохранять количество неосвоенных земель. Сохранение неосвоенных земель направлено на совершенствование экологического каркаса территории в процессе землепользования.

Высокая степень вовлеченности района в хозяйственную деятельность привела к значительной степени его антропогенной трансформации. По мере развития трансформация ландшафтов усиливалась за счет расширения сети населенных пунктов, изменения площадей орошаемых земель, пашен и пастбищ.

Исследование проводилось на основе анализа топографических карт района, статистических и документальных материалов, а также дешифрирования космоснимков за 1990 и 2019 годы с последующей их обработкой в программе MapInfo [3]. Эти временные рамки были выбраны для того, чтобы проследить динамику объектов, отражающих антропогенную трансформацию в советский и постсоветский периоды.

Анализ данных показывает, что к 2019 году претерпели изменения площади таких категорий земель, как земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли иного специального назначения и земли запаса.

Важным критерием изучения динамики антропогенной трансформации ландшафтов района за рассматриваемый период являлся анализ изменения площадей населенных пунктов. В результате изменения границ населенных пунктов подверглась изменению и структура угодий в их границах.

Общая площадь населенных пунктов в 1990 г. (рисунок 3), по результатам оцифровки, составила 83 км². Самую большую площадь имеют районный центр - с. Красногвардейское - 19,2 км², с. Привольное - 10, км², с. Преградное - 7,5 км².

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что площадь сельских населенных пунктов к 2019 г. увеличилась на 8 км² за счет земель сельскохозяйственного назначения в селе Красногвардейском (на 2,8 км²), Преградное (на 1,5 км²), Привольное (на 1 км²), Михайловское (на 0,9 км²). В остальных населенных пунктах площадь изменилась, но незначительно (рисунок 2).

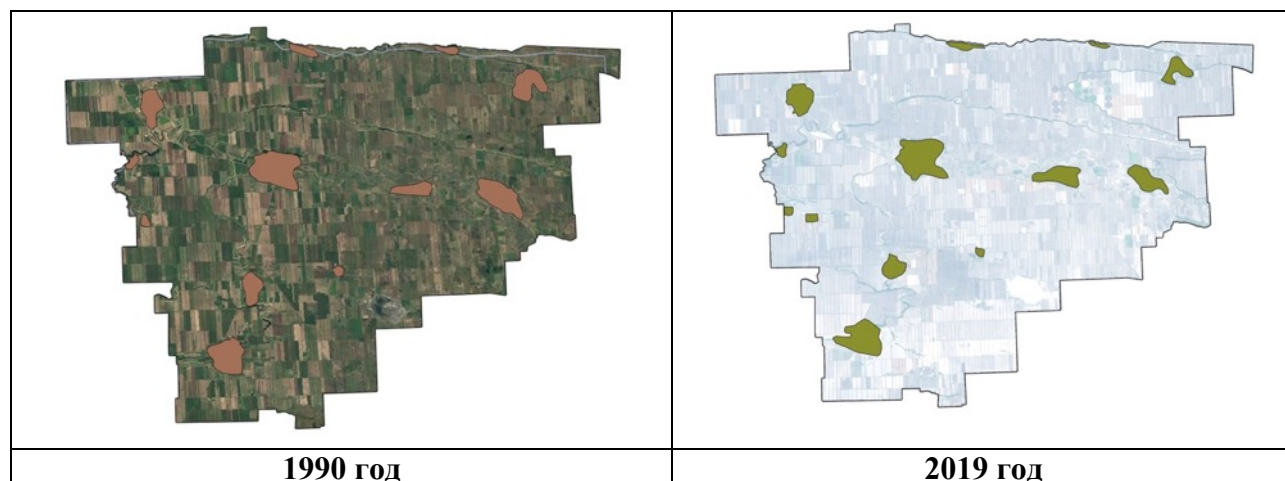


Рисунок 2. Населенные пункты Красногвардейского района, составлено автором

Еще одним важным показателем динамики антропогенной трансформации ландшафтов является изменение площади орошаемых земель.

Данные исследования, свидетельствуют о том, что в 1990 г. орошаемых земель на территории Красногвардейского района не было, так как на территории не было необходимых ресурсов. Район нуждался в крупных инвестициях для строительства оросительных каналов.

На основе анализа картографического материала, можно сделать вывод, что в 2019 г. на территории Красногвардейского района появились орошаемые земли, в сравнении с 1990 г. Орошаемые земли обосновали вблизи с. Родыки. Оросительные каналы провели от рек Малый и Большой Гок, и в 2019 г. площадь орошаемых земель составила 31 км² (рисунок 3).

Искусственное орошение считается затратным с экономической точки зрения и поэтому немногочисленные оросительные каналы обосновываются лишь в непосредственной близости рек.

В результате проведенной работы, можно сделать вывод о необходимости строительства новых каналов, т.к. район находится в плохо увлажняемой климатической зоне.

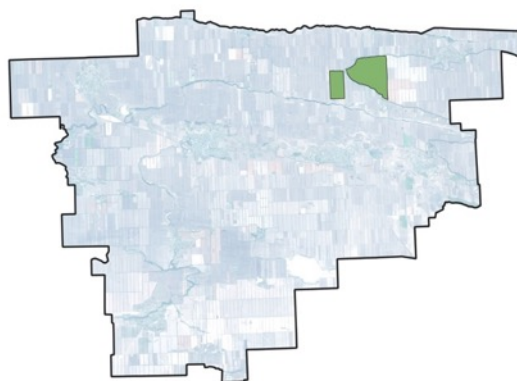


Рисунок 3. Орошаемые земли Красногвардейского района 2019 год, составлено автором

Антропогенная трансформация ландшафтов усиливалась и за счет изменения площадей пашен и пастбищ.

Наиболее сложные и многообразные экологические проблемы связаны с пахотными землями, когда человек начал использовать земли с ежегодными многократными обработками при возделывании сельскохозяйственных культур, с современной почти полной механизацией земледельческих работ [7]. На обрабатываемых, распыленных почвах развились ветровая и водная эрозии, почвы стали более бедными, постоянное их использование привело к потере гумуса и минеральных элементов. Антропогенное преобразование характерно как при экстенсивном, так и при интенсивном земледелии.

Основу экономики района определяет развитие растениеводческой отрасли и, в первую очередь, - зернового производства. Это и обусловило тот факт, что целинные земли постепенно осваивались и переходили в пашни. К 1990 г. пашни занимали большую часть территории района, и с течением времени их площадь только увеличивалась. Так, к 2019 г. (рисунок 4), произошло дальнейшее расширение площади пашен, и были распаханы территории вблизи рек (северная часть) и вблизи населенных пунктов. За рассматриваемый нами период с 1990 - 2019 гг. площадь пашен увеличилась на 273 км².

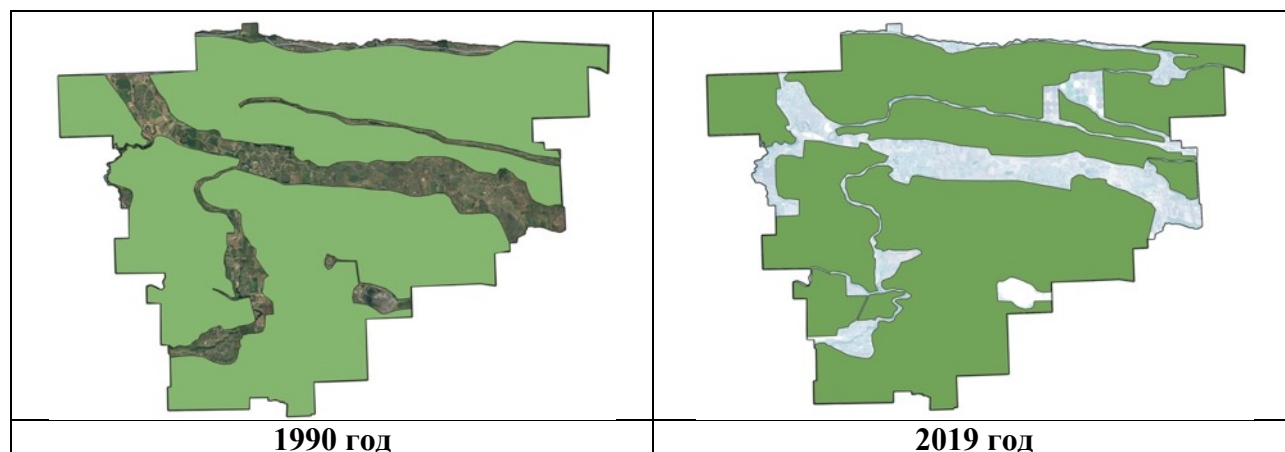


Рисунок 4. Пашни Красногвардейского района, составлено автором

Для повышения продуктивности естественных пастбищ используется система правильного их использования – пастбищеоборот — чередование по годам выпаса скота, скашивания трав и мероприятий по уходу за травостоем.

В начале 90-х гг. на территории района активно развивалось мясо-молочное скотоводство, так как природные условия позволяли выгодно содержать животных. Мясное скотоводство базируется на максимальном использовании естественных пастбищ, грубых и сочных кормов. Так, природные пастбища в 1990 г. составляли 235 км² (рисунок 5). После 2000 гг. поголовье скота начало резко сокращаться, это объясняется перестройкой в экономике района, в сельском хозяйстве упор отводился растениеводству. Попытки снизить затраты на содержание крупно-рогатого скота привели к снижению уровня воспроизводства и продуктивности животных. Появились различные животноводческие комплексы, которые не требуют выпаса скота. В следствие этого целинные земли подверглись распашке и были отведены под посевы злаковых культур. Так, к 2019 г. (рисунок 5) площадь пастбищ уменьшилась на 107 км² и составила 128 км².

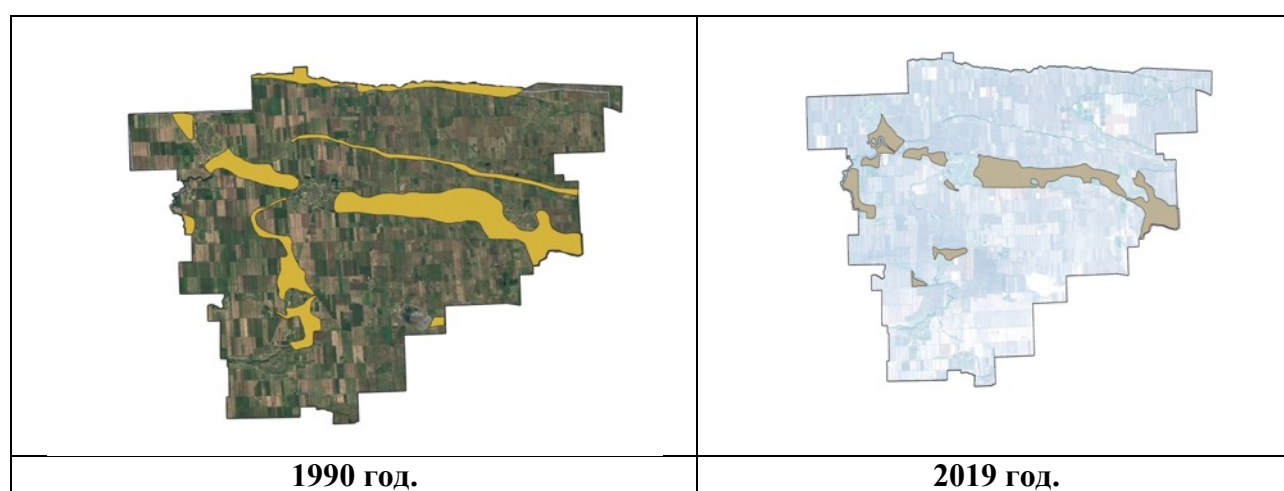


Рисунок 5. Пастбища Красногвардейского района, составлено автором

Проведенное исследование наглядно отражает увеличение антропогенной трансформации ландшафтов Красногвардейского района Ставропольского края за счет увеличения площадей населенных пунктов и пашен. Естественные ландшафты района сохранились в небольшом количестве в пределах водоохраных зон и на территории ООПТ района. Остальные земли существенно изменены в процессе взаимодействия природных и антропогенных подсистем, с каждым годом антропогенная нагрузка возрастает. Природная подсистема ландшафта в большей степени антропогенезирована, что проявляется в изменении структуры ландшафтов, деградации земель, замене видового состава растительности и т.д. Для предотвращения дальнейшего усиления антропогенной трансформации ландшафтов району необходима разработка стратегии, направленной на совершенствование существующей территориальной структуры, основанной на принципах адаптивно-ландшафтного земледелия.

Список литературы:

- [1] Волков С. Н. Землеустройство в условиях земельной реформы (экономика, экология, право). М.: Былина, 1998. 526 с.
- [2] Каторгин И. Ю. Анализ и оценка агроландшафтов Ставропольского края с использованием геоинформационных технологий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.г.н. - Ставрополь, 2004.
- [3] Методическое руководство по картографированию и оценке современных ландшафтов. - М.: ЮНЕП - ЮНЕСКО, 1991. - 37 с.
- [4] Паспорт Красногвардейского муниципального района Ставропольского края, 2017 г.

[5] Современные ландшафты Ставропольского края. — Ставрополь: Изд-во СГУ, 2002 г. – 228 с.

[6] Экология в онтологическом измерении тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 09.00.01, кандидат философских наук Жернакова, Любовь Геннадьевна, 2008.

[7] Портал органов государственной власти Ставропольского края [Электронный ресурс]. URL: www.stavregion.ru (дата обращения 22.12.2019)

УДК 603.907.3:528.94

ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ВКЛАД В КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА

FOREST RESOURCES AND THEIR CONTRIBUTION TO THE CARBON CYCLE

Ковалев Сергей Сергеевич

Kovalev Sergey Sergeevich

Воронеж, Воронежский государственный лесотехнический

университет им. Г.Ф. Морозова

Voronezh, Voronezh State University

Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,

bychristopherwhite@gmail.com

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталья Владимировна

Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: «Углеродный цикл» относится к постоянному движению углерода из земли и воды через атмосферу и живые организмы. Этот цикл является фундаментальным для жизни на Земле. Леса являются жизненно важной частью углеродного цикла, как храня, так и высвобождая этот важный элемент в динамическом процессе роста, распада, нарушения и обновления. В глобальном масштабе леса помогают поддерживать углеродный баланс Земли. В статье показан вклад лесных ресурсов в круговорот углерода в связи с климатическими изменениями.

Abstract: The "carbon cycle" refers to the constant movement of carbon from land and water through the atmosphere and living organisms. This cycle is fundamental to life on the Earth. Forests are a vital part of the carbon cycle, both storing and releasing this important element in the dynamic process of growth, decay, disruption, and renewal. Globally, forests help maintain the Earth's carbon balance. The article shows the contribution of forest resources to the carbon cycle due to climate change.

Ключевые слова: лесные экосистемы, углеродный бюджет, круговорот, климатические изменения

Key words: forest ecosystems, carbon budget, cycle, climate change

Лесные экосистемы выполняют важные функции, обеспечивающие стабильное состояние окружающей природной среды. Леса осуществляют накопление и круговорот веществ, продуцируют и запасают энергию, регулируют и защищают основные физические характеристики среды в условиях внешних воздействий и, в частности, климатических изменений. Особое значение приобретает такая функция лесных фитоценозов, как накопление органической массы и аккумуляция углерода. Леса являются важным компонентом глобального углеродного цикла, они аккумулируют более 1×10^{15} тонн углерода в биомассе, детрите и почве [1]. Среди наземных экосистем леса являются основным поглотителем углекислого газа, способным естественным путем уменьшать его концентрацию в атмосфере. Запасы углерода в лесах сосредоточены в наземной биомассе, мертвых и разлагающихся

органических остатках, и гумусе почвы. Большая часть органического углерода содержится в надземной и подземной органике и фитодетрите.

Данные, полученные в результате исследований запасов углерода в основных компонентах лесных экосистем различного типа, позволяют провести их сравнительный анализ и определить, какой тип лесных экосистем и его компоненты играют наибольшую роль в депонировании углерода. По масштабам продуцирования и, длительности аккумуляции углерода в древесных растениях леса признаны самой надежной системой предотвращения парникового эффекта [1].

Рассматривая новую карту потоков углерода в мировых лесах, можно наблюдать, что за период 2001- 2019 годов эти биомы ежегодно выбрасывали в атмосферу $8,1 \pm 2,5$ млрд т парниковых газов и поглощали $15,6 \pm 4,9$ млрд т, выступая местом поглощения и консервации углерода атмосферы, при чем в Индонезии, Малайзии, Камбодже и Лаосе ежегодная эмиссия CO_2 превосходит его поглощение. В XXI в. на шесть стран мира, таких как Бразилия, Канада, Китай, Демократическая Республика Конго, РФ и США приходится 51% глобальных лесных выбросов CO_2 , 56% его поглощения и 60% чистого стока. При этом в четырех странах: Индонезии, Малайзии, Камбодже и Лаосе выбросы CO_2 лесами преобладали над его поглощением. Тропические и субтропические леса стали местом стока лишь 30 % углерода, а его большая часть законсервировалась в лесах умеренного пояса (47%) и тайге (21%)[3].

Важная роль лесов в глобальном углеродном балансе заключается в том, что они могут быть как источником углерода, так и его поглотителем [1]. Вырубка лесов, а также их трансформация в аграрные экосистемы приводят к изменению в обменных процессах в системе «атмосфера – растительный покров – почвы» и влияют на баланс углерода как на локальном, так и глобальном уровнях [2,4,5]. Среди основных факторов, влияющих на потенциал лесов депонировать углерод, является рациональное управление лесными ресурсами, возможные повреждения лесных участков, а также возраст и состав фитоценозов [1]. Исследователи признают, что вырубка лесов и изменения в землепользовании и почвенно-растительном покрове являются главными причинами уменьшения запасов углерода и выбросов CO_2 в атмосферу. Для получения объективной информации о динамике состояния и продуктивности лесных насаждений, накопления и потери углерода предлагается осуществлять на регулярной основе мониторинг лесов [6,7].

Аккумуляция углерода в лесных экосистемах происходит в различных его компонентах, среди которых важнейшими являются надземная фитомасса, подстилка и почва. Эти компоненты лесных экосистем служат крупнейшими депо углерода. Остается дискуссионным вопрос выделения в отдельный пул расходных структур, которые изымаются из леса или вследствие заготовки древесины, или в результате рубок ухода. Гетеротрофный блок по размеру на порядок меньше, чем фитоблок, а миграции и резкие изменения численности гетеротрофов часто трудно оценивать корректно [8]. Нужно отметить существенные расхождения в литературных данных относительно запаса углерода в отдельных пулах лесных фитоценозов, что сильно варьирует в зависимости от видового состава, возраста, бонитета и других особенностей. В начале развития экосистемы подавляющее большинство углерода аккумуляровано в надземной части, и лишь незначительное его количество – в подстилке. На этом этапе развития экосистемы углерод не накапливается в почве. Ситуация меняется по мере развития экосистемы, и со временем почва становится вторым по величине депо углерода после надземной фитомассы. На конечном этапе развития лесной экосистемы, когда возраст деревьев составлял около 75 лет, почва становится крупнейшим депо углерода. На втором месте по количеству аккумулярованного углерода есть надземная фитомасса, которая также обеспечивает значительное его консервирование. Подстилка в течение всего периода развития лесной экосистемы оставалась наименьшим пулом углерода. Надо отметить, что лесная подстилка является очень динамичным пулом. В ней хоть и не задерживается значительная часть органики, однако этот компонент лесной экосистемы являются определяющими в транзите углерода от фитомассы до почвы.

Таким образом, лесные экосистемы играют важную роль в накоплении органической массы и аккумуляции углерода. За последние четыре десятилетия леса смягчили климатические изменения, поглотив около четверти углерода, выделяемого в результате человеческой деятельности, такой как сжигание ископаемого топлива и изменение землепользования. Поглощение углерода лесами снижает скорость накопления углерода в атмосфере и, таким образом, снижает скорость изменения климата.

Список литературы:

- [1] Замолодчиков Д. Г., Коровин Г. Н., Уткин А.И. и др. Углерод в лесном фонде и сельскохозяйственных угодьях России. М.: КМК, 2005. 212 с.
- [2] Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Официальный русский перевод. ООН, 1997. 27 с.
- [3] Ученые создали мировую карту углеродных потоков в лесах//Url.:[https://nplus1.ru.turbopages.org/nplus1.ru/s/news/2021/01/22/forest-carbon-fluxes](https://nplus1.ru/turbopages.org/nplus1.ru/s/news/2021/01/22/forest-carbon-fluxes) (дата обращения: 5.02.2021).
- [4] Carbon dynamics of Oregon and Northern California forests and potential land-base carbon storage / T. Hudiburg, B. Law, D. P. Turner et al. // *Ecol. Appl.* 2009. Vol. 19. P. 163–180.
- [5] Gough C. M., Vogel C. S., Schmid H. P., Curtis P. S. Controls on annual forest carbon storage: lessons from the past and predictions for the future // *Bioscience*. 2008. Vol. 58.No. 7. P. 609–622.
- [6] Houghton R. Converting terrestrial ecosystem from sources to links of carbon // *Ambio*. 1996. Vol. 25. P. 267-272.
- [7] Dumanski J. Soil conservation and carbon sequestration /J. Dumanski, R. Lal//*Clim. Change*. 2004. No. 65. P. 253–254.
- [8] Forest carbon use efficiency: is respiration a constant fraction of gross primary production /H. DeLucia Ewan, E. D. John, R.B. Thomas, M. Gonzalez // *Global change biology*. 2007. No. 13. P. 1157–1167.

УДК 711-1

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕКТОРА ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЯМИ: ОТ ПРОЕКТОВ «УСТОЙЧИВОГО» К «КОМПЛЕКСНОМУ» РАЗВИТИЮ ТЕРРИТОРИЙ

CHANGING THE VECTOR OF TERRITORIAL ADMINISTRATION POLICY: FROM "SUSTAINABLE" TO "COMPLEX" TERRITORIAL DEVELOPMENT PROJECTS

*Кожухова Вера Романовна
Kozhukhova Vera Romanovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
vera11197@mail.ru*

*Научный руководитель: д.э.н. Максимов Сергей Николаевич
Research advisor: Professor Maksimov Sergey Nikolaevich*

Аннотация: В статье рассмотрена реализация практики проектов комплексного развития территорий в России, выделены особенности изменения градостроительного законодательства, а также применение концепции устойчивого развития территорий при проведении региональной политики, актуализированы проблемы перехода российской политики к устойчивому развитию городских территорий.

Abstract: The article describes the implementation of integrated development projects practice areas in Russia, highlighted features of changes in town planning legislation and the application of the concept of sustainable development of territories in conducting regional policy, updated problems of transition of the Russian policy to the sustainable development of urban areas.

Ключевые слова: устойчивое развитие, комплексное развитие территорий, редевелопмент

Key words: sustainable development, integrated development of territories, redevelopment

Бесконтрольная система расселения и миграционные потоки внутри страны, урбанизация и «вымирание» российских населенных пунктов, рост стоимости жилья на фоне спада реальных доходов граждан, банкротство застройщиков и «обманутые дольщики», застроенные многоэтажными домами районы без объектов социальной инфраструктуры – перечисленные и множество иных проблем, сложившихся внутри России в настоящий момент, актуализируют вопрос значимости внедрения и закрепления устойчивого подхода развития как уже освоенных, так и новых территорий нашей страны. Несмотря на применение данной концепции уже более двадцати лет, многие аспекты по-прежнему остаются нерешенными, а также требующими определенных изменений и доработок.

Обратимся к истории закрепления понятия «устойчивости» в мире и его проявлении в российских реалиях. В июле 1992 года на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро была официально утверждена Концепция устойчивого развития общества, основной целью которой является создание комфортной среды для жизнедеятельности человека, не вызывающей угрозу экологической безопасности и потребностям будущих поколений. [3] Данной концепцией закреплены 27 основных принципов – подходов к развитию общества, но, в отличие от иных стратегий развития, наибольшее значение придаётся именно защите окружающей среде, удовлетворению человеческих потребностей и жизни в гармонии с природой. Чтобы достичь данного результата, все государства должны «действовать сообща» и вместе встать на путь устойчивого развития, в котором предполагается сбалансированная деятельность трёх главных составляющих – социума, экономики и экологии. [4] После Конференции был также создан специализированный орган – «Комиссия по устойчивому развитию», а каждому правительству предлагалось разработать собственную национальную стратегию устойчивого развития. В России дальнейшее проявление подхода устойчивого развития было выражено в создании и утверждении Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию (утверждена Указом Президента РФ №440 от 01.04.1996 г.). Данный документ является действующим в настоящее время (спустя 25 лет), и одно из четырех направлений концепции, а именно «создание правовой основы перехода к концепции устойчивого развития», фактически закончилось на этапе утверждения данной концепции. Впоследствии, в России будут приняты основополагающие стратегические документы - Стратегии национальной безопасности, научно-технологического развития, экономической безопасности и пространственного развития РФ на период до 2025 года. Интересно заметить, что ни в одном из данных документов не используется понятие «устойчивого развития» именно в том смысле, который закреплен Концепцией перехода. А выделение защиты окружающей среды как приоритетного направления или задачей встречается только в Стратегии научно-технологического развития РФ (утверждена Указом Президента РФ № 642 от 01.12.2016). К вопросам же охраны окружающей среды в большей части в нашей стране отнесены государственные программы «Охрана Окружающей среды» (утв. Постановлением Правительства РФ №326 от 15.04.2014), «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (утв. Постановлением Правительства РФ №322 от 15.04.2014), «Развитие лесного хозяйства» (утв. Постановлением Правительства РФ №318 от 15.04.2014), а также иные федеральные законы, приоритетные проекты.

Таким образом, подход «устойчивого развития», призванный на мировом уровне наиболее востребованным и рациональным в складывающихся условиях стремительно

нарастающего ущерба экологической среды от научно-технологического прогресса, развития экономики и системы расселения, в Российской Федерации на данный момент формально даже не закреплён в документах стратегического планирования развития страны. [5] Данный вывод подтверждается также текстом подготовленного Аналитическим центром при Правительстве РФ Докладом о человеческом развитии «Цели устойчивого развития ООН»: «Документы стратегического планирования также целесообразно дополнить целями устойчивого развития, взаимоувязанными на отраслевом и территориальном уровнях» [8].

Внедрение подхода устойчивого развития, основываясь на документе 25-и летней давности, с объективной точки зрения, является просто нереализуемым. С периода 1996 года по 2021 год разработчики, как минимум, не учитывали возможность возникновения всемирной пандемии, и обострения экономических проблем, например. Поэтому, помимо необходимости разработки и утверждения стратегических документов, которые бы закрепляли основные понятия и реальные направления устойчивого развития в нашей стране, также важна актуализация действующих нормативных актов. [1]

Возвращаясь к Концепции перехода России на путь устойчивого развития, следует отметить выделенное обязательное условие её реализации: достижение устойчивого развития страны возможно при сбалансированном и равном развитии всех регионов. [6] Одним из направлений реализации региональной политики является использование инструмента территориального планирования. Изучению данного инструмента и её состояния в стране в настоящее время уделяется значительное внимание, вызванное обострившимися проблемами внутри регионов. Во-первых, к настоящему дню особо остро выделяется проблема сильнейшей дифференциации регионов внутри страны, ростом крупных агломераций при одновременном вымирании населённых пунктов. Внутри городов и агломераций, в которых пока ещё сохраняется прирост населения (по данным на 2020 год – лишь в 26 регионах сохранился прирост) [12] образовалась новая проблема – стремительный рост районов, обеднённых объектами социальной, культурной, транспортной инфраструктуры. Хаотичная точечная и бесконтрольная застройка многоквартирным «бюджетным» жильём привела к появлению таких проблем как транспортная нагрузка городов ввиду неравномерного расселения граждан, потери архитектурного облика города, отсутствию парковочных мест и зон для проведения досуга, малое количество зелёных зон. Возникновение таких районов характерно для периферийных территорий, обусловленных сравнительно недорогими ценами на земельные участки, а также наличием свободных участков, так как центральные районы городов в России, как правило, заняты созданными в советские времена промышленными зонами, которые к настоящему моменту перестали вести свою деятельность и переключились в «серые пояса», требующих выведения за черту города. Данные результаты не совпадают с показателями, установленными концепцией устойчивого развития.

Одним из решений назревших проблем стало внедрение ранее упомянутого подхода устойчивого развития территорий. В 2016 году Федеральным законом №373-ФЗ Градостроительный Кодекс был дополнен положениями, регламентирующими создание и функционирование проектов комплексного и устойчивого развития территорий (далее по тексту – КУРТ), при котором главной целью таких проектов стала максимизация эффективности использования территорий. Выделенные в рамках закона виды деятельности по комплексному и устойчивому развитию территорий начали активно реализовываться, в основном, в направлении комплексного освоения территорий, выраженном в возведении многоквартирного жилья, а также в развитии застроенных территорий, связанных с переселением граждан из аварийного/ветхого жилья. [2] Итогом реализации внедрения подхода, как это должно было произойти, стало выявление «слабых» мест политики проектов КУРТ, в частности, выраженных в отсутствии проработанной фундаментальной законодательной базы. Несмотря на привлекательность идеи создания и реализации проектов КУРТ, отсутствие законодательной базы существенно подрывало инвестиционную привлекательность данных проектов, в связи с большими рисками и возможными потерями

инвесторов. Развивать такие проекты только за счет бюджетных средств не представляется целесообразным, а механизмов привлечения средств населения предусмотрено не было. [7] Исследования применения проектов на практике также привели к определенным выводам, а именно:

Исключение населения из процесса обсуждения проектов КУРТ;

Отсутствие прозрачного механизма выкупа недвижимости

Сложности формирования границ территорий комплексного развития (по инициативе органа местного самоуправления) [11].

В конце 2020 года вступили в силу изменения, предусмотренные Федеральным Законом от 30.12.2020 № 494-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ...», который закрепил и определил понятие комплексного развития территории (далее по тексту – КРТ) в России. По тексту новой редакции Градостроительного Кодекса РФ, понятия «устойчивое» и «комплексное» развитие территорий четко разграничивается, а именно: устойчивое развитие - это развитие территорий, как и ранее, тесно связанное и нацеленное на соблюдение экологической безопасности и улучшения состояния окружающей среды, а «комплексное развитие» - «совокупность мероприятий, выполняемых в соответствии с утвержденной документацией по планировке территории и направленных на создание благоприятных условий проживания граждан, обновление среды жизнедеятельности и территорий общего пользования поселений, городских округов». В рамках закона также были разработаны и утверждены восемь книг – Стандартов комплексного развития, согласно которым деятельность по комплексному развитию включает в себя развитие застроенных и свободных территорий, требующих редевелопмент (изменение функционального назначения и планировочной структуры застройки со сносом части или всех объектов капитального строительства). Новым законодательством вводится нормативное закрепление деятельности, регулируется вопрос с участием собственников и нанимателей, также закрепляется порядок компенсационных выплат. Уникальностью проектов также выделяется разработка мастер-планов – *«общие решения по объемно-планировочной и функциональной организации территории - эскиз застройки или архитектурно-градостроительную концепцию»*. [9]

Важно заметить, что в Стандарте закреплён главный принцип, впервые прямо нацеленный – принцип устойчивого развития городских территорий, реализуемый на практике в модели *resilient city*, разработанный совместно ООН и ОЭСР, утверждены и предложены новые для российской модели инструменты развития территорий, [10] применение которых мы сможем оценить уже в ближайшее время.

Подводя итоги, можно заключить, что с 2021 года в Российской Федерации начинается фактическая реализация и внедрение принципа устойчивого развития городских территорий, выраженном в применении на практике проектов комплексного развития, пришедшим на смену проектам комплексного и устойчивого развития. Несмотря на отсутствие и указания в названии «устойчивости», проекты КРТ определены и разработаны в рамках концепции устойчивого развития, заключающееся в создании высокого качества жизни и сохранении его для будущих поколений, а также внедрение абсолютно новых инструментов развития территорий. Тем не менее, остаётся открытым вопрос отсутствия закреплённого в стратегических документах понятия устойчивого развития на федеральном уровне, являющегося определяющей вектора политики страны.

Список литературы:

[1] Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию Утверждена Указом Президента Российской Федерации от №440 01.04.1996 г.

[2] Кузьма И.Е. Комплексное и устойчивое развитие территории - новый инвестиционный драйвер или административный барьер? // Имущественные отношения в РФ. 2016. №12 (183). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnoe-i-ustoychivoe-razvitiie-territorii-novyyu-investitsionnyu-drayver-ili-administrativnyy-barier> (дата обращения: 25.0й.2021).

[3]. Пасенов А.Н. Концепция устойчивого развития: историко-правовые аспекты // Научные ведомости БелГУ. Серия: Философия. Социология. Право. 2017. №10 (259). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-ustoychivogo-razvitiya-istoriko-pravovye-aspekty> (дата обращения: 24.01.2021)

[4] Розенберг, Г.С. Мифы и реальность устойчивого развития / Г.С. Розенберг, С.А. Черникова, Г.П. Краснощеков // Проблемы прогнозирования.-2000.-№2.-С. 131-154.

[5] Стрижов С. А. Устойчивое развитие в условиях новых вызовов // Социальные новации и социальные науки. 2020. №1 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitiye-v-usloviyah-novyh-vyzovov> (дата обращения: 29.01.2021).

[6] Стрижов С. А., Коданева С. И. Реализация концепции устойчивого развития в России: региональный аспект // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9. – №. 9-1. – С. 97-111.

[7] Шереметьев А.В. Проблемы реализации комплексных проектов развития городских территорий // Приволжский научный вестник. 2016. №1 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-realizatsii-kompleksnyh-proektov-razvitiya-gorodskih-territoriy> (дата обращения: 29.01.2021).

[8] Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. Цели устойчивого развития ООН и России – Подготовлен аналитическим центром при Правительстве РФ [Электронный ресурс] URL: <https://ac.gov.ru/files/publication/a/11068.pdf> (дата обращения 29.01.2021).

[9] Дом.РФ Книга 1. Свод принципов комплексного развития городских территорий [Электронный ресурс] URL: <https://дом.рф/urban/standards/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/> (дата обращения 29.01.2021).

[10] Дом.РФ Книга 3. Стандарт освоения свободных территорий [Электронный ресурс] URL: <https://дом.рф/urban/standards/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/> (дата обращения 29.01.2021).

[11] Обзор практики 20 крупнейших и крупных российских городов по внесению изменений в правила землепользования и застройки в целях отражения территорий комплексного и устойчивого развития – Фонд «Институт экономики города» [Электронный ресурс] URL: <http://www.urbanomics.ru/en/node/19920> (дата обращения 29.01.2021).

[12] РиаНовости.ру Названы российские регионы с приростом населения [Электронный ресурс] URL: <https://ria.ru/20200420/1570275263.html> (дата обращения 29.01.2021).

УДК 504.45

ЗАГРЯЗНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТАМИ РЕЧНЫХ СИСТЕМ ПО ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ «МОСКВА-КАЗАНЬ»

OIL POLLUTION OF RIVER SYSTEMS ALONG THE ROUTE "MOSCOW-KAZAN"

Конева Дарья Владимировна

Koneva Darya Vladimirovna

г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow State University

dkazuva49@gmail.com

Аннотация: Исследования посвящены результатам измерений содержания нефтепродуктов в водах рек Москва, Ока, Волга. Выявлены ключевые участки с максимальным содержанием загрязняющих веществ, установлены потенциальные источники загрязнения.

Annotation: The research is devoted to the results of measurements of the content of oil products in the waters of the Moscow, Oka, Volga rivers. Key areas with the maximum content of pollutants have been identified, and potential sources of pollution have been identified.

Ключевые слова: нефтепродукты, загрязняющие вещества, предельно допустимая концентрация (ПДК)

Key words: oil pollution, pollutants, maximum permissible concentration (MPC)

В большинстве городов и населенных пунктов России водоснабжение осуществляется за счет поверхностных источников, в связи с чем в настоящее время достаточно остро стоит проблема ухудшения качества воды в них под нарастающим влиянием антропогенной нагрузки на различные компоненты природной среды в регионах. Основным источником поступления загрязняющих веществ является хозяйственная деятельность человека [5].

Особого внимания в связи с этим заслуживает Волжский бассейн, поскольку бассейн Волги – один из наиболее плотно населенных в мире, и по данным на 2018 год на его территории проживает более 61 млн. человек. К тому же, как на самой Волге, так и на ее притоках находится большое количество промышленных предприятий всевозможной направленности, а также ведется различное водопользование [2].

Под воздействием ускоренного процесса индустриализации и урбанизации в последние десятилетия Волжский бассейн испытывает значительную антропогенную нагрузку, которая повлекла за собой ряд необратимых изменений. Так, уровень загрязнения окружающей среды в пределах Волжского бассейна превышает среднестатистические показатели по Российской Федерации в 3–5 раз. В связи с этим большинство городов этого региона не обеспечивается питьевой водой установленного качества. К наиболее распространенным загрязняющим веществам в водных системах Волжского бассейна в настоящее время относят нефть и нефтепродукты [5]. Не являются исключением реки Москва, Ока и Волга, для которых также характерно загрязнение нефтепродуктами.

Протяженность маршрута составила более 1500 км (рисунок 1). В течение движения с борта судна (*in situ*) производились замеры основных физико-химических показателей, таких как, температура ($t^{\circ}\text{C}$), pH, минерализация (TDS), электропроводность (УЭП), концентрация растворенного кислорода. А поскольку катамаран не выбрасывал в водную среду продукты сгорания топлива, было необходимо осуществить отбор проб воды для определения суммарного содержания нефтепродуктов.

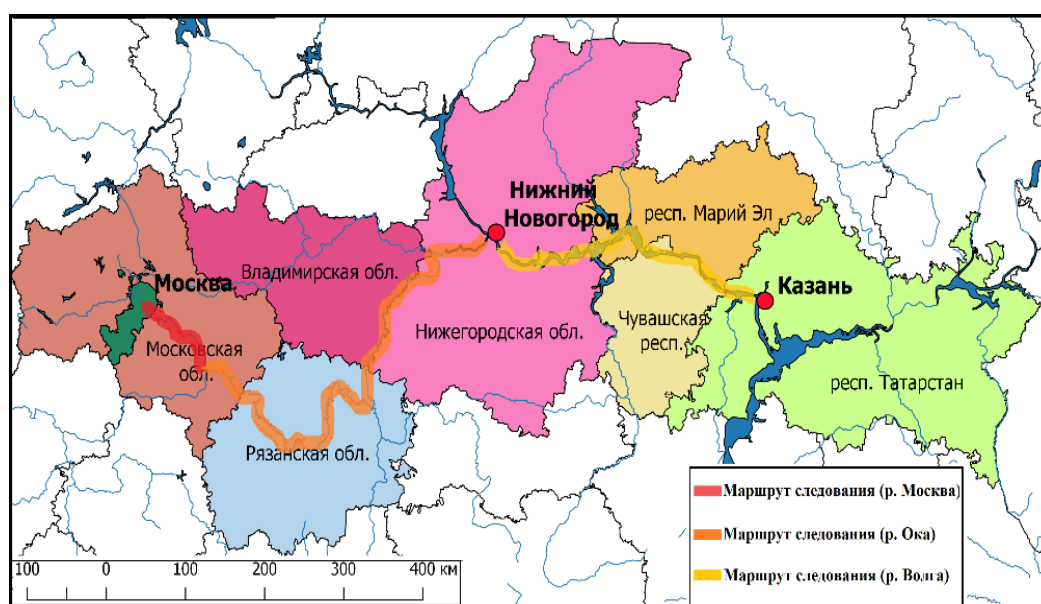


Рисунок 1. Маршрут следования, составлено автором

Реки Москва, Ока и Волга подвергаются огромному воздействию со стороны человека. Антропогенная нагрузка вызвана рядом причин: многочисленные населенные пункты вдоль рек, включающие в себя промышленные предприятия, очистные сооружения и др.; различные сельскохозяйственные комплексы. Маршрут проходил через 8 субъектов РФ: г. Москва, Московская, Рязанская, Владимирская, Нижегородская области, республики Марий-Эл, Чувашия и Татарстан.

В настоящее время нефть и нефтепродукты относят к наиболее серьезным и распространенным загрязняющим веществам в водных системах. Рассматриваемые речные системы (р. Москва, р. Ока, р. Волга) не являются исключениями. Для них загрязнение нефтепродуктами также является характерным. Кроме того, для исследуемых рек свойственны такие загрязняющие вещества, как фенолы и соединения свинца и цинка. И основным источником внесения перечисленных загрязняющих веществ в поверхностные воды является речной транспорт.

В связи с необходимостью контроля загрязнения нефтепродуктами речных систем совершенствуется методология анализа и прогноза последствий. При отборе проб и их обработке использовались традиционные гидрохимические и гидрологические методы исследований. Точки отбора проб для проведения исследований устанавливались согласно общепринятым методикам. Непосредственно на водотоке учитывались и другие обстоятельства: безопасность и трудоемкость отбора, доступность места отбора пробы и др.

Самым подходящим вариантом при измерении считается экстракция углеводов сразу после отбора проб. Однако, необходимо, чтобы комплекс методических процедур экстракции и концентрирования углеводов из разных сред был строго стандартизирован, обеспечивал высокий процент извлечения углеводов и наименьшие их потери при обработке [2]. Только в таком случае полученные результаты будут репрезентативными. В течение периода исследований, посвященных выявлению степени загрязнения нефтепродуктами (без учета биогеохимического фона углеводов), было отобрано 45 проб воды и проведено 48 измерений. Пробы воды отбирались при помощи батометра Рутнера объемом 2,5 л с глубины 0,3-0,5 м в пластиковые бутылки объемом 250 мл. И поскольку измерение нефтепродуктов производилось сразу же после отбора, использование стеклянной тары для хранения проб было нецелесообразно.

Количественное определение углеводов проводилось флуориметрическим методом на люминесцентно-фотометрическом анализаторе жидкости «Флюорат-02-3М». Экстракция производилась гексаном (1 сорт, о.с.ч.) в делительной воронке 1:10 [1]. Статическая обработка материалов и метод исследования осуществлялись согласно ПНД Ф 14.1:2:4.128-98. Измерение основных физико-химических показателей осуществлялось *in situ* при помощи многопараметрового гидрологического зонда YSI 600QS (температура ($t^{\circ}\text{C}$), pH, минерализация (TDS), электропроводность (УЭП), концентрация растворенного кислорода) и оптического анализатора кислорода ЭКСПЕРТ-009 (содержание растворенного кислорода).

Благодаря полученным результатам исследования было выявлено, что для большинства проб характерно содержание нефтепродуктов, не превышающее норматив ПДК для вод водных объектов рыбохозяйственного значения, то есть 0,05 мг/л [1]. Однако, имеется 6 станций, где были зафиксированы превышения норматива (рисунок 2). Две из них (станции 8 и 9) располагаются в пределах реки Москвы в Воскресенском районе Московской области на расстоянии 1 км друг от друга и находятся под влиянием ряда крупных предприятий: Воскресенского цементного и кирпичного заводов, Воскресенского комбината минеральных удобрений (рисунок 2). Для сточных вод промышленных объектов характерно содержание нефтепродуктов (керосина, мазута, масел) в эмульгированном состоянии [3]. Таким образом, для станций 8 (находится выше по течению) и 9 (ниже по течению) характерны превышения ПДК_{рыб/хоз} по нефтепродуктам в 1,6 и 1,1 раза соответственно. Это означает, что концентрация 1,6 ПДК за 1 км снизилась до 1,1 ПДК, чему способствовало интенсивное перемешивание водных масс. Также стоит сказать о ст. 4 (р. Москва, аэропорт «Жуковский»),

где концентрация загрязняющего вещества близка к предельно допустимой (0,49 мг/л). В целом, река Москва суммарно имеет более высокие концентрации углеводородов, по сравнению с Окой и Волгой, что обусловлено более высокой антропогенной нагрузкой.



Рисунок 2. Загрязнение нефтепродуктами речных систем по маршруту, составлено автором

Реку Оку можно выделить как наименее загрязненную нефтепродуктами. Но в устье р. Пра (ст. 18) зафиксировано максимальное превышение ПДК_{рыб/хоз} за весь маршрут следования (в 1,7 раза). Это можно объяснить большим количеством наблюдаемых рыболовецких моторных плавсредств. Это превышение максимально наглядно демонстрирует воздействие человека, поскольку предыдущие станции 16 и 17 располагались в пределах Окского биосферного заповедника. Для них характерны минимальные значения за всю экспедицию (0,007 мг/л и 0,008 мг/л). На станции 19 (р. Ока, причал г. Касимов) содержание нефтепродуктов составило 0,039 мг/л, что свидетельствует о процессах самоочищения реки и разбавления концентраций.

На участке реки Волги было отобрано 15 проб воды, в трех из которых были зафиксированы превышения ПДК_{рыб/хоз} по нефтепродуктам (ст. 31, 35 и 45). На станции 31, располагающейся в Кстовском районе Нижегородской области, норматив превышен в 1,2 раза, что объясняется работой очистных сооружений ВОС-1 и ВОС-2. В устье реки Ветлуги было также зафиксировано превышение допустимой концентрации в 1,2 раза (ст. 35). С большой вероятностью, это обусловлено загрязнением от моторных лодок рыбаков, находящихся в устье. На станциях, располагающихся после 31 и 35, то есть 32 и 36, превышения не были обнаружены. На маршруте наблюдается тенденция к нарастанию содержания нефтепродуктов на промежутке от ст. 42 до ст. 45, которая вызвана расположением станций в пределах активного промышленного участка (Волжский район республика Марий Эл, Зеленодольский район республики Татарстан и г. Казань). В порту Казани за счет значительного воздействия со стороны человека (скопление водного транспорта, смыв с прилегающих территорий и др.) измерения показали превышение ПДК_{рыб/хоз} в 1,2 раза. Имеется ряд точек, где значения измерений близки к предельно допустимым (ст. 37, 38, 43, 44). В целом, содержание нефтепродуктов в Волге является довольно высоким, что можно объяснить высокой антропогенной нагрузкой.

Полученные данные можно считать достаточно репрезентативными, поскольку обработка производилась по единой методике, на одном аппарате и сразу же после отбора.

Станции распределились на всем протяжении маршрута, что позволило отследить пространственное распределение нефтепродуктов в проходимых реках.

Обобщив полученные в ходе экспедиции результаты, можно сделать вывод, что даже в условиях повышенной антропогенной нагрузки активность процессов эвтрофикации в поверхностных водах пока обеспечивает необходимую скорость процессов трансформации нефтепродуктов, что обуславливает сравнительно низкие их концентрации в пределах большей части исследуемых участков рек Волжского бассейна.

Список литературы:

[1] Приказ Министерства сельского хозяйства РФ N 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 13.01.2017 N 45203).

[2] Асарин А.Е. "Возрождение Волги" – шаг к спасению России / А.Е. Асарин [и др.] под ред. И.К. Комарова. – М.; Н. Новгород: Экология, 1996. с. 464.

[3] Методы лабораторных и полевых исследований: Учебно-методическое пособие / Горшкова О.М., Горецкая А. Г., Корешкова Т.Н., Краснушкин А. В., Марголина И. Л., Потапов А. А., Пращикина Е. М., Шкиль А.Н.; Под ред. М. В. Слипенчука. 3-е изд.,испр. и доп. М.: Географический факультет МГУ, 2015.с. 136-137.

[4] Немировская И.А. Нефть в океане (загрязнение и природные потоки). М.: "Научный мир", Москва, 2013.с. 214.

[5] Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов / Н.П. Солнцева. М: Изд-во МГУ, 1998. – с. 376.

УДК 528.942

ПОСТРОЕНИЕ БАЗ ГЕОДАНЫХ Postgre SQL В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ АЗОВСКОГО МОРЯ

Postgre SQL GEODATABASE DESIGN FOR THE GEOECOLOGICAL MONITORING OF THE SEA OF AZOV

*Коньшев Кирилл Евгеньевич
Konyshov Kirill Evgenievich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
kiryu.konyshov.2014@mail.ru*

*Научный руководитель: PhD Нико Джованни
Research advisor: PhD Nico Giovanni*

Аннотация: В данной статье, рассмотрена автоматизированная система создания картографических материалов. Для проведения геоэкологического мониторинга нефтяного месторождения, была создана база геоданных в системе управления Postgre SQL. Реализован программный продукт по автоматическому созданию карт, на территорию месторождения. Проведён анализ полученных картографических материалов.

Annotation: This *article* explores, an automated system for creating cartographic materials is considered. For the geo-ecological monitoring of oil field, geodatabases was created in Postgre SQL management system. A software product on automatic creation of maps, on the territory of the deposit was realized. The analysis of the obtained cartographic materials was carried out.

Ключевые: геоэкология, нефть, базы геоданных, PostgreSQL, анализ

Keywords: *geoecology*, *oil*, *databases*, *PostgreSQL*, *analysis*

Наличие достаточного количества данных, получаемых в ходе геоэкологического мониторинга территории разрабатываемого месторождения «Новое» способствовало проведению исследования по реализации автоматизированной системы создания картографических материалов данного направления [5,6,7,8].

Исследование направлено на увеличение точности данных, ускорении анализа геоэкологической обстановки на месторождении «Новое», автоматизацию процессов обработки информации. Концепция мониторинга месторождения разработана на долгосрочный период, с учётом всех местных условий среды, технических средств получения данных.

Система, была реализована в картографическом программном обеспечении ArcGIS, с привязкой к реляционной базе геоданных. В создании системы были задействованы данные за 3 года (2015-2017 гг.), в которых отражались характеристики геоэкологического состояния микроорганизмов и водной среды исследуемой акватории [11]. Для создания картографических материалов был написан скрипт на высокоуровневом языке программирования Python версии 2.7.

С целью автоматического построения картографических материалов для проведения анализа геоэкологической обстановки в акватории залива производилось подключение к модулю Geostatistical Analyst [10]. При построении был наиболее востребован метод сплайна (рисунок 1) [9].

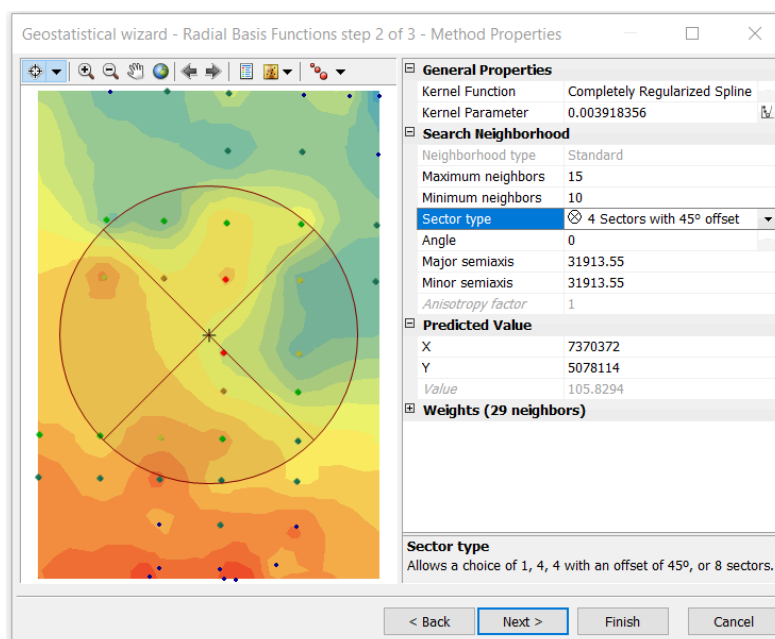


Рисунок 1. Метод сплайна, составлено автором

Для повышения точности был использован тип проверки связей по 4 секторам под углом в 45° , после чего была проведена оценка точности модели (рисунок 2) [3].

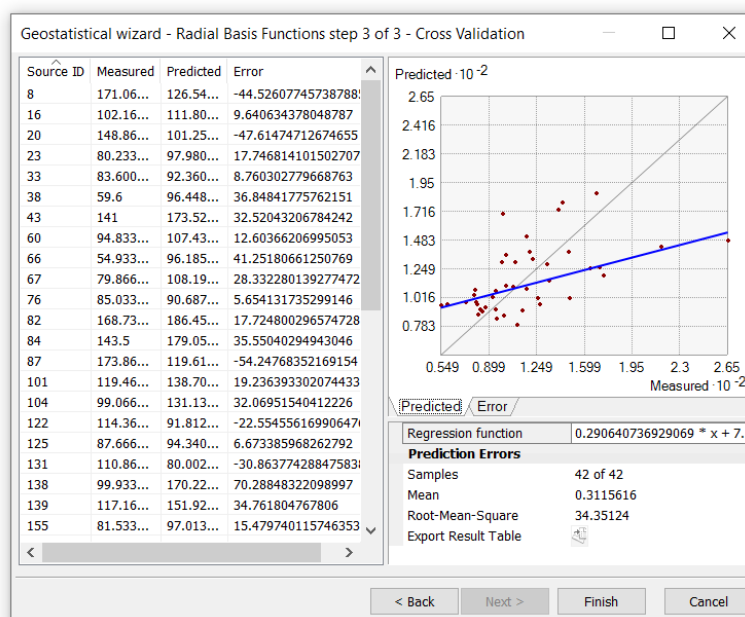


Рисунок 2. Оценка точности построения модели, составлено автором

Созданная система автоматизированной обработки данных геоэкологического мониторинга создаёт объективную картину состояния воды и живых организмов по наблюдаемым параметрам, обеспечивая комплексность оценок всевозможных рисков, в том числе техногенного характера [2]. При проведении анализа геоэкологических показателей система использует единый банк данных атрибутивной и картографической информации.

Полученные картографические материалы были проанализированы по наиболее распространённым загрязняющим веществам, к которым относятся анионные и неионогенные ПАВ [8]. В отношении данных веществ в руководящем документе «Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения», утвержденного приказом Руководителя Федерального агентства по рыболовству А.А. Крайнего №20 от 18 января 2010 г., установлены нормативы ПДК на уровне 100 мг/л для морских и 500 мг/л для пресных вод [1].

На основании вышеупомянутого документа из материалов мониторинга видно, что в северо-восточной части поверхностного слоя нашего участка наблюдается активное загрязнение со стороны АПАВ, содержащих от 140 до 200 мг/л, что вдвое превышает установленные нормы.

Повышенное содержание НПАВ и АПАВ характерно для района Темрюкского порта, на участке впадения реки Кубань в море. Это следствие выброса пресной воды со всеми антропогенными элементами, которые попадают в речную систему по ходу всего бассейна.

В ходе исследования была выявлена прямая зависимость между показателями насыщенности воды кислородом и концентрации анионных поверхностно-активных веществ [4].

К практическим результатам исследования можно отнести реализацию автоматизированной системы комплексного мониторинга в виде пространственной базы геоданных, геоинформационной системы и серии из 89 карт (рисунок 3).

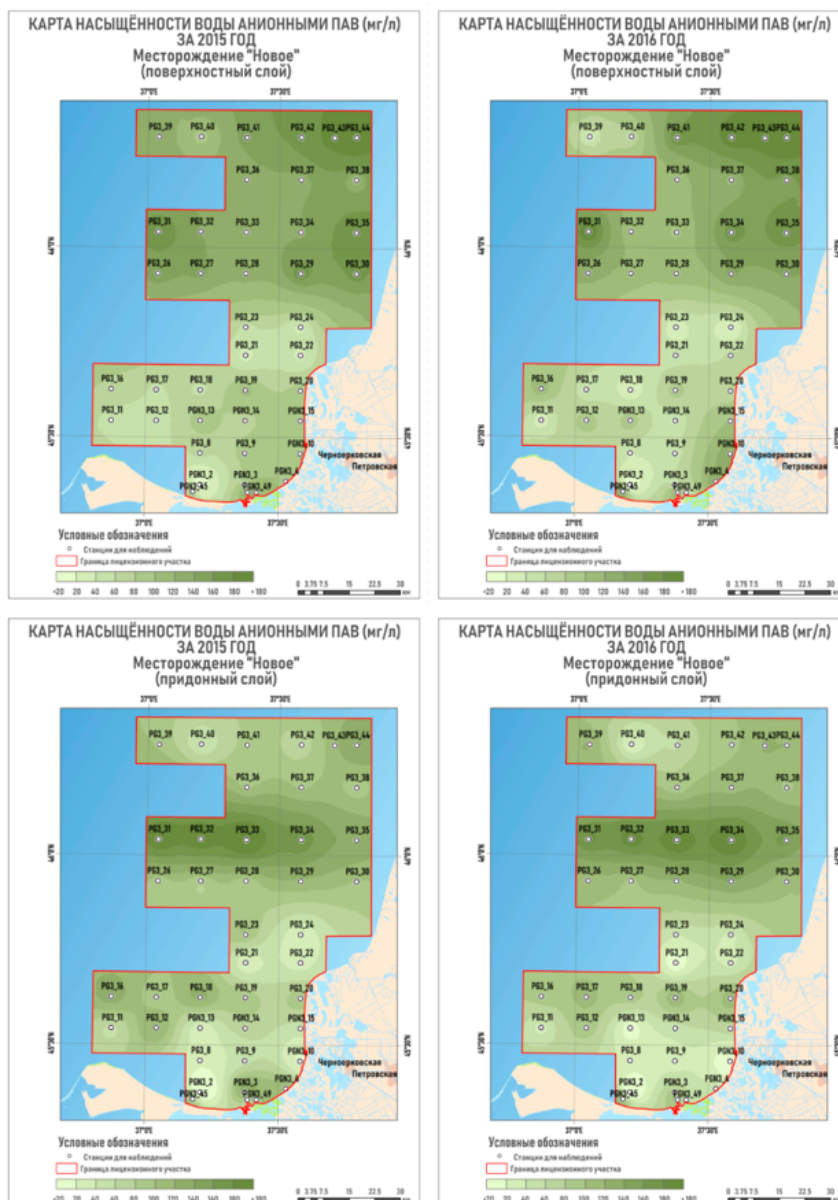


Рисунок 3. Пример итоговой серии карт, составлено автором

Список литературы:

- [1] Российская Федерация. Приказ. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения : [Электронный ресурс] – 2020 – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902199367> (дата обращения: 05.01.20).
- [2] Российская Федерация. Постановление. О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации: [Электронный ресурс] – 2020 – URL: <http://base.garant.ru/2158681> (дата обращения: 17.04.20).
- [3] Воронина П. В. Численные методы в задачах : учеб. пособие / П. В. Воронина, А. С. Лебедев ; Новосиб. гос. ун-т. — Новосибирск : РИЦ НГУ, 2015. – С. 4–7.
- [4] Кузьмина, И.А. Содержание растворенного кислорода в воде : методические указания / И.А. Кузьмина ; Нов. гос. ун-т – Великий Новгород, 2007. – 12 с.
- [5] Кутжанова, А.Н. Источники загрязнения окружающей природной среды в нефтегазовой промышленности / А.Н. Кутжанова, А.С. Колесников, А.С. Аликулов ; Южно-

Каз-й гос. ун-т им. М. Ауезова. – Шымкент, Казахстан : Южно-Каз-й гос. ун-т им. М. Ауезова, 2013. – 97 с.

[6] Назарова, А.А. Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод : рекомендации / А.А. Назарова, Е.Л. Селютина ; ФГБУ «ГХИ». – Ростов-на-Дону, 2012. – 40 с.

[7] Трубина, Л.К. Геоэкологический мониторинг : конспект лекций / Л.К. Трубина ; Сиб. гос. гео-я ак-я. – Новосибирск, 2012. – 132 с.

[8] Взаимодействие воды и нефти при повреждениях трубопроводов – Нефтемагнат. Документы о нефтеиндустрии : [Электронный ресурс] – 2020 – URL: <https://www.neftemagnat.ru/enc/145> (дата обращения: 11.01.21).

[9] Поверхностно-активные вещества – Техническая библиотека нефтегазового дела : [Электронный ресурс] – 2020 – URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/neftekhimiya/141454-roverkhnostno-aktivnye-veshchestva/> (дата обращения: 14.03.20).

[10] Сравнение методов интерполяции – Справка. ArcGIS for Desktop : [Электронный ресурс] – 2020 – URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/3d-analyst-toolbox/comparing-interpolation-methods.htm> (дата обращения: 14.01.21).

[11] Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive) – EUR-Lex: Access to EU law : [Электронный ресурс] – 2020 – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0056> (дата обращения: 19.01.21).

УДК 504.3

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ

ALTERNATIVE ENERGY AND SAFETY

*Лутовинова Дарья Дмитриевна
Lutovinova Daria Dmitrievna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
dasha.lutovinova@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Кукушкин Степан Юрьевич
Research advisor: PhD Kukushkin Stepan Yurevich*

Аннотация: На примере недавно произошедших событий в штате Техас (США) и Японии показана потенциальная опасность увеличения доли альтернативных («экологически чистых») источников энергии. Рост объема генерируемой «чистой, безуглеродной» электроэнергии приводит к снижению стабильности и устойчивости в энергосистеме региона.

Abstract: On the example of recent incidents in the state of Texas (USA) and Japan, the potential danger of an increase in the share of alternative (“clean”) energy sources is shown. The growth in the volume of generated “clean, carbon-free” electricity leads to a decrease in stability and sustainability in the energy system of the region.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, традиционная энергетика, аномалии, ветровая энергетика

Key words: alternative energy, traditional energy, anomalies, wind energy

В настоящее время рядом ученых предполагается, что традиционные источники энергии (уголь, нефть и природный газ) являются исчерпаемыми [1]. Использование их при производстве электроэнергии сопровождается поступлением в атмосферу углекислого газа.

Модные тенденции в современной экологии требуют снижать так называемый «углеродный след», что поспособствовало стремительному росту альтернативной «безуглеродной» энергетики. Такое интенсивное развитие обусловлено еще и тем, что в данный момент массово считается, что альтернативные источники энергии при производстве электроэнергии не выбрасывают загрязняющие вещества. Принятая концепция снижения «углеродного следа», государственные дотации способствовали строительству солнечных, ветровых станций, электростанций и т.п. Объем генерируемой на них электроэнергии постоянно увеличивается. На первый взгляд, ситуация более, чем благоприятная. Однако события зимы 2020-2021 гг. показали, что возобновляемые источники энергии не могут обеспечить безопасность энергосистемы.

В феврале 2021 г. в штате Техас, США произошли аномальные погодные отклонения, которые, однако, происходили и в прошлом. Увеличилась скорость ветра, температура понизилась до значений, нехарактерных для данного региона, в результате чего генерация за счет альтернативных источников энергии полностью прекратилась. Это привело к определенным последствиям: в регионе образовался колоссальный недостаток электроэнергии, резко возросла её цена.

В начале 2000-х годов в Техасе произошло дерегулирование электроэнергетики, которое позволило не только начать в штате переход на альтернативную энергетику, но и снизить цену ежемесячного платежа за нее. В целом все работает хорошо: ветряные электростанции с каждым годом генерируют все большую мощность, что можно увидеть на рисунке 1. Однако при переходе не был учтен факт возможного возникновения нештатной ситуации. Энергосистема региона была рассчитана на ветровые электростанции, которые способны вырабатывать и поставлять электроэнергию только при стабильных метеоусловиях, из-за чего не были подготовлены резервные мощности. Такой опрометчивый шаг привел к тому, что вся энергетическая инфраструктура штата не была подготовлена к низким температурам воздуха.

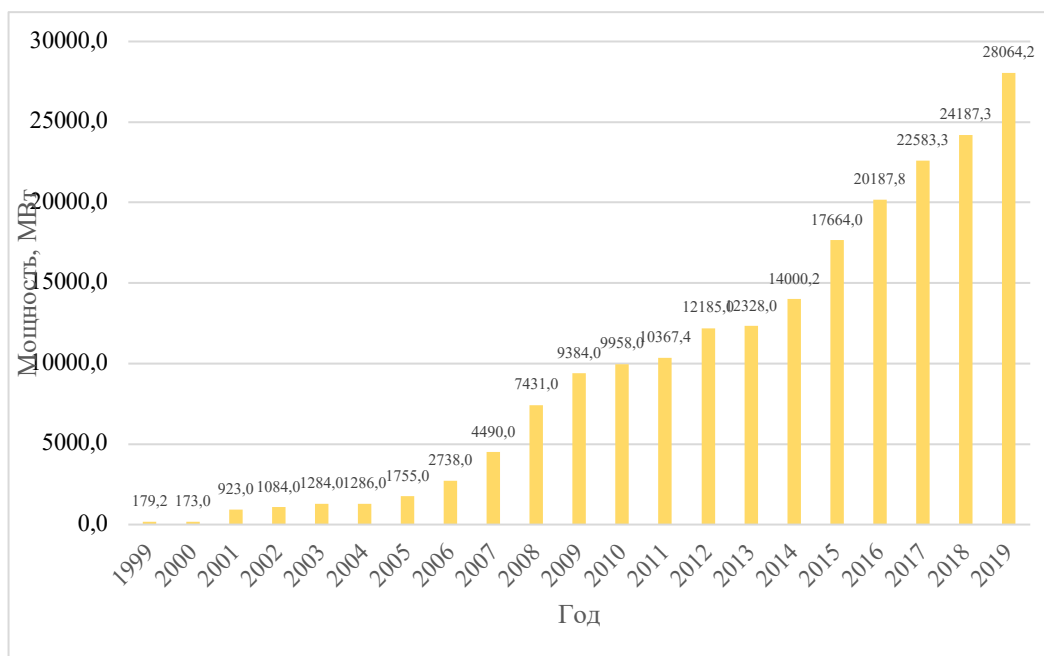


Рисунок 1. Генерируемая мощность энергии ветра в штате Техас, США в период с 1999 по 2019 гг. [4]

Проблема альтернативной энергетики Техаса в том, что ветровые турбины не оснащены противообледенительным оборудованием, а линии электропередач имеют слабую изоляцию. Стоит отметить, здесь редко отмечаются низкие температуры. При проектировании

энергосистемы штата вероятность резкого понижения температуры и увеличение скорости ветра не были приняты во внимание.

Возникшие неблагоприятные метеорологические условия привели к полному прекращению генерации электроэнергии за счет альтернативных источников. Учитывая то, что Техас является южным штатом, то можно упомянуть и о том, что здесь практически нет традиционных систем отопления (автономных и работающих от углеродсодержащего топлива). Отопительные системы в домах, в основном, являются электрическими. Резкое снижение температуры привело к запредельному уровню потребления электроэнергии, которое не могло быть компенсировано ее выработкой на традиционных электростанциях. Внезапное возникновение аварийной ситуации, когда существующих мощностей недостаточно, привело к резкому дефициту и колоссальному повышению стоимости электроэнергии. В результате аномальной ситуации в штате Техас погибло, по меньшей мере, 58 человек. Те, кто умер, стали жертвами переохлаждения, домашних пожаров, автокатастроф [3].

Необходимо принять во внимание также тот факт, что в Техасе нет большого количества крупных промышленных предприятий, для которых просто необходимо стабильное поступление электроэнергии. Так, например, если бы энергетический коллапс случился не в Техасе, а в промышленной зоне Германии, то последствий от этого было бы гораздо больше, и они были бы намного серьезнее.

Однако за эту зиму ситуации с аварийным отключением электричества по причине непогоды и нехватки имеющихся мощностей альтернативной энергетики была не одна. В декабре 2020 года на Японию обрушились холода и обильные снегопады, которые впоследствии привели также к аварийному отключению в энергосистеме [2].

Анализируя ситуацию, произошедшую в Техасе, можно сделать вывод, что альтернативная энергетика не может существовать без традиционной. Так, например, ГЭС могут располагаться не во всех регионах, АЭС эффективно работают на постоянной мощности и не могут быстро изменять объем производимой электроэнергии. Альтернативные источники крайне нестабильны. Количество генерируемой энергии в течении суток постоянно варьирует. Значительные изменения в метеоусловиях могут привести к полной остановке солнечных и ветровых электростанций. Эффективных систем хранения запасенной электроэнергии в промышленных масштабах не существует. Конечно, процент максимальной мощности и процент генерации может быть относительно высоким, но при этом резко падает безопасность энергосистемы. Никто не может гарантировать, что при большой доле использования альтернативной энергетики, особенно в условиях аномальной ситуации, не случится энергетический коллапс. Тем более, что для промышленности стабильность поступления электроэнергии является основным требованием эффективной и безопасной работы. Традиционные электростанции, работающие на углеродном топливе, способны обеспечить стабильность подачи электроэнергии, даже в условиях экстремальных ситуаций. Они очень быстро могут нивелировать скачки в энергосистеме. На всех ТЭС всегда есть аварийный запас топлива, который может обеспечить их автономную работу. Постоянный рост мощности генерации электроэнергии за счет альтернативных источников приводит к снижению стабильности и безопасности в энергосистеме, что увеличивает вероятность энергетического коллапса в случае чрезвычайных ситуаций.

Список литературы:

[1] Лисенкова К.С., Рубан Д.А. Искерпаемость углеводородных ресурсов: управление макроэкономическим риском // журн. 2011 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24085896> (дата обращения: 26.02.2021)

[2] The Guardian [Электронный ресурс]. URL: <https://www.theguardian.com/weather/2020/dec/24/japanese-cities-blanketed-in-record-levels-of-snowfall> (дата обращения: 26.02.2021)

[3] The New York Times [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nytimes.com/2021/02/20/us/texas-winter-storm-explainer.html?action=click&module=RelatedLinks&pgtype=Article> (дата обращения: 27.02.2021)

[4] U.S. Energy Information Administration [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eia.gov/electricity/data/state/> (дата обращения: 26.02.2021)

УДК 330

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

FUNDAMENTAL COMPONENTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Лыков Игорь Викторович, Дмитриева Анастасия Алексеевна
Lykov Igor Victorovich, Dmitrieva Anastasiya Alekseevna
 Воронеж, Воронежский государственный
 лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова
Voronezh, Voronezh State University Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
forestry_vglu_vrn@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: С момента своего появления концепция устойчивого развития претерпела различные этапы развития. В историческом развитии концепции приняли участие различные организации и учреждения, которые в настоящее время интенсивно работают над реализацией ее принципов и целей. С течением времени эта концепция подвергалась различной критике и интерпретациям, будучи принятой в различных областях человеческой деятельности, и определение устойчивого развития стало одним из наиболее цитируемых определений в литературе. В данной статье предлагается определение устойчивого развития с точки зрения эколого-экономической теории. Дан исторический анализ концепции устойчивого развития от ее истоков как экоразвития до ее нынешней формулировки. Обосновывается фундаментальность понятия «устойчивое развитие». Раскрыты основные, базовые составляющие данной категории.

Abstract: Since its inception, the concept of sustainable development has undergone various stages of development. Various organizations and institutions have participated in the historical development of the concept. They are currently working intensively to implement its principles and goals. Over time, this concept has been subjected to various criticisms and interpretations, being adopted in various fields of human activity. The definition of sustainable development has become one of the most cited definitions in the literature. This article proposes a definition of sustainable development from the point of view of ecological and economic theory. The historical analysis of the concept of sustainable development from its origins as eco-development to its current formulation has been given. The fundamentality of the concept of "sustainable development" has been substantiated. The main, basic components of this category have been revealed.

Ключевые слова: устойчивое развитие, человеческое общество, окружающая среда, концепция

Key words: sustainable development, human society, environment, concept

На современном этапе социально-экономического развития цивилизация сталкивается с проблемами в наиболее важных аспектах своего развития - экономическом, социальном и экологическом. Постоянно возникающие финансовые и социально-экономические кризисы,

которые обуславливают потерю социальной стабильности, нарушают функционирование мировой экономики. Сокрушительные стихийные бедствия приводят к нарушению повседневного уклада жизни значительных групп людей, часто сопровождающиеся человеческими жертвами и оставляют за собой шлейф тяжелых социальных и экономических убытков. Обусловленное деятельностью человека изменение климата сказывается на системах жизнеобеспечения от горных вершин и до океанских глубин, ведет к ускорению темпов повышения уровня моря, оказывая каскадное воздействие на экосистемы и безопасность человека.

Концепция устойчивого развития появилась под названием *ecodevelopment* в 1970-х годах. Она возникла в результате попыток найти третий альтернативный путь, который ставил бы на одну сторону сторонников развития, а на другую - сторонников нулевого роста. Для последних, называемых нулевиками или неомальтузианцами, экологические ограничения привели бы к катастрофам, если бы экономический рост не был остановлен [4,5].

Полемика, поставившая девелопменталистов против нулевиков, началась с публикации доклада, подготовленного супругами Медоуз из Массачусетского технологического института под эгидой Римского клуба, об экологических ограничениях экономического роста [8], вывод которого заключался в том, что экономический рост необходимо остановить, чтобы не допустить истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды, вызывающего резкое падение уровня жизни. Первая конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде, состоявшаяся в Стокгольме в 1972 году, была этапом этой поляризации, которая, как правило, порождает тупики. Этот вывод был сделан в период глобального экономического роста, вызванного восстановлением после послевоенного хаоса (Славная тридцатка) и подъемом некоторых развивающихся стран, таких как Азиатские тигры (Гонконг, Сингапур, Южная Корея и Тайвань) и Бразилия как страна экономического чуда. В свою очередь, подавляющее большинство стран оставалось бедными, имея проблемы для начала процесса устойчивого экономического роста.

До тех пор большая полемика по поводу экономического развития ставила на одну сторону тех, кто рассматривал сценарий глобального неравенства как проблему исторических этапов в процессе экономического роста, то есть каждая страна могла бы в данный момент выйти на траекторию устойчивого экономического роста, который рассматривался как необходимое и достаточное условие социального развития. Трудности, с которыми сталкиваются многие страны, чтобы выполнить условия, необходимые для перехода к процессу устойчивого экономического роста, обусловлены главным образом эндогенными факторами. Во-первых, сила конвергенции – сближения уровня дохода в мире: азиатские страны стартовали с очень низкого дохода, и рост их благосостояния стал выравнивающей силой на глобальном уровне. Вторая сила – обратная: расслоение внутри стран мира. Это две разнонаправленные силы: иногда непросто осознать, что глобальное неравенство сокращается, если неравенство на национальном уровне растет. Декомпозиция глобального неравенства подчеркивает социально-политические последствия, которые несет взаимодействие глобальной конвергенции и национального расслоения.

За всю историю развития человеческого общества не существовало социально-экономической и политической формации, которая не определяла бы своей целью увеличение материальных потребностей по количеству и разнообразию по пространству и времени. Однако в существующих условиях рыночные отношения приводят не к здоровой конкуренции, а к доэкономической деградации природы и государства. По мнению ведущих экономистов, свободный рынок по западному образцу – не решение проблем, вместе с ним возникнет комплекс экологических проблем, избавиться от которых можно только через разумное сочетание правительственной политики, действий общественности и морального выбора каждого. Основным мотивом рыночной экономики, основанной на конкуренции, является личная заинтересованность и в итоге вожделение. При отсутствии каких-либо ограничений жесткое действие рыночных сил привело бы к эксплуатации, пренебрежению к

общественным потребностям, деградации окружающей среды и быстрому истощению ресурсов.

Примирительное предложение эколодевелопменталистов основано на нормативной концепции того, каким может и должно быть развитие: можно поддерживать эффективный (устойчивый) экономический рост в долгосрочной перспективе наряду с улучшением социальных условий (путем распределения доходов) при уважении окружающей среды.

Однако эффективный экономический рост рассматривается как необходимое, но не достаточное условие повышения благосостояния человека: желаемое распределение доходов (основной показатель социальной интеграции) не является автоматическим результатом экономического роста, который может быть социально исключительным; необходима конкретная государственная политика, направленная на предотвращение того, чтобы экономический рост приносил пользу только меньшинству; точно так же экономический рост может отрицательно сказаться на экологическом балансе и ограничить его в долгосрочной перспективе без помощи экологически разумной политики, поощряющей повышение экологической эффективности и снижающей риск потенциально важных экологических потерь.

Анализ современных хозяйственных тенденций позволяет выделить следующие фундаментальные изменения (или составляющие), которые обуславливают формирование новой эры - эры устойчивого развития [1,2,5,6,7,8 и др.] (рисунок 1).

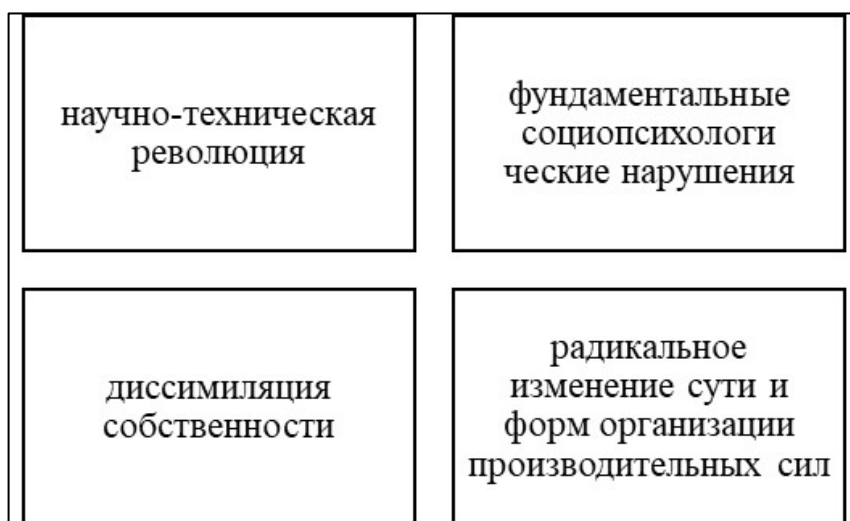


Рисунок 1. Фундаментальные изменения (составляющие) эры устойчивого развития, [3]

Под острым давлением разрушения окружающей среды ученые и политики начали работать над поиском решений для устойчивого развития. Устойчивое развитие определяется по-разному, но на практике оно имеет три измерения: экономическое, экологическое и социальное. Таким образом, концепцию устойчивого развития можно считать доминантной стратегией развития для общества в третьем тысячелетии, поскольку она изображает пути решения глобальных проблем человечества, которые касаются экономической, социальной и экологической составляющих. Проходя различные стадии эволюции, данная концепция менялась в соответствии с изменением ее основных акцентов, а также взаимодействия между собой основных составляющих. Однако наиболее важной целью, которую общество должно достичь, является то, что в своем развитии нельзя выходить за пределы возможностей экосистемы, потому что такое поведение грозит благополучию имеющейся генерации и существованию будущих поколений. Поскольку достижение этой цели имеет глобальный характер, то требует привлечения широкого круга заинтересованных сторон. Современные исследователи выходят за рамки упомянутых трех составляющих, детализируя их и добавляя другие. Так, весомой составляющей концепции устойчивого развития на современном этапе

является институциональная составляющая. Рассмотрение этих элементов является первоочередной задачей для дальнейших научных исследований.

Список литературы:

[1] Новая парадигма развития России в XXI веке. Комплексные исследования проблем устойчивого развития: идеи и результаты / Под редакцией В. А. Коптюга, В. М. Матросова, В.К. Левашова. Изд. 2-е. М.: Academia, 2000. 416 с.

[2] Озина А.М. Методология и методика оценки граничных условий устойчивого развития экономики региона // Ученые записки. Т. 6. Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2006. 412 с.

[3] Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы: логистико-ориентированное проектирование бизнеса /под ред. А.А. Колобова, И.Н. Омельченко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 600 с.

[4] Стратегия и проблемы устойчивого развития России в XXI веке /Под редакцией А. Г. Гранберга, В.И. Данилова-Данильяна, М.М. Циканова, Е.С. Шопхоева. М.: Издательство «Экономика», 2002. 414 с.

[5] Устойчивое развитие: методология и методики измерения: Учебное пособие /С.Н. Бобылев, Н.В. Зубаревич, С.В. Соловьева, Ю.С. Власов; под ред. С.Н. Бобылева. М.: Экономика, 2011. 358 с.

[6] Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. United Nations. New York. 1996. 428 p.

[7] Little Green Data Book 2009. Washington DC: World Bank, 2009. 244 p.

[8] Meadows D.H. et al. The limits to growth. New York: Universe Books, 1972.

УДК 504.064.37

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КОСТОМУКШСКОГО РАЙОНА ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION IN THE KOSTOMUKSHA DISTRICT USING REMOTE SENSING METHODS

*Мирзоева Стелла
Mirzoeva Stella*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
sindi-96@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Арестова Ирина Юрьевна
Research adviser: PhD Arestova Irina Yurievna*

Аннотация: В данной работе проведена оценка загрязнения атмосферного воздуха Костомукшского района при помощи методов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Разработана модель, характеризующая распространение загрязнения территории от источника эмиссии. Выявлено какая часть территории подвержена наибольшему воздействию.

Abstract: In this paper, the assessment of air pollution in Kostomuksha area was conducted using remote sensing methods. Created a model characterizing the spread of pollution over the territory from an emission source. Identified which part of the territory is most affected.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, дистанционные методы зондирования, моделирование, геоэкология, антропогенное воздействие

Key words: air pollution, remote sensing methods, modelling, geocology, anthropogenic interference

На территории Карелии в г. Костомукша располагается Костомукшский горно-обогатительный комбинат (КГОК), который является одним из основных источников загрязнения территории в целом. На территории Костомукшского района на протяжении многих лет проводятся мониторинговые исследования. Пробоотбор различных компонентов среды и дальнейший анализ их состава, позволяет выявить и оценить существующее техногенное воздействие. Помимо использования лабораторного материала, для комплексного исследования территории следует применять методы дистанционного зондирования. В случае необходимости оперативного получения результатов или исследования в труднодоступных районах, дешифрирование космических снимков является основным и незаменимым методом работы. Целью данного исследования являлась оценка загрязнения атмосферного воздуха Костомукшского района путем моделирования процесса воздействия комбината на территорию методом ДЗЗ. В настоящее время существует более 100 млн. космических снимков, охватывающих всю поверхность Земли [3]. Текущая работа позволит сопоставить эффективность применения методов дистанционного зондирования и натурных наблюдений.

Данный метод исследования позволяет оценить состояние территории непосредственно на расстоянии от самого объекта. На космических снимках хорошо отражены места открытой добычи полезных ископаемых, распаханность территории, лесные вырубки, отстойники и хвостохранилища обогатительных предприятий. Одним из индикационных признаков воздействия промышленных объектов является растительный покров. Деграция растительности, повреждение, а вследствие и ее сокращение из-за сбросов и выбросов предприятий можно легко заметить путем дешифрирования снимков. Следовательно, в качестве индикационного признака для выполнения данной работы был выбран растительный покров. После подбора подходящей цифровой модели рельефа (ЦМР) исследуемой территории был создан слой - нормализованный вегетационный индекс NDVI (от англ. - Normalized difference vegetation index), который изображен на рисунке 1.

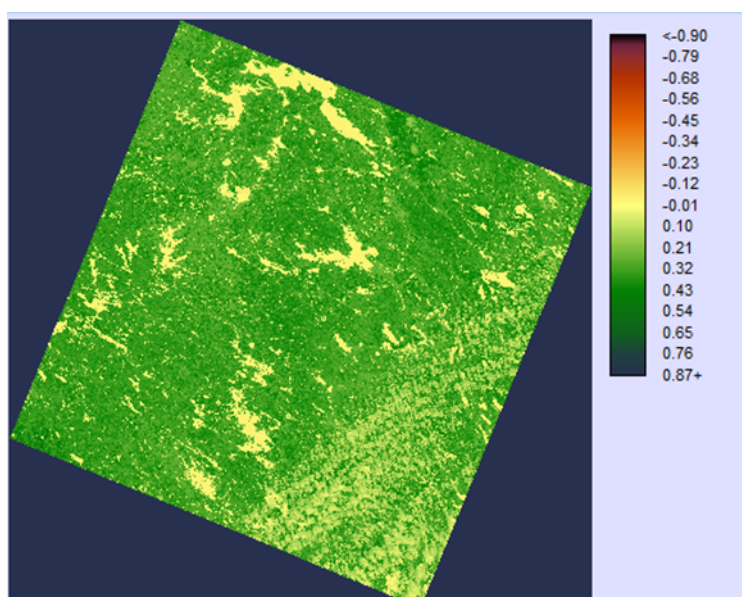


Рисунок 1. Слой NDVI территории г. Костомукша, составлено автором

Данный индекс является показателем здоровья растений, который определяется по количеству отраженных и поглощенных ими световых волн. Клетки хлорофилла поглощают красные волны, за счет чего растения способны фотосинтезировать, а клеточная структура растения отражает ближние инфракрасные. Таким образом, здоровое растение, с достаточным

количеством хлорофилла и устойчивой клеточной структурой активно поглощают красный цвет и отражают инфракрасный, а с поврежденными растениями все происходит с точностью до наоборот. Продолжительность вегетационного периода на данной территории 4,5 месяца [1], начиная с июня. Учитывая данный факт, для дешифрирования использовались космические снимки формата LANDSAT за август месяц.

Для репрезентативности данных были исключены естественные факторы, влияющие на изменение растительного покрова: высота и водные объекты. Таким образом, можно утверждать, что отражающиеся изменения связаны непосредственно с антропогенным воздействием КГОКа. В данной работе применялась цифровая модель рельефа Японского Агентства Аэрокосмических исследований. ЦМР используются для демонстрации формы поверхности между точками заданного уровня, составленные при помощи интерполяции данных высот. Содержат цифровую информацию об отметках топографической поверхности в виде растра. Цифровая модель рельефа, использованная в данной работе, была переведена в универсальную поперечную проекция Меркатора – UTM (от англ. *Universal Transverse Mercator*). Данная операция необходима для дальнейшей корректной работы. Особенность данной проекции состоит в том, что в UTM используется масштабный коэффициент, равный 0,9996. Вследствие чего в этой проекции коэффициент масштаба равный единице находится не на линии центрального меридиана, а на некотором расстоянии по обе стороны от него. Благодаря этому максимальное искажение в пределах шестиградусной зоны не превышает 0,1% [2]. Основные снимки формата LANDSAT были отобраны из базы данных Американской научно-исследовательской правительственной организация, специализирующейся в науках о Земле (USGS Earth Explorer). Ключевыми операциями для анализа воздействий на данной территории являлись: “Distance analysis and Surface analyses”. При помощи данных действий выделяются сектора с предполагаемым расстоянием, в данном случае 10 км, а также были заданы параметры по румбу, чтоб выявить направление распространения воздействий. Объединив полученные слои, получаем готовый слой с записанной информацией на нем. Для того, чтоб извлечь информацию, необходимо обозначить нашу область интересов и списать данные, используя слой NDVI. Но, помимо исключенных естественных факторов, следует удалить также и влияние самих карьеров на растительность. Таким образом, мы исключаем всевозможные естественные причины изменения растительного покрова. Все операции производились в программе IDRISI SELVA. Данная система предлагает широкий спектр фундаментальных аналитических инструментов для ГИС-анализа, в первую очередь ориентированных на растровые данные. Специальные возможности набора инструментов ГИС-анализа включают широкий набор инструментов для статистического и динамического анализа.

Так как задача состояла в том, чтобы проанализировать распространения выбросов вредных (загрязняющих) веществ от ОАО «Карельский окатыш» на территории г. Костомукша, в результате моделирования мною были получены репрезентативные данные, по которым были составлены и проанализированы графики по заданным направлениям: юг, запад, север, восток. На рисунке 2 продемонстрирован конечный слой «Область интересов», по которому были списаны данные и получены графики. Черные пятна на слое показывают вырезанные карьеры, чтоб исключить их влияние на растительность.

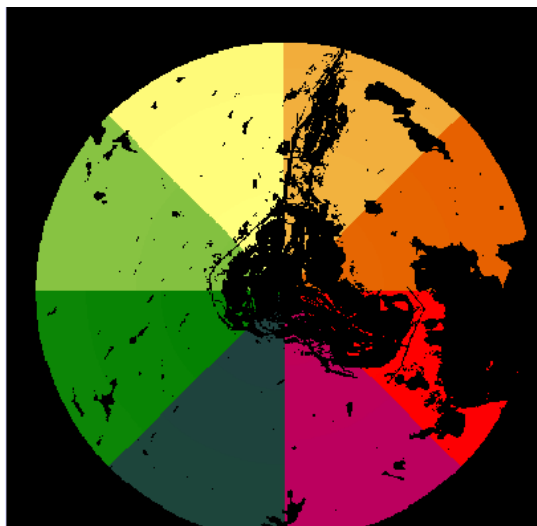


Рисунок 2. Конечный слой: «Область интересов», составлено автором

Данная модель позволяет определить на каком расстоянии и в каком направлении происходят изменения в растительном покрове, исключая воздействия высоты и водных объектов. Отметим, что анализ состояния атмосферного воздуха территории исследования данным методом невозможен при учете воздействий естественных факторов. Полученные результаты будут некорректны в таком случае.

В ходе исследования выявлено, что наибольшему воздействию поддается Северная часть территории Костомукшского округа. Определено, что влияние комбината распространяется более чем на 10 км. Данный факт доказывает актуальность в проведении исследовательских работ на территории города Костомукша и в ее пределах. На рисунке 3 изображен график зависимости распределения воздействий от комбината. На западе района, в 30 км от КГОКа, располагается Костомукшский биосферный заповедник, территория которого на протяжении многих лет используется в качестве фоновой площадки. По результатам исследования было доказано, что территория заповедника полностью освобождена от воздействия комбината, что подтверждает целесообразность использования данной территории в качестве фоновой.

Полученные результаты объяснимы. При постройке комбината были грамотно учтены особенности розы ветров, что позволило уберечь заповедник от техногенного воздействия. В северном направлении территория карьера продолжает разрастаться, расположенная железнодорожная товарная станция, осуществляющая транспортировку груза по три состава в сутки, оказывает существенную нагрузку на данную местность. В настоящее время в работе задействованы пять карьеров. При сравнении космоснимков территории карьера за предыдущие годы с их современным состоянием было выявлено, что их глубина непрерывно возрастала. Что касается Центрального карьера, то его глубина за 36 лет достигла 330 метров-22 уступа по 15 метров высотой каждый. Данная величина сопоставима с небоскребом в 100 этажей [4].

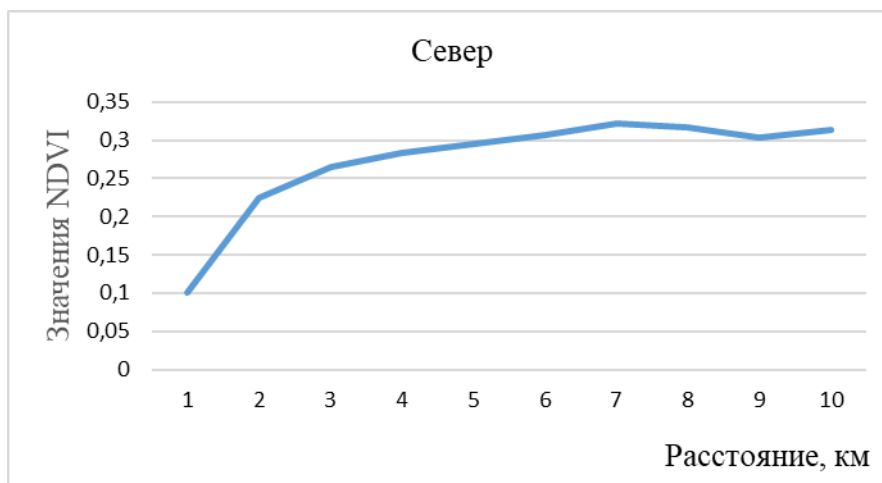


Рисунок 3. График зависимости распределения воздействий от комбината, составлено автором

Полученные данные по ДЗЗ были сопоставлены с натурными исследованиями, проведенными летом этого же года. В период летнего полевого сезона 2019 года методом бриоиндикации было оценено состояние атмосферного воздуха территории Костомукшского района. Результаты лабораторных методов совпали с результатами данного исследования. Таким образом, доказана эффективность применения метода дистанционного зондирования в мониторинговых исследованиях. Стоит отметить, что данный способ следует применять в комплексе с натурными наблюдениями для корректного анализа процессов, происходящих на объектах исследования.

Список литературы:

- [1] Приказ Рослесхоза от 10.11.2011 № 472 (ред. от 15.03.2018) «Об утверждении Методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов».
- [2] Балис Б. С. Математическая картография. М.: Академия, 2005 г. 336 с.
- [3] Сутырина Е.Н. Дистанционное зондирование Земли. Иркутск: ИГУ, 2013 г. С.5
- [4] Свободная энциклопедия вики Карелия [Электронный ресурс]. URL: <https://wiki-karelia.ru/articles/promyshlennost-i-proizvodstvo/ao-karelskii-okatysh/> (дата обращения 14.02.2021).

УДК 502.45

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ОТДЕЛЬНЫХ ЕЁ СУБЪЕКТАХ

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF NATURAL PARKS IN THE RUSSIAN FEDERATION AND ITS INDIVIDUAL SUBJECTS

Мочалов Михаил Михайлович
Mochalov Mikhail Mikhailovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st069154@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Арестова Ирина Юрьевна
Research advisor: PhD Arestova Irina Yuryevna

Аннотация: В данной статье рассмотрен статус природных парков в законодательстве Российской Федерации и ее отдельных субъектов об особо охраняемых природных территориях, и исторические аспекты развития природных парков в России. Проведено сравнение различных подходов к организации природных парков. Выделены особенности, преимущества, недостатки и общие тенденции в организации данного вида особо охраняемых природных территорий. Дана оценка перспективам организации природных парков.

Abstract: This article focused on the status of natural parks in the legislation of the Russian Federation and its individual subjects on specially protected natural areas, and the historical aspects of the development of natural parks in Russia. We made the comparison of various approaches to the organization of natural parks and comparison of natural parks with other categories of specially protected natural areas. The article describes the features, advantages, disadvantages and general trends in the organization of this type of specially protected natural areas and gives assessment of the prospects for the organization of natural parks.

Ключевые слова: природные парки, особо охраняемые природные территории, законодательство об особо охраняемых природных территориях, организация особо охраняемых природных территорий

Key words: natural parks, specially protected natural areas, legislation on specially protected natural areas, organization of specially protected natural areas

Одним из основных способов сохранения биоразнообразия на экосистемном уровне является учреждение особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Они могут предусматривать различный охранный режим – от полного запрета на посещение и антропогенную деятельность до разрешения отдыха и туризма. В регионах с высокой плотностью населения (в частности, в Европе), в которых большинство ландшафтов являются антропогенно трансформированными, организация крупных ООПТ и резерватов с жесткими правилами охраны и запрещением или серьезным ограничением деятельности человека нецелесообразна. Кроме того, значительное распространение в таких регионах получают территории, на которых возможно сочетание природоохранной и рекреационно-туристской деятельности. Обеспечить данное сочетание позволяет такая разновидность ООПТ как природные парки. В России их стали создавать сравнительно недавно, в 1990-х годах. Сеть природных парков сейчас формируется и их число растет (на 2016 год – 151), но они по-прежнему составляют небольшую часть от ООПТ России (1,4% от количества ООПТ регионального значения в России) [13]. Природные парки отличаются от других ООПТ более мягким режимом охраны, простым правовым закреплением и возможностью существования на участках других землепользователей. Существенным отличием является то, что туризм и рекреация являются первостепенной целью наравне с природоохранной (в то время как, например, научные исследования, второстепенны). Между тем, хозяйственная деятельность, как и на любой ООПТ ограничивается, устанавливаются соответствующие запреты и ограничения, вводится функциональное зонирование. При данной форме ООПТ рекреационная ценность ландшафта важнее экологической, что позволяет обеспечивать отток рекреантов с наиболее экологически ценных территорий, снижая тем самым нагрузку на них [5].

Основным нормативно-правовым актом, упорядочивающим систему природных парков в России, является федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» №33-ФЗ от 14.03.1995. Он определяет их как «особо охраняемые природные территории регионального значения, в границах которых выделяются зоны, имеющие экологическое, культурное или рекреационное назначение, и соответственно этому устанавливаются запреты и ограничения экономической и иной деятельности». Определение обладает некоторым сходством с определением национальных парков, но национальные парки находятся не в региональном подчинении, а федеральном. До изменений закона в 2013 году акцентировалось, что доминирующей ролью природных парков (наряду с природоохранительной) является рекреация населения, в то время как национальных парков –

научные исследования и экологическое просвещение (при этом ограниченно допускается туризм). Ключевой особенностью природного парка является специфика собственности на природные ресурсы. На территории природных парков могут располагаться как земельные участки, предоставленные в постоянное (бессрочное) пользование государственной организации, в чьем управлении находится ООПТ, так и других собственников, и пользователей. Таким образом на различных участках природного парка (в зависимости от их ценности) могут быть установлены дифференцированные формы охраны и ведения антропогенной деятельности, а значит и введено функциональное зонирование. По причине того, что природные парки – ООПТ исключительно регионального значения, основное правовое регулирование происходит на уровне субъекта РФ [4]. Как правило правовой статус, установленный региональными актами, копирует общегосударственный, однако на уровне субъекта РФ могут утверждаться дополнительные критерии природных парков (например, в Москве минимальная размерность ограничивается 100 га и требуется наличие природного комплекса, представляющего ценность). Помимо этого, могут создаваться сходные учреждения (например, природно-исторические и экологические парки), не закрепленные на федеральном уровне [2].

При этом в разных регионах существуют разные подходы к созданию природных парков – от ООПТ регионального значения с режимом, сходным с национальными парками, (Якутия, Камчатский край) до мест традиционного отдыха, содержащих ценные природные и культурные объекты (Москва) [5]. Такая ситуация обусловлена тем, что в советское время дифференциация между национальными парками, природными парками и музеи-заповедниками не была ярко выражена. Создавались национальные парки как с целью сохранения природных комплексов с небольшими отступлениями в сторону рекреации, так и с основной целью рекреации. Также создавались учреждения для охраны историко-культурных объектов и окружающей их природной среды (музеи-заповедники, природно-исторические парки и др.) [6, 7]. Это противоречило классификации МСОП, четко разделяющей национальные парки и охраняемые ландшафты (последним соответствуют природные парки по современному определению) [5].

Примерами регионов, в которых природные парки получили наибольшее развитие, являются Белгородская область (в ней располагается самое большое количество природных парков в России), Москва (наиболее развитая сеть ООПТ в России, помимо природных парков имеются сходные типы ООПТ) и Волгоградская область (основную категорию ООПТ региона составляют природные парки). В Белгородской области ранее насчитывалось 76 таких ООПТ, сейчас это количество сокращено до 12. Они создавались на базе различных региональных и местных ООПТ (рекреационных, зеленых зон и др.). В Москве существует 1 природный парк, но при этом 10 природно-исторических (территории, содержащие природные комплексы, представляющие для города особую ценность, и памятников отечественной истории и культуры) и 1 экологический (предназначаются для апробации техник рационального природопользования на территориях природного комплекса Москвы), имеющие схожие направления деятельности. В Волгоградской области расположено 7 природных парков, являющихся основным видом ООПТ и близких по целям и режиму к национальным паркам [8, 9, 10].

Во всех обозначенных регионах природных парков в сравнении с другими региональными ООПТ мало (таблица 1). Но при этом, если рассматривать занимаемую ими площадь, они будут являться либо доминирующим видом ООПТ в регионе, либо находиться наравне с другими площадными ООПТ, как например заказники (таблица 1). Основное же количество ООПТ во всех рассмотренных регионах составляют памятники природы [12].

Таблица 1. Соотношение количества и площади природных парков и других ООПТ регионального значения на 2020 год, составлено автором по [12]

Субъекты РФ	Белгородская область		Москва				Волгоградская область	
Вид ООПТ	Природные парки	Другие ООПТ	Природные парки	Природно-исторические парки	Экологические парки	Другие ООПТ	Природные парки	Другие ООПТ
Количество, шт.	12	288	1	10	1	113	7	45
% от ООПТ по количеству	4	96	9,6			90,4	15,5	84,5
Площадь, га	15926,56	26400,86	245,5	11 803,10	57,1	3 379,30	706873,4	274926,1
% от ООПТ по площади	37,63	62,37	78,18			21,82	72	28

Опять же можно выделить разные принципы создания природных парков – в Волгоградской области они занимают большие пространства, т.к. созданы преимущественно для охраны типичных экосистем, в то время как в Москве они создаются в лесах и парках города с целью организации отдыха местных жителей, в Белгородской области они создавались на основе самых разнообразных групп объектов («Зелёные насаждения», «Урочища», «Природные парки», «Парки в населённых пунктах, в том числе старинные», «Сосновые культуры», «Кварталы лесничеств», «Рощи», «Склоны балок»). Функциональное зонирование также подвержено местной специфики в зависимости от нужд местного населения – например, в Москве в парках существуют прогулочные зоны, в то время как в природном парке «Нижнехоперский» - агрохозяйственная, в Белгородской области зонирование выражено только в крупнейших природных парках «Ровеньский» (заповедная, особо охраняемая, природоохранная) и «Хотмыжский» (заповедная, участки с режимом, соответствующим региональным комплексным заказникам) [8, 9, 10, 11].

Таким образом можно увидеть, что природные парки с одной стороны просты в создании и организации, являются туристско-рекреационными учреждениями и обладают наименее строгим режимом ограничения хозяйственной деятельности, с другой – могут занимать сравнительно большие площади (например, природный парк «Ленские столбы» в Якутии занимает 485 тыс. га) и иметь различные зоны с разным по строгости режимом охраны (заповедные, рекреационные, агрохозяйственные, охраны историко-культурных объектов и др.), что обеспечивает многофункциональность природных парков, которые отвечают как целям охраны природы, так и потребностям местного населения. Исходя из этого, такая форма организации ООПТ оптимальна для охраны ландшафтов, располагающихся на территориях, измененных деятельностью человека. Соответственно, природные парки являются перспективной разновидностью ООПТ для России. На урбанизированных территориях представляется перспективным создание природных парков на базе имеющихся парков и городских зеленых насаждений, содержащих природные компоненты, подлежащие охране, однако создание ООПТ приведет к исключению территории из нормы озелененных территорий общего пользования [1, 3].

Список литературы:

- [1] ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения. Введ. 1991-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1990. — 9 с.
- [2] Закон г. Москвы от 26 сентября 2001 г. N 48 "Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве" (в ред. 20.02.2019) // СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 16.04.2020).
- [3] Приказ Минрегиона РФ от 28.12.2010 N 820. СНиП 2.07.01-89. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». //СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 16.04.2020).
- [4] Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (в ред. от 26 июля 2019 г.) // СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 16.04.2020).
- [5] Иванов, А. Н. Охраняемые природные территории: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Иванов, В. П. Чижова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 185 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08303-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453967> (дата обращения: 16.04.2020).
- [6] Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637с.
- [7] Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. М., Мысль, 1978, 296 с.
- [8] Атрощенко Л.А. Перспективы рекреационного использования природных территорий Москвы. // Лесной вестник, Т.19, №5, 2015.
- [9] Дегтярь А.В., Григорьева О.И. Развитие сети особо охраняемых природных территорий Белгородской области // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – Т.2, №4, 2016.
- [10] Иванова Н. В., Антонова Н. Н. Ранжирование ландшафтно-эстетических достопримечательностей региональных природных парков Волгоградской области // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: строительство и архитектура. 2017. Вып. 50(69). – С 210–220.
- [11] Присный А.В. История и современное состояние сети особо охраняемых природных территорий Белгородской области / А.В. Присный, А.В. Гусев, А.С. Шаповалов // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных территориях: материалы VII междунар. науч. конф. (памяти проф. Петина А.Н.), Белгород, 24-26 окт. 2017 г. / НИУ БелГУ, Русское географическое общество. - Белгород, 2017. - С. 461-467. - Библиогр.: с. 466-467.
- [12] ИАС «ООПТ РФ». [Электронный ресурс] <http://oopt.aari.ru> (дата обращения: 20.02.2021).
- [13] Особо охраняемые природные территории России. [Электронный ресурс] URL: <http://zapoved.ru> (дата обращения: 20.02.2021).
- УДК 574.474

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ООПТ ГОРОДСКОГО ОКРУГА Г. ВОРОНЕЖ

ECOLOGICAL STATE OF PROTECTED AREAS OF THE VORONEZH CITY DISTRICT

*Назаров Игорь Сергеевич
Nazarov Igor Sergeevich
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Voronezh, Voronezh State University
igor1988vrn@gmail.com*

Научный руководитель: д.г.н. Куролап Семён Александрович
Research advisor: Professor Kurolap Semyon Aleksandrovich

Аннотация: В данной статье рассмотрена роль ООПТ для сохранения природной среды городского округа г. Воронеж. Дается оценка основным проблемам, связанным с использованием земель ООПТ как объектов рекреации. Предложены меры по улучшению и сохранению садово-парковых ландшафтов и лесных участков города.

Abstract: This article discusses the role of protected areas for the protection of the Voronezh urban district natural environment. An assessment of the main problems associated with the use of protected area lands as recreation objects is given. Measures are proposed to improve and preserve the garden and park landscapes and forest areas of the city are proposed.

Ключевые слова: Воронеж, экологическое состояние, экология города, ООПТ

Key words: Voronezh, ecological state, city ecology, protected areas

Город Воронеж — центр городского округа г. Воронеж и один из городов-миллионеров России (1058261 чел.) — расположен на стыке Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности при впадении р. Воронеж в р. Дон [2]. На территории городского округа г. Воронеж подавляющее большинство естественных ландшафтов замещено антропогенными. В петровские времена, когда для нужд строившегося в Воронеже Азовского флота вырубались дуб и сосна, резко сократилась площадь лесов. [1]. Изучение экологического состояния ООПТ города является актуальным в связи с активным строительством нового жилья, расширением границ города, зачастую урезания территории старых парков и рощ для строительства новых домов. В основном городскими ООПТ интересуются как садово-парковыми ландшафтами, используемыми для рекреации. Однако они также способствуют сохранению городской природной среды, включая растения и животных, а заодно снижают уровень антропогенного влияния на территории современного города.

Цель работы — дать характеристику современного состояния ООПТ города для выявления основных проблем и нахождения путей их решения, а также обозначить их экологическую роль для г. Воронежа.

ООПТ городского округа г. Воронеж делятся на три категории: ООПТ федерального значения (природный заказник «Воронежский»), ООПТ областного значения (18 памятников природы, 2 природных парка и один заказник) и ООПТ местного значения (30 садово-парковых ландшафтов.) [4,5,6] (рисунок 1). Эти территории давно используются горожанами как места отдыха. Основной причиной придания статуса ООПТ садово-парковым ландшафтам в 2016 году, по-видимому, стала активизация строительства в непосредственной близости от городских лесных участков.

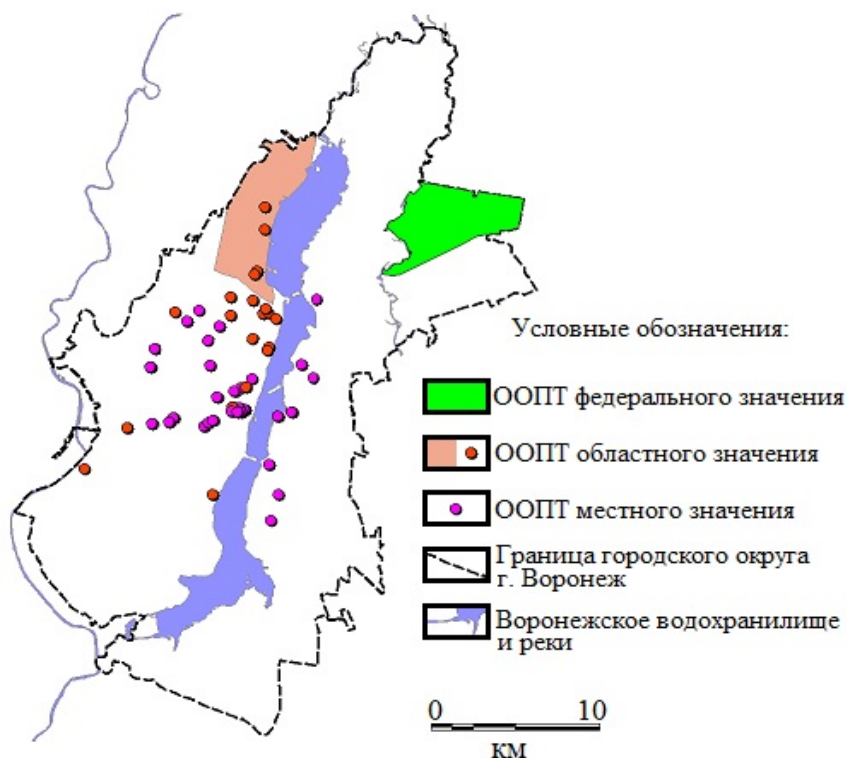


Рисунок 1. Распределение ООП разных типов на территории городского округа г. Воронеж, составлено автором по [3,4,5]

Помимо застройки и сокращения площадей ООП города, проблемой (особенно лесопарковых объектов) являются старение и болезни деревьев. Например, в сосновых парках редок подрост сосны обыкновенной. Деревья, расположенные вдоль крупных автомобильных дорог, из-за выхлопных газов и сильной запылённости находятся в угнетённом состоянии. Часто случаются нашествия вредителей. В 2018 году практически все ясени были уничтожены златкой. Всем ООП города, несмотря на периодическую уборку, проводимые субботники, акции волонтеров и аншлаги, призывающие к чистоте, характерна проблема захламления. Если в центральной части Воронежа это, в первую очередь, упаковки от продуктов, то на окраины города (в лесные участки), в том числе и ООП, вывозится строительный мусор и другие крупногабаритные отходы. Почвенный покров в парках, где нет оборудованной дорожно-тропиночной сети с твёрдым покрытием, уплотнён. Стихийные тропы зачастую служат путями линейного стока, что приводит к развитию эрозии. Также в любом ООП есть точки с наилучшим видовым обзором. Они, как правило, наиболее утоптаны и в них отсутствует травянистая растительность.

Несмотря на то, что в последние годы на территории Воронежской области вводится противопожарный режим, во время которого запрещено посещать леса, ежегодно из-за не затушенных до конца отдыхающими костров, а иногда и из-за преднамеренных поджогов, случаются возгорания в крупных лесных массивах.

Парковые комплексы Воронежа служат не только местом отдыха горожан, но также оказывают пыле- и звукопоглощающие эффекты. Помимо этого, древесина поглощает атмосферный CO_2 , который активно выделяется промышленными предприятиями и транспортом города. Лесные ООП, такие, как парки «Северный лес», «Дельфин» и «Танаис», Воронежская нагорная дубрава, служат прибежищем для белки обыкновенной (*Sciurus vulgaris*), лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*), зайца-русака (*Lepus europaeus*), ежа восточноевропейского (*Erinaceus concolor*) и множества птиц [6].

Для дальнейшего устойчивого функционирования ООП, там, где естественный древесный покров нарушен, можно рекомендовать посадку деревьев разных пород (это будет

способствовать устойчивости парка), систематизировать посадку пород по времени, чтобы деревья не были «одногодками». В 2019 году происходил выпил погибших сосен в парке «Северный лес». В 2020 году на месте погибших деревьев были высажены новые. Кроме сосен происходила высадка лиственных пород, в основном берёз и рябин. Из 52 ООПТ, только одно, «Остепнённая поляна» не относится к лесным участкам. Желательно создание ООПТ на безлесных участках склонов и луговых участках поймы.

Результаты проведённого исследования могут быть использованы при городском планировании, обновлении деревьев в зелёных зонах и создании новых ООПТ на территории города.

Список литературы:

- [1] Подворонежье / под общ. ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж: изд-во ВГУ 1973, - 208 с.
 [2] Население Воронежа и информация о городе. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosinfostat.ru/naselenie-voronezha/> (дата обращения 6.03.2021).
 [3] ООПТ местного значения. [Электронный ресурс]. URL: http://eco.voronezh-city.ru/reestr_zelenyh_zon/osobo_ohranyaemye_prirodnye_territorii/oopt_mestnogo_znacheniya/ (дата обращения 6.03.2021).
 [4] ООПТ областного значения. [Электронный ресурс]. URL: http://eco.voronezh-city.ru/reestr_zelenyh_zon/osobo_ohranyaemye_prirodnye_territorii/oopt_oblastnogo_znacheniya/ (дата обращения 6.03.2021).
 [5] ООПТ федерального значения. [Электронный ресурс]. URL: http://eco.voronezh-city.ru/reestr_zelenyh_zon/osobo_ohranyaemye_prirodnye_territorii/oopt_oblastnogo_znacheniya1/ (дата обращения 6.03.2021).
 [6] Особо охраняемые природные территории. [Электронный ресурс]. URL: http://eco.voronezh-city.ru/reestr_zelenyh_zon/osobo_ohranyaemye_prirodnye_territorii/ (дата обращения 6.03.2021).

УДК 502.34

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ

EUROPEAN UNION WASTE MANAGEMENT SYSTEM ANALYSIS

*Никишова Татьяна Алексеевна
 Nikishova Tatiana Alekseevna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет,
 Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
 nikish.ta@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.э.н. Хорошавин Антон Вадимович
 Research advisor: PhD Khoroshavin Anton Vadimovich*

Аннотация: В данной статье рассмотрены руководящие документы обращения с отходами в Европейском союзе, описана иерархия обращения с отходами, а также демонстрируется последовательность наиболее предпочтительных способов обращения с отходами.

Abstract: This article focuses on reviewing the waste management guidelines in the European Union, describes hierarchy of treatment methods and demonstrates the sequence of the most preferred waste management methods.

Ключевые слова: обращение с отходами, директивы, Европейский союз, отходы

Key words: waste management, directives, European Union, wastes

До 1970 года в международном законодательстве не существовало общепринятой системы классификации отходов - составление перечней отходов было решено передать на национальный уровень, поэтому каждая отдельная страна в области обращения с отходами действовала в своем, схожем с действиями других стран, направлении.

15 июля 1975 года в рамках решения вышеописанного вопроса Европейским советом была принята Рамочная директива об отходах (the Waste Framework Directive – 75/442/ЕЕС). Данная директива смогла внедрить основные определения в области обращения с отходами, а также установила общие требования в данной сфере. В частности, были введены понятия «отходы» и «утилизация», которые смогли приблизить осознание важности процесса. Позднее в текст Директивы были внесены изменения по перечню веществ, материалов и предметов, которые могут быть отнесены к отходам. Также в тексте директивы об отходах 75/442/ЕЕС для стран-членов Европейского союза установлена следующая иерархия управления отходами:



Рисунок 1. Иерархия управления отходами В Европейском Союзе согласно директиве 75/442/ЕЕС, составлено автором

В частности, согласно тексту директивы, предотвращение или снижение производства отходов и их вредного воздействия может быть реализовано путем трех направлений: во-первых, с помощью разработки чистых технологий с более рациональным и бережным использованием природных ресурсов; во-вторых, с помощью технической разработки и продажи таких изделий, которые сконструированы так, чтобы по технологии изготовления, использованию и удалению по завершении эксплуатации они не способствовали или способствовали в наименьшей степени увеличению степени вредности отходов и опасности загрязнения среды; и, в-третьих, путем разработки и внедрения способов удаления опасных для здоровья веществ из отходов, предназначенных для дальнейшей утилизации.

Директива предписывает странам-членам Европейского союза создать международную сеть специализированных предприятий по переработке и утилизации отходов с использованием эффективных и безопасных технологий, а также указывает на запрет несанкционированного складирования, захоронения и утилизации отходов [4]. В рамках директивы 75/442/ЕЕС отмечен принцип «загрязнитель платит», отмечающий, что расходы по утилизации отходов должны нести лица или организации, производящие эти отходы.

В 2006 г. в Директиву 75/442/ЕЕС были внесены изменения, проведено переиздание и кодифицирование (приведение к тексту, отменяющему предыдущие версии). В настоящее время действует директива 2008/98/ЕС в своей последней редакции от 12 декабря 2008 г.

Директива 2008/98/ЕС ужесточает требования к сбору и переработке отходов. Особо стоит отметить концепцию, описывающую «иерархию управления отходами» (Рис 2.), которая демонстрирует последовательность наиболее предпочтительных способов обращения с отходами для сокращения их объемов на стадиях, где они подвергаются захоронению, измельчению, газификации и / или другим «конечным операциям» [1]. Данная иерархия ставит перед собой задачу не только сократить объемы отходов, но четко регламентирует и выстраивает перечень действий для максимальной эффективности мер.

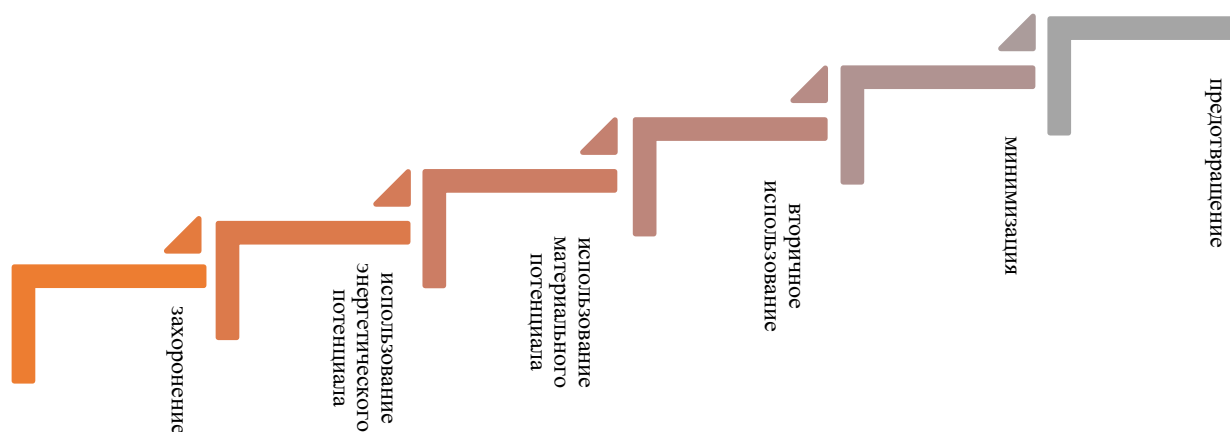


Рисунок 2. Иерархия управления отходами В Европейском Союзе согласно директиве 2008/98/ЕС, составлено автором

Во главе иерархии, специалистами и законодателями выставлено «предотвращение». В рамках директивы 2008/98/ЕС отмечается, что предотвращение означает меры, которые были предприняты с целью сокращения количества отходов на той стадии их жизненного цикла, когда они подвергаются «конечным операциям» (например, захоронению) до того, как вещество, материал или продукт становятся отходами. Под «предотвращением» также понимается механизм сокращения количества отходов, повторное использование тех продуктов, которые не потеряли свои потребительские свойства за период использования.

Процесс обращения с отходами, согласно иерархии, также подразумевает под собой увеличение продолжительности жизненного цикла изделий, снижение негативного воздействия произведенных отходов на окружающую среду и здоровье людей и, более того, уменьшение содержания опасных субстанций в материалах и продуктах [3].

После предотвращения в иерархии следует «минимизация». Под минимизацией подразумевается сокращение количества отходов, вследствие чего негативное воздействие на окружающую среду нивелируется.

Затем в убывающем порядке следует вторичное использование. Эта ступень иерархии предполагает приобретение предметов и материалов длительного или многократного использования, а также починку поврежденных предметов. На данной ступени предполагается исключение одноразовых вещей из жизни или сокращение их использования, насколько это возможно без вреда технологическому процессу или жизням людей.

Следующий пункт иерархии – использование материального (производство из отходов новых материалов и продуктов и/или сырья для других товаров) и энергетического (переработка отходов для получения электроэнергии) потенциалов. Директива подразумевает под этим пунктом внедрение раздельного сбора, причем подразумевается переработка как минимум четырех фракций (стекло, бумага, пластик и металл). Более детальная и тщательная сортировка отходов для национальных законодательств возможна, но является факультативной, и может осуществляться, если упомянутые 4 фракции отправляются на переработку.

Самый нижний уровень «иерархии управления отходами» в ЕС – их захоронение на полигонах. Стоит отметить, что захоронение отмечается как «наименее желательная опция», которую необходимо свести к возможному минимуму. Базовым законодательным документом в этой области является Директива Совета Европейского союза по полигонам захоронения отходов, принятая еще в 1999 г [5].

В настоящее время различные уровни европейской «иерархии управления отходами» складываются в единую экономическую и технологическую парадигму, с комплексным подходом к каждому аспекту данного вопроса. В 2015 г. Европейская комиссия приняла

программу «Замыкая круг: План действий ЕС по созданию циркулярной экономики» (Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy). В рамках циркулярной экономики использование сырьевых ресурсов сокращается от используемого при линейной экономике благодаря повторному использованию материалов в рамках переработки уже отслуживших товаров [3]. Таким образом, снижается стоимость производимой единицы товара. Основной вектор внимания программы уделяется идее «все, что возможно, должно подвергаться вторичной переработке»: «продукты, материалы и ресурсы должны оставаться внутри экономики как можно дольше, а образование отходов сведено к минимуму». [4]

На сегодняшний день тема циркулярной экономики сегодня входит в программу Европейского Союза «The Horizon 2020» и подпрограммы «Промышленность 2020 в циркулярной экономике», в которых поставлены задачи по развитию европейских научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и открыт прием заявок на гранты для исполнителей тех или иных проектов в духе циркулярной экономики.

Таким образом, были рассмотрены основные руководящие документы Европейского союза, которые регулируют и координируют деятельность по обращению с отходами в странах-членах ЕС. Стоит отметить вектор движения Европейского союза в сторону сокращения объемов образуемых отходов как наиболее предпочтительный, затем вторичное использование и извлечение пользы (материальной или энергетической) и только в последнюю очередь – захоронение отходов. Не стоит также забывать, что директивы, даже будучи юридически обязательными, осуществляются через национальное законодательство. На практике реализация предписаний директив странами-членами может несколько варьироваться.

Список литературы:

[1] Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Article 3, clause 12–13.

[2] Gottinger H. W. Economic models and applications of solid waste management. – Routledge, 2018.

[3] Malinauskaite, J., Jouhara, H., Czajczyńska, D., Stanchev, P., Katsou, E., Rostkowski, P., Thorne, R.J., Colón, J., Ponsá, S., Al-Mansour, F., Anguilano, L., Krzyżyńska, R., López, I.C., Vlasopoulos, N. Spencer, Municipal Solid Waste Management and Waste-to-Energy in the Context of a Circular Economy and Energy Recycling in Europe, Energy (2017), doi: 10.1016/j.energy.2017.11.128

[4] Никуличев Ю.В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. Аналит. Обзор / РАН ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. глоб. и рег. пробл. отд. проб. европ. безопасности. – М. 2017. – 55с. – (Сер.: Социальные и экономические проблемы глобализации). ISBN 978-5-248-00857-5

[5] Директива Совета Европейского союза 1999/31/ЕС от 26 апреля 1999 г. по полигонам захоронения отходов. [Электронный ресурс]. URL: <http://law.edu.ru/norm/norm.asp?normID=1375073> (Дата обращения: 21.09.2019 г.)

УДК 551.583 : 004.91

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОГО ГЕОПОРТАЛА «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕНЬ КЛИМАТА»

THE CONCEPT OF CREATING THE INFORMATION AND REFERENCE GEOPORTAL «INTERNATIONAL CLIMATE DAY»

*Полячок Татьяна Сергеевна
Polyachok Tatiana Sergeevna*

г. Брест, Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
Brest, Brest State A.S. Pushkin University,
tpolyachok@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Токарчук Светлана Михайловна
Research advisor: PhD Tokarchuk Svetlana Mikhailovna

Аннотация: В настоящем исследовании приводится концепция создания интерактивного информационно-справочного геопортала «Международный день климата». Данный портал разработан для систематизации и картографического представления большого количества информации о современной проблеме изменения климата в целях ее использования в экологическом образовании и просвещении.

Abstract: This study presents the concept of creating an interactive information and reference geportal «International Climate Day». This portal is designed to systematize and map a large amount of information about the current problem of climate change in order to use it in environmental education and outreach.

Ключевые слова: геопортал, день климата, интернет-технологии

Key words: geportal, climate day, internet technology

В настоящее время Организацией Объединенных наций учреждено более 170 памятных дней, посвященных самым разным мировым событиям (историческим, политическим, экологическим и др.). Данные дни используются не только для сохранения памяти о самых разных событиях, но и как дополнительный стимул для распространения новых сведений о них. Таким образом, на базе учреждений образования проводятся различные мероприятия, конкурсы, викторины и многое другое. При проведении подобных мероприятий, особенно экологической направленности, важную роль играет наличие достоверной и доступной информации о событии, которая зачастую представлена в разрозненном, неполном виде. Решение этой задачи представляется возможным посредством создания электронных информационных продуктов, прежде всего тематических Интернет-порталов и геопорталов, которые позволят представить информацию в систематизированном виде и будут являться общедоступными ресурсами.

Применение интернет-технологий в сфере образования позволяет совершенствовать образовательные технологии и приводит к появлению новых форм электронного обучения. В то же время, стоит подчеркнуть, что возможность использования тех или иных информационных систем в образовательной сфере определяется в первую очередь содержательным и методическим наполнением электронных информационных ресурсов [2].

Интернет-порталы позволяют объединять большой объем различной информации (описательной, картографической, графической, фотографической) и представлять её в систематизированном виде. Использование образовательных порталов в процессе учебной деятельности позволяет более эффективно организовать работу с учащимися. Например, на уроках географии использование Интернет-портала позволит наглядно представить информацию о проблемах какой-либо территории. Таким образом, учителя и учащиеся получают доступ к качественной и достоверной информации.

В настоящем исследовании приводится концепция создания интерактивного информационно-справочного геопортала «Международный день климата». Данный портал разработан для систематизации и картографического представления большого количества информации о современной проблеме изменения климата в целях ее использования в экологическом образовании и просвещении.

Стоит отметить, что образовательные геопорталы сейчас начинают активно создавать в самых разных целях. Примерами геопорталов можно назвать «Каменецкий район туристический» [5], «Несвиж туристический» [6], «Памятники природы Брестской области» [8], «Природоохранный портал Жабинковского района» [9]. Некоторые геопорталы

создаются согласно узкоспециализированным направлениям (например, «Живые памятники природы» [3], целью которого, является сбор и систематизация геопространственной информации о редких и уникальных объектах растительного мира Беларуси), другие – являются широко тематическими (например *геопортал Тверского государственного университета* [7], разработанный для целей обеспечения учебного процесса и проведения научных-исследований в области ГИС-картографирования). Таким образом, геопорталы могут содержать информацию различной тематики и это позволяет использовать их не только в школах на уроках географии, но и в учреждениях высшего образования для тематических курсов, различными государственными и общественными организациями.

Разрабатываемый нами геопортал «Международный день климата» является специализированным порталом. В то же время, несмотря на узкое тематическое содержание портала, его информацию могут использовать самые разные учреждения, причем не только для празднования дня климата, но и для самых разных других мероприятий.

Цель создания геопортала – систематизация и объединение разного типа интерактивных материалов и обеспечение общего доступа к нему для заинтересованных сторон.

Основными *задачами* создания геопортала являются:

- 1) сбор различных типов веб-материалов (презентаций, тестов, интерактивных карт и др.), которые могут использоваться для проведения дня климата;
- 2) обработка разнородной информации, полученной из различных источников;
- 3) интеграция в единую интерактивную систему разнородной информации о современных особенностях изменения климата;
- 4) обеспечение общего доступа к информации об изменении климата для всех заинтересованных лиц.

Для разработки геопортала используется специализированный онлайн-сервис WIX.com. Это обусловлено тем, что у данного конструктора сайтов есть много весомых преимуществ:

- 1) бесплатных функций достаточно, для того чтобы создать полноценный сайт;
- 2) выполненный сайт можно легко опубликовать в сети Интернет;
- 3) несмотря на большой выбор шаблонов, виджетов и настроек, конструктор простой в освоении, управлении и использовании;
- 4) возможность встраивания мультимедийного блога, панелей соцсетей и др.

Важным этапом реализации геопортала является его стилистическое оформление, которое заключается в решении многих оформительских моментов, таких как возможности выбора цветовых решений интерфейса, возможность включения фото- и видеоматериала, оформление гиперссылок и др.

Для выполнения данного проекта используется большое количество информационных ресурсов разного типа: учебники и учебные пособия [1], монографии, статьи научных журналов и материалов конференций, сайты международных [4], государственных и общественных организаций, новостные порталы, интернет-ресурсы и т.д.

Кроме того, реализация данной системы проводится в рамках проекта «Изменение климата» Международной общественной организации «Экопроект» с учетом предоставляемой ими информации. Таким образом, данная система выложена на сайте и в социальных сетях организации.

Информационно-справочный геопортал характеризуется сложной, многоуровневой структурой. В целом, сложность структуры геопортала можно описать с двух сторон.

С одной стороны, в структуре геопортала выделяются две части: вспомогательная и основная. Во вспомогательную часть входят разделы «Главная», «О нас» и «Новости».

На странице «Главная» представлено краткое описание проекта, фотографии страниц выполненных веб-продуктов. Страница «О нас» включает раздел о создателях геопортала и о разработчиках выполненных веб-приложений, контактную информацию. В разделе

«Новости» в хронологическом порядке размещены новости, связанные с реализацией проекта или с изучаемой проблемой. Они сопровождаются описательным текстом, гиперссылками на дополнительную информацию, а также иллюстративным материалом.

В основную часть также входят три раздела: «Учебные материалы», «Карты», «Публикации».

Раздел «Учебные материалы» включает выполненные веб-приложения, презентации, тесты – все то, что поможет, например, учителю при подготовке к проведению данного мероприятия в школе. На странице «Карты» размещаются соответственно картографические веб-продукты, например, веб-приложение с картой «Соглашение мэров в Беларуси» и др. Раздел «Публикации» содержит структурированный список публикаций по теме проекта и гиперссылки для просмотра данных публикаций.

С другой стороны, геопортал «Международный день климата» объединяет разные типы представления информации, что можно рассматривать как его внутреннюю структуру. В разработанном портале можно выделить следующие виды материалов: (1) текстовый материал; (2) фотографический материал; (3) картографический материал, представленный в виде веб-приложений; (4) ссылки на дополнительные Интернет-страницы; (5) интерактивные презентации и (6) тесты.

Перспективами создания и использования геопортала являются:

1) привлечение внимания людей к существующим на сегодняшний день экологическим проблемам (в частности к проблеме изменения климата), как на территориях отдельных регионов, так и на всем земном шаре;

2) получение в четко систематизированном виде большого количества качественно обработанного материала о Международном дне климата, проблеме изменения климата, адаптациям различных территорий к изменениям климата;

3) возможность использовать отдельные части для проведения Международного дня климата в школах, университетах и других организациях;

4) увеличение информированности населения, государственных и общественных организаций о глобальной экологической проблеме изменения климата.

Список литературы:

[1] Бобрик М. Ю. Изменение климата: последствия, смягчение, адаптация: учеб-метод. Комплекс. Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. 426 с.

[2] Гузуева Э. Р. Образовательные Интернет-порталы как средства формирования профессиональной компетентности будущих бакалавров по профилю «математика» // Молодые ученые. 2014. № 5. С. 140-143.

[3] Живые памятники Республики Беларусь. 2021. URL: <http://livemonuments.by> (дата обращения: 27.02.2021).

[4] Изменение климата // ООН. 2019. URL: <https://www.un.org/ru/youthink/climate.shtml> (дата обращения: 08.04.2020).

[5] Каменецкий район туристический // WIX.com. 2016. URL: <http://kamenetsdistrict.wixsite.com/tourist> (дата обращения: 27.02.2021).

[6] Несвиж туристический // WIX.com. 2020. URL: <http://impleskacevich.wixsite.com/nesviz-tourist> (дата обращения: 27.02.2021).

[7] Образовательный геопортал Тверского государственного университета. 2021. URL: <http://geoport.tversu.ru/Atlas/index.html> (дата обращения: 27.02.2021).

[8] Памятники природы Брестской области // WIX.com. 2019. URL: <https://maevskayaanna.wixsite.com/naturalmonument> (дата обращения: 27.02.2021).

[9] Природоохранный портал Жабинковского района // WIX.com. 2019. URL: <https://maevskayaanna.wixsite.com/zhabincadistrict> (дата обращения: 27.02.2021).

УДК 574.5

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ МЗЫМТА ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ
МАКРОЗООБЕНТОСА**

**ESTIMATION OF THE MZYMTA RIVER WATER QUALITY BY ZOOBENTHOS
CHARACTERISTICS**

*Потиевская Надежда Алексеевна
Potievskaya Nadezhda Alekseevna
г. Санкт-Петербург, Российский государственный
гидрометеорологический университет
Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University
potievskayan1998@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н Зуева Надежда Викторовна
Research advisor: PhD Zueva Nadezhda Viktorovna*

Аннотация: Проведена оценка качества вод реки Мзымта в 2020 г. с использованием гидробиологических показателей. Работы выполнены на участках с различным уровнем антропогенного влияния. Для оценки были использованы методы, основанные на данных о состоянии макрозообентосных сообществ. Обнаружены новые для водотока виды – брюхоногие моллюски (*Physa fontinalis*, *Ancylus* sp.) Видовое разнообразие зообентоса относительно высоко. На основе полученных индексов сделан вывод о хорошем качестве вод исследуемого объекта.

Abstract: The water quality of the Mzymta River was estimated in 2020 by hydrobiological indicators. The investigation was carried out in areas with different levels of anthropogenic load. Methods based on data on the state of macrozoobenthic communities were used for the estimation. New species of gastropods (*Physa fontinalis*, *Ancylus* sp.) were found in watercourse. The zoobenthos species diversity was relatively high. The conclusion about the good water quality of the river was made.

Ключевые слова: Краснодарский край, зообентос, гидробиологическая оценка, биоиндикация, сапробность, BMWP, индекс Вудивисса, индекс Шеннона

Key words: Krasnodar Krai, zoobenthos, hydrobiological estimation, bioindication, saprobity, BMWP, TBI, Shannon Index

Река Мзымта – самая крупная и многоводная река, впадающая в Черное море. Её длина составляет 89 км, бассейн занимает площадь 896 км², ограничен Главным Кавказским горным хребтом. Средний годовой расход воды 55,3 м³/с [6]. Данный водоток служит одним из важных источников воды на Черноморском побережье. В последние десятилетия антропогенная нагрузка на водоток усиливается, что может приводить к изменению качества ее воды.

Таким образом, целью данного исследования является оценка качества вод реки Мзымта по характеристикам макрозообентоса.

Материалы и методы.

Полевые работы на р. Мзымта проведены в июле 2020 г. Они выполнены в рамках производственной практики студентов-экологов в ФИЦ «Субтропический научный центр» РАН под руководством н.с. Т.Л. Горбуновой.

Станции полевых исследований расположены на двух участках реки: 1) на гидрологическом посту Росгидромета ФГБУ «Специализированный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Черного и Азовского морей»; 2) в поселке Роза Хутор, выше по течению от комплекса канатных дорог (рисунок 1).

Отбор проб зообентоса выполнен вручную с использованием рамки 25×25 см с глубин 0,2–0,5 м. Пробы отобраны в двукратной повторности. Они помещались в промывочное сито из газа №23, откуда обнаруженные организмы переносились в 75% раствор этилового спирта [1]. Определение организмов выполнено в лаборатории.

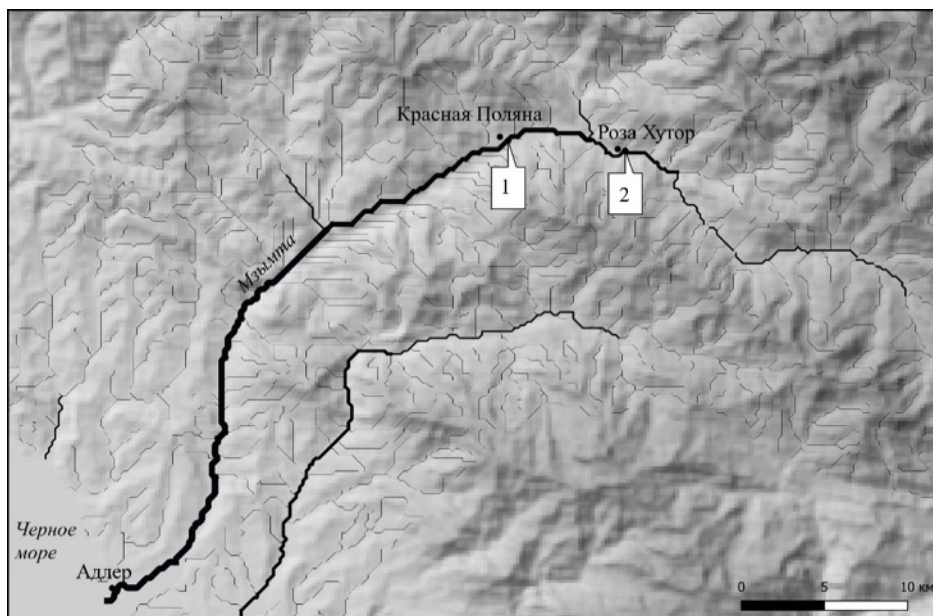


Рисунок 1. Станции отбора проб на р. Мзымта, составлено автором

По полученным данным о численности организмов (экз./м²) рассчитаны биотические индексы и характеристики разнообразия. Использовались следующие метрики: индексы Шеннона, Бергер-Паркера, Вудивисса, Маргалефа, ЕРТ (Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera), BMWP (Biological Monitoring Working Party Index), а также индексы сапробности по Чертопруду и Пантле-Букку [2].

Результаты и обсуждение.

В пробах на всех станциях полевых исследований были обнаружены представители класса Insecta (насекомые): Tricoptera (ручейники), Ephemeroptera (поденки), Diptera (двукрылые), Plecoptera (веснянки), а также класса Gastropoda (брюхоногие моллюски). Всего определено 16 таксонов беспозвоночных. Таксономическое богатство на ст. 1 и ст. 2 одинаковое – 13 таксонов. На станции 1 наблюдается относительно высокое богатство отряда Diptera, он представлен 5 таксонами. На станции 2, аналогично, преобладают двукрылые в количестве 6 таксонов. Различие в составе выражается в наличии поенок лишь на ст. 2, а брюхоногих моллюсков только на ст. 1.

Численность бентосных организмов на ст. 1 более чем в 2 раза выше (1 168 экз./м²), чем на ст. 2 (486 экз./м²), причем на обеих станциях преобладают по численности представители двукрылых. На ст. 1 – это мошки *Cryptochironomus* sp., а на ст. 2 – *Blepharicera fasciata*. В работе О.С. Денисенко [5] двукрылые отмечены как занимающие субдоминирующее положение, а доминантами являлись ручейники. Во время данных исследований ручейники были малочисленны, а субдоминантом в донных сообществах выступали поденки.

Нужно отметить, что в пробах (ст. 1) были обнаружены брюхоногие моллюски (Gastropoda): *Physa fontinalis* и *Ancylus* sp. Для горных рек эти организмы не характерны, так как *Physa fontinalis* предпочитает стоячие и медленно текущие воды [7]. Ранее в водотоке они не отмечались [3, 5]. Кроме того, полное отсутствие моллюсков в составе бентосных сообществ считалось спецификой зообентосного сообщества р. Мзымта [5].

Результаты расчета биотических индексов и метрик представлены в таблице 1. Результаты расчета показывают увеличение видового разнообразия на 2 станции сравнительно

со ст.1. Биотические индексы свидетельствуют о хорошем качестве вод – по всем метрикам получена довольно высокая оценка их состояния.

В сравнении с ранее опубликованными данными [4] полученных значений некоторых биотических индексов за 2016 год, индекс сапробности, равный 1,5, немного ниже полученного на ст.1 (1,62), и выше, чем полученный на ст.2 (1,19). Значение индекса Вудивисса (7) в представленных данных указывает на отношение вод реки к бета-мезосапробной зоне (пограничное состояние с олигосапробностью), в то время как в проведенных исследованиях значение индекса (8) указывает на олигосапробную зону. Кроме того, в опубликованных материалах [4] значение индекса Шеннона равно 2,54, что схоже со значением на ст. 1.

Таблица 1. Индексы и характеристика воды исследованных станций р. Мзымта в 2020 г.

Индекс	Станция	
	1	2
Шеннона	2,43	3,39
Вудивисса	8 Чистая	8 Чистая
ЕРТ	6	7
BMWP	63 Хорошее качество	62 Хорошее качество
Сапробность (по Чертопруду)	1,62 β -мезосапробная зона	1,71 β -мезосапробная зона
Сапробность (по Пантле-Букку)	1,47 Олигосапробная зона	1,19 Олигосапробная зона

Выводы.

Полученные в ходе работ значения индексов свидетельствуют о чистоте вод реки Мзымта. Видовое разнообразие макрозообентоса водотока относительно высоко. Величины индексов сходны с приводимыми в публикациях за другие годы. Качество вод реки, в целом, можно признать хорошим. Обнаружение новых для водотока видов – брюхоногих моллюсков (*Physa fontinalis*, *Ancylus* sp.), по-видимому, свидетельствует о перестройке бентосных сообществ водотока. Это вызывает некоторую обеспокоенность, так как эти виды не характерны для горных рек региона и их появление может являться следствием хозяйственной деятельности на водосборе реки.

Список литературы:

- [1] Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений // Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 240 с.
- [2] Зуева Н.В. Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах: учебное пособие для высших учебных заведений / Н.В. Зуева, Д.К. Алексеев, А.Ю. Куличенко, Е.А. Примак, Ю.А. Зуев, Е.Ю. Воякина, А.Б. Степанова. – Санкт-Петербург: РГГМУ, 2019. – 140 с.
- [3] Горбунова Т. Л. Анализ трансформации гидробиоценозов горных рек в регионах с рекреационно-туристской специализацией / Т.Л. Горбунова // Актуальные направления сбалансированного развития горных территорий в контексте междисциплинарного подхода: матер. научн. конф. – № 3 (37). – Карачаевск: Кар.-Чер. ГУ им. У.Д. Алиева, 2019. – С. 51–59.
- [4] Горбунова Т.Л. Сапробность рек Сочинского национального парка / Т.Л. Горбунова // Биота и среда заповедных территорий. – №2 – 2020. – С. 49–62.

[5] Денисенко О.С. Гидробиологическая характеристика бассейна реки Мзымта в современных экологических условиях / О.С. Денисенко. – В сб.: Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – №11. – Новосибирск, 2014. – С. 7–15.

[6] Алешина Е.А. Гидрологическая характеристика и основные морфометрические параметры бассейна реки Мзымта / Е.А. Алешина, В.С. Свиначко // Экология речных ландшафтов: сб. ст. по матер. III междуна. науч. экол. конф. – 2019. – С. 23–29.

[7] Физа пузырьчатая // Экологический центр «Экосистема» [Электронный ресурс]. URL: <http://ecosystema.ru/08nature/w-invert/054.html> (дата обращения 27.02.2021).

УДК 504.4.062.2

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СОКРАЩЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ
ПЕРМСКОГО КРАЯ И КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF REDUCTION OF LANDS FOR
AGRICULTURAL PURPOSE AND CROP AREAS OF PERM KRAI AND KIROV
REGION**

*Репняков Кирилл Константинович, Дремин Даниил Андреевич
Repnyakov Kirill Konstantinovich, Dremin Daniil Andreevich
г. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет
Perm, Perm State National Research University
kirill.repnyakov.97@gmail.com, dreomin2012@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Соболева Елена Борисовна
Research adviser: PhD Soboleva Elena Borisovna*

Аннотация: В данной статье поднимается проблема сокращения категории земель сельскохозяйственного назначения в двух исследуемых регионах. Проведен сравнительный анализ динамики данной категории земель и выявлены основные тенденции. Проанализированы особенности распространения посевных площадей по территории исследуемых регионов и выявлены районы, где произошли значительные изменения за определенный промежуток времени.

Abstract: This article raises the problem of reducing the category of agricultural land in the two studied regions. A comparative analysis of the dynamics of this category of land is carried out and the main trends are revealed. The features of the distribution of cultivated areas over the territory of the studied regions are analyzed and areas where significant changes have occurred over a certain period of time are identified.

Ключевые слова: Земельный фонд, земли сельскохозяйственного назначения, посевные площади

Key words: Land fund, agricultural land, sown area

В России все земельные отношения регулируются Земельным кодексом Российской Федерации (далее ЗК РФ). Согласно ст. 7 п. 1 ЗК РФ в земельном фонде страны по целевому назначению выделяют семь основных категорий земель [1]. Особую нишу среди них занимают земли сельскохозяйственного назначения, так как они являются второй по площади категорией земель единого земельного фонд Российской Федерации. Земли сельскохозяйственного назначения по праву считаются стратегическим объектом жизнедеятельности, основой экономического и экологического благополучия страны, каждого региона и муниципалитета в отдельности. Поэтому проблемы, связанные с их использованием очень остро отражаются на уровне развития, экономической обстановке страны и качестве

жизни населения. В составе земель сельскохозяйственного назначения выделяют сельскохозяйственные угодья (пашни, сенокосы, пастбища, залежи и многолетние насаждения) и несельскохозяйственные угодья – это земли под зданиями сооружениями, внутрихозяйственными дорогами, лесными насаждениями, поверхностными водными объектами и земли для обслуживания сельскохозяйственного производства.

Проблема сокращения земель сельскохозяйственного назначения характерна для большей части России. В данной статье выявлены основные тенденции в динамике категории земель сельскохозяйственного назначения, которые осуществляются на примере двух регионов Приволжского федерального округа – Пермского края и Кировской области, в составе земельного фонда которых значительный процент составляют земли сельскохозяйственного назначения. Исследуемые регионы располагаются в пределах одинаковых широт, имеют схожие физико-географические условия и социально-экономические особенности территории.

На основе данных региональных докладов о состоянии и использовании земель в Пермском крае и Кировской области, которые публикуется на сайте Росреестра [5], приведена динамика земель сельскохозяйственного назначения, которая представлена в табл. 1.

Необходимо отметить, что в табл. 1 данные по Пермскому краю представлены с 2009 по 2020 год, т.к. это последние данные, которые присутствуют в открытых источниках информации по данному региону.

Что касается Кировской области то, к сожалению, в открытых источниках информации отсутствуют данные о распределении земельного фонда Кировской области до 2010 года. В связи с этим, существуют затруднения в анализе и понимании полной картины происходящего. Самые последние данные, которые нам удалось собрать по Кировской области, к сожалению, отражают ситуацию только на 2018 год. В связи с этим сравнение проводится за девятилетний период.

Таблица 1. Динамика земель сельскохозяйственного назначения в Пермском крае и Кировской области (2009-2020 гг.), тыс. га, составлено автором по [5]

Регион	На 1 января 2009	На 1 января 2010	На 1 января 2012	На 1 января 2016	На 1 января 2018	На 1 января 2019	На 1 января 2020	Изменения за 12 лет (+/-)
Пермский край	4330,1	Нет данных	Нет данных	4301,7	4309,1	4308,9	4248,5	-81,6
Регион	На 1 января 2009	На 1 января 2010	На 1 января 2012	На 1 января 2016	На 1 января 2018	На 1 января 2019	На 1 января 2020	Изменения за 9 лет (+/-)
Кировская область	Нет данных	4886,0	4313,7	4030,8	3885,7	Нет данных	Нет данных	-1000,3

Из таблицы 1 видно, что за исследуемый период в обоих регионах произошло уменьшение земель сельскохозяйственного назначения. В Кировской области категория земель сельскохозяйственного назначения уменьшился на 1000,3 тыс. га, в Пермском крае – на 81,6 тыс. га.

Основным источником производства сельскохозяйственной продукции растениеводства для населения региона являются посевные площади. На основе базы данных муниципальных образований Пермского края и Кировской области [4], была составлена карта динамики посевных площадей по Пермскому краю за период с 2007 по 2019 гг., а по Кировской области с 2012 по 2019 гг. (рисунок 1).

Пермский край по административно-территориальному устройству состоит из 42 муниципальных районов и 13 городских округов. Из рис. 1 видно, что на большей территории

Пермского края за 12 летний промежуток времени произошло уменьшение посевных площадей, а именно в 36 муниципальных районах и в 10 городских округах.

Наибольшие изменения произошли в таких районах, как Бардымский, Березовский, Еловский, Ильинский, Карагайский, Кунгурский, Нытвенский, Октябрьский, Ординский, Осинский, Очерский, Пермский, Суксунский, Уинский, Чагинский, Чернушинский. В каждом районе за 12 лет использования посевные площади сократились более чем на 5000 га.

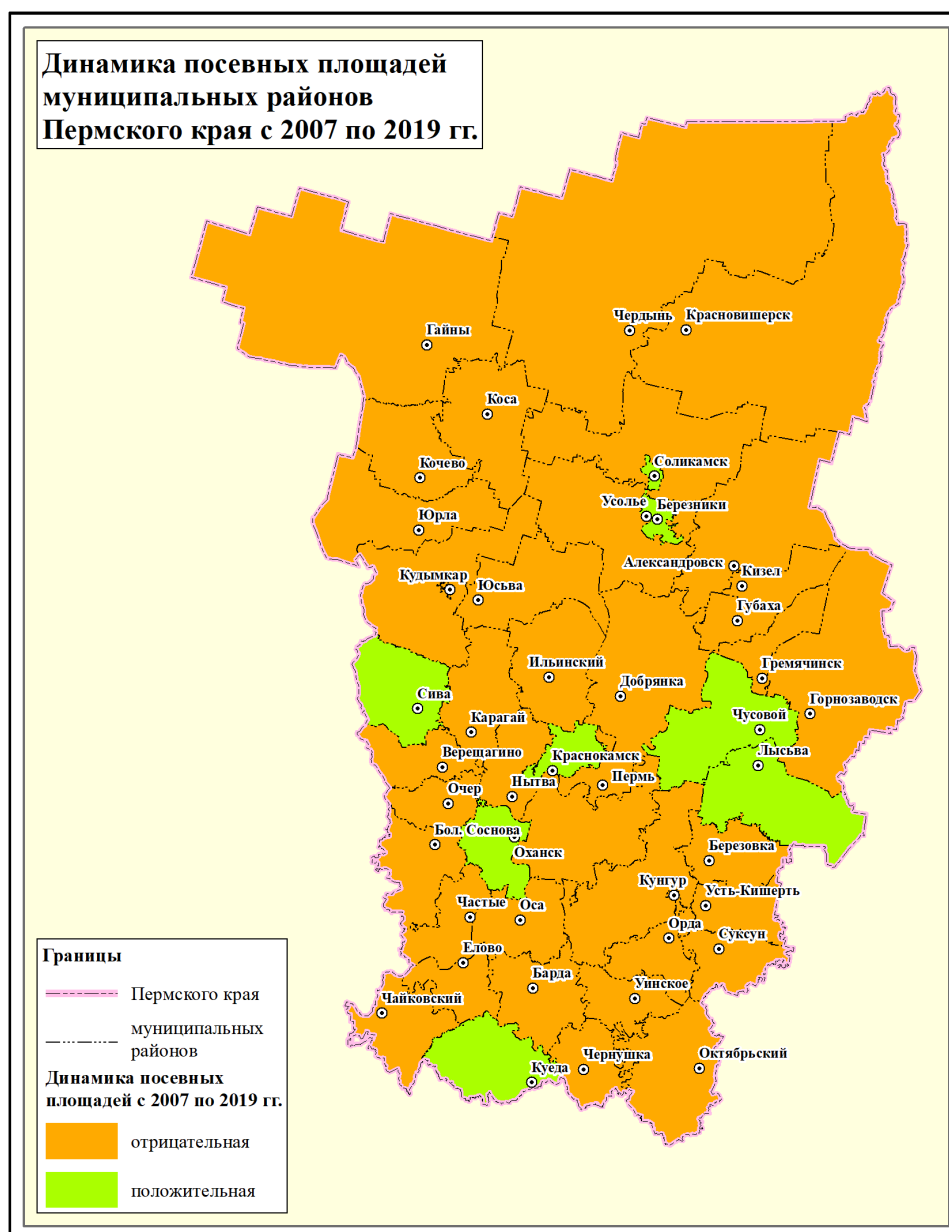


Рисунок 1. Динамика посевных площадей муниципальных районов и городских округов Пермского края с 2007 по 2019 гг., составлено автором по [4]

Основные сельскохозяйственные районы края располагаются южнее линии Лысьва – Чусовой – Пермь – Ильинской – Юсьва – Кудымкар [3]. К сожалению, массовое сокращение посевных площадей наблюдается в южных районах края, где имеются самые благоприятные агроклиматические условия для выращивания сельскохозяйственных культур.

Увеличение посевных площадей произошло в 6 муниципальных районах и в трех городских округах. Однако стоит отметить, что оно не столь значительно (увеличение площадей до 1500 га).

Кировская область по административно-территориальному устройству включает в себя 39 муниципальных районов и 5 городских округов. Если провести сравнение с Пермским краем, то можно отметить, что ситуация с посевными площадями в Кировской области обстоит не намного лучше. Из рис. 2. видно, что уменьшение посевных площадей произошло в 26 муниципальных районах и в одном городском округе.

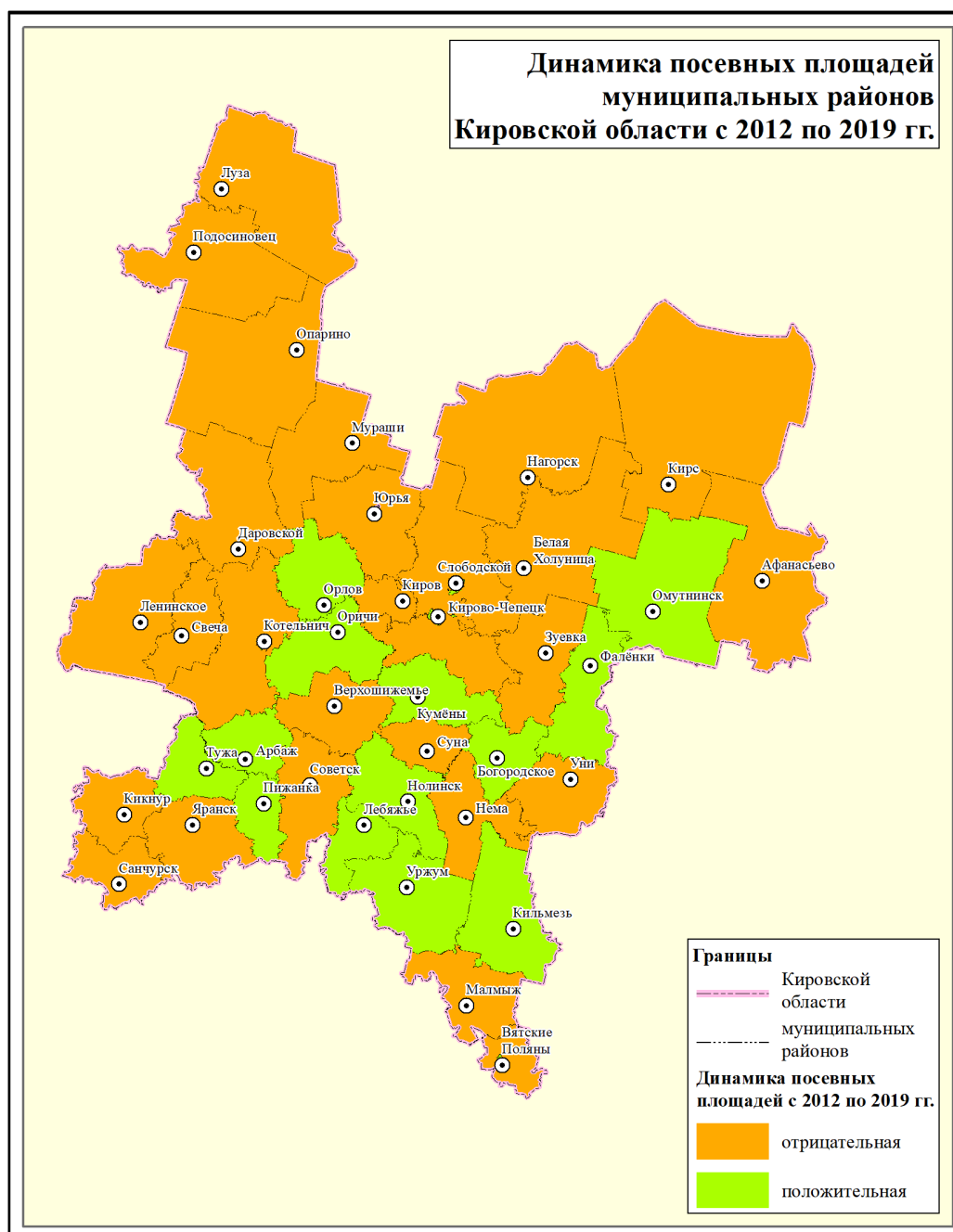


Рисунок 2. Динамика посевных площадей муниципальных районов и городских округов Кировской области с 2012 по 2019 гг., составлено автором по [4]

Наибольшие изменения произошли в Котельническом районе, где за восемь лет использования площадь посевных площадей сократилась более чем на 5000 га. В остальных муниципальных районах эта величина составляет менее 5000 га.

Увеличение посевных площадей наблюдается в 13 муниципальных районах и в четырех городских округах, где данные были представлены только на 2019 год, поэтому произвести

подсчеты в динамике не представляется возможным. Стоит отметить, что увеличение произошло в среднем на 3000 га.

Если говорить в целом о количестве посевных площадей, то в своем составе за 12 лет использования в Пермском крае произошло сокращение на 193,3 тыс. га, а в Кировской области площадь посевных площадей за восемь лет использования сократилась на 4757 га. Исходя из представленных данных можно сделать вывод, что ситуация с землепользованием в Кировской области обстоит лучше, чем в Пермском крае, хотя оба региона имеют отрицательную динамику в использовании земель сельскохозяйственного назначения.

Ряд авторов выделяют четыре основных причины сокращения пашни и посевных площадей, которые в свою очередь подразделяются на организационно-правовые, экономические, социальные и экологические [2]. Дальнейшее исследование по сложившейся проблеме можно рассматривать в ключе выявления основных проблем сокращения земель для двух исследуемых регионов. Также имеется возможность провести оценку вовлеченности в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель.

Список литературы:

- [1] Земельный кодекс Российской Федерации № 136–ФЗ от 25 октября 2001 года. М.: Эксмо, 2020. 224 с.
- [2] Вождаева Н.Г. Вывод из оборота земель сельскохозяйственного назначения – невосполнимые потери для сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. 2011. Т. 1. № (4) 5. С. 39–47.
- [3] Шарыгин М.Д. Города и районы Пермского края: монография / М.Д. Шарыгин, М.Д. Гагарский, С.А. Меркушев, В.В. Резвых. Пермь: Перм. гос. нац. иссл. ун-т, 2011 г. 401 с.
- [4] База данных показателей муниципальных образований [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/munst.htm> (дата обращения 18.01.2021г.).
- [5] Региональный доклад о состоянии и использовании земель [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/site/> (дата обращения 8.02.2021г.).

УДК 504.064

НЕФТЕПРОДУКТЫ В ПОЧВАХ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

OIL PRODUCTS IN SOILS AS AN INDICATOR OF LANDSCAPE CONTAMINATION (THE ROSTOV REGION)

Решетняк Анастасия Николаевна¹, Курмак Кристина Андреевна²
Reshetnyak Anastasiya Nikolaevna, Kurmak Kristina Andreevna
г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет¹,
г. Ростов-на-Дону, Специализированный учебный научный центр ЮФО²
Rostov-on-Don, South Federal University,
Rostov-on-Don, Specialized Educational Scientific Center of the Southern Federal District,
reshetnyak_a_n@mail.ru¹, kurmak@sfedu.ru²

Научный руководитель: к.г.н. Решетняк Ольга Сергеевна
Research advisor: PhD Reshetnyak Olga Sergeevna

Аннотация: В статье рассмотрена проблема нефтяного загрязнения почв. Представлены результаты оценки химического состава образцов почв Ростовской области по итогам учебных практик студентов. Выявлены различия химического состава почв и содержания в них нефтепродуктов в зависимости от типа ландшафта.

Abstract: The article deals with the problem of oil pollution of soils. The results of the assessment of the chemical composition of soil samples of the Rostov region based on the results of educational practices of students are presented. Differences in the chemical composition of soils and the content of oil products in them, depending on the type of landscape, have been revealed.

Ключевые слова: химический состав почвы, нефтепродукты, Ростовская область, урбанизированные ландшафты, сельскохозяйственные земли

Key words: chemical composition of soil, oil products, Rostov region, urbanized landscapes, agricultural land

Введение в проблему

Проблема нефтяного загрязнения компонентов окружающей среды является одной из серьезных и актуальных среди общемировых глобальных экологических проблем. В первую очередь происходит загрязнение атмосферного воздуха, почвенного покрова и природных вод в районах нефтедобычи и нефтепереработки, но с атмосферным переносом различные углеводороды распространяются и на дальние расстояния, нанося вред природным экосистемам. Трудность при оценке нефтяного загрязнения состоит в отсутствии четкой системы нормирования. Как известно, для нефти и нефтепродуктов не установлены значения предельно допустимых концентраций, не разработаны экологически безопасные нормы содержания в почве. Ориентировочно допустимые концентрации нефти и нефтепродуктов в почвах носят общий характер, поскольку разработанные для определенных типов почв, сходных по основным свойствам и устойчивости к загрязнению (гранулометрический состав, реакция среды почвенного раствора и др.) [3].

Согласно Международной программе по химической безопасности (в рамках деятельности ООН) нефтепродукты входят в список приоритетных загрязняющих биосферу веществ. Они широко распространены в компонентах окружающей среды, устойчивы при определенных условиях и являются токсичными загрязнителями. Поступая в почву нефтяные компоненты (особенно их тяжелая фракция) влияют на ее химические и биологические свойства: снижается продуктивность почвы, ухудшается экологическое состояние и нарушаются функции почвы в биосфере. Определенная часть нефтепродуктов может трансформироваться в почвах под действием нефтеперерабатывающих бактерий, но эти процессы зависят от целого ряда факторов.

В целом, природные почвенные экосистемы обладают большим потенциалом к самоочищению, в них активно действуют физико-химические и микробиологические процессы. В различных почвенно-климатических условиях концентрации нефтепродуктов, при которых почвы можно считать загрязненными, различны. Это зависит от сочетания многих факторов, таких как тип, состав и свойства почв, от вида и скорости распада нефтепродуктов, их токсичности, от способности конкретного типа почв к самоочищению и пр. Поэтому не может быть единого показателя нефтяного загрязнения почв [5].

Почва, по определению В.В. Докучаева, представляет собой природно-историческое тело, сформировавшееся под воздействием природных факторов – материнской породы, растительности и животного мира, климата, рельефа и возраста страны [4]. Почвенный покров имеет многокомпонентный состав (в состав почвы входят минералы, химические и органические соединения, живые организмы, почвенные растворы, воздух, гетерогенное органическое вещество – гумус, а другие соединения и компоненты в различных формах).

В результате длительной эксплуатации нефтехранилищ и нефтепроводов может происходить загрязнение не только почвенного слоя, но и грунтовых вод или образовываться техногенное месторождение нефтепродуктов. Такие линзы нефтепродуктов могут загрязнять поверхностные водотоки, которые, в свою очередь, являются источником питьевого водоснабжения населения. Также разливы нефти и нефтепродуктов легко могут проникать в трещины горных пород или в пространства пористых пород.

Воздействуя на почвенный покров, нефтепродукты могут оказывать влияние на и на рост растений. Степень влияния будет зависеть от глубины роста корней растений. При попадании в почвенный покров нефть изменяет структуру почвы, влияет на её физико-химический состав, резко снижает её водопроницаемость, увеличивает содержание углерода, ухудшает азотный режим и приводит к нарушениям в питании растений. Помимо влияния на химический состав почвы и рост растений нефть также оказывает воздействие на микроорганизмы, находящиеся в почве [6].

При загрязнении нефтепродуктами почв, изменяется ряд их признаков и свойств. В первую очередь терпят изменения физические свойства, которые оказывают влияние на морфологические признаки почв, нарушается воздухообмен в почве, затрудняется поступление воды и, соответственно, различных питательных веществ, необходимых для обеспечения жизнедеятельности организмов почвы [6].

Целью нашего исследования являлось оценка химического состава и содержания нефтепродуктов в почвах разных типов ландшафтов Ростовской области.

Материалы и методы исследований

Наша работа является частью комплексных геоэкологических исследований, которые проводятся во время летней комплексной учебной практики со студентами, обучающимися по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» Института наук о Земле ЮФУ. Результаты данных исследований являются важными и актуальными при изучении компонентов окружающей среды, позволяют выявить негативное воздействие антропогенной деятельности на естественные экосистемы. Как правило, комплексные работы проводятся в два этапа: полевой и камеральный. Полевой этап включает в себя визуальное описание местности и проведение геохимических, гидрохимических и экологических измерений. На камеральном этапе исследований проводится анализ образцов, обработка и интерпретация полученных данных.

Химический анализ почвы позволяет получить сведения о ее химическом составе и свойствах. Эти сведения необходимы как для решения вопросов генезиса, диагностики, классификации почв, так и для прикладных целей - для агроэкологической оценки почв, установления необходимости, типа и интенсивности химических мелиораций, выбора оптимального режима природопользования. Химический состав почвы представляет собой относительное (в процентах к ее массе или объему) содержание химических компонентов - химических элементов или их конкретных соединений [2].

Отбор проб почвы осуществлялся согласно существующим нормативным документам широко известным «методом квадрата». Опробование проводилось в летний период (июль 2020 г.). Отобранные образцы почв предварительно были высушены до воздушно-сухого состояния с целью прекращения в них микробиологических процессов и связанных с ними биохимических изменений. Далее они были измельчены, просеяны через сито и подвергнуты химическому анализу на содержание нефтепродуктов и других компонентов.

Для количественного определения содержания химических веществ в почвенных образцах использована ранцевая полевая лаборатория исследования почв («РПЛ-почва»), предназначенная для определения химических показателей почвы в полевых условиях школьниками и студентами во время экспедиций, комплексных полевых практик, краткосрочных выездов, занятий с выходом на местность. Комплектация и методики, используемые для анализа, имеют свидетельство соответствия в системе менеджмента качества по стандарту ГОСТ ISO 9001-2011 (ISO 9001:2008) (№ РОСС RU.ИСО9.К01540). Определение нефтепродуктов в образцах почв проводилось флуориметрическим методом на приборе «Флюорат 02-5М» [1].

Объекты исследования – пробы почвы двух разных типов ландшафтов Ростовской области: урбанизированная территория (Советский район г. Ростова-на-Дону) точка 1 – почва высушенного пруда-охладителя ТЭЦ-2 и точка 2 – донные отложения карьера в районе ТЭЦ-2 и сельскохозяйственная территория точка 3 – почва с поля зерновых культур в районе города Красный Сулин. Пробы почв отобраны и подготовлены студентами Института наук о Земле в

ходе прохождения учебной практики летом 2020 г. Химический анализ образцов выполнен авторами данного сообщения в рамках тематики исследований СНО «Современные проблемы экологической геохимии» (руководитель О.С. Решетняк).

Результаты исследования

Исследование почв Ростовской области проводилось в черте г. Ростова-на-Дону вблизи пляжа «Каррера» (карьер), расположенного вблизи Ростовской ТЭЦ-2 (рисунок 1). Территория располагается вдоль протяжённой песчаной береговой линии (длина равняется 500 метрам, а ширина составляет около 70 метров). Глубина водоёма составляет 3–4 метра. Средняя температура воды за исследуемый период около 25°C. Местность местами загрязнена мусором. Рядом находится территория отстойника ТЭЦ-2, высохшего пруда-охладителя, площадью около 20 га. Присутствуют рабочие цеха других предприятий.

При отборе проб почвы и донных отложений для оценки общей экологической ситуации в районе ТЭЦ-2 выполнено визуальное обследование территории.

Точка 1 расположена на берегу высохшего пруда, расположенного в 100 м от ТЭЦ-2. Дно глинистое, увлажненное, видимое загрязнение твердыми частицами отсутствует. Растительность свидетельствует о присутствии ранее здесь воды: камыш, тростник (рисунок 2). Так же можно встретить мелколепестник, цикорий, амброзию, тысячелистник. Наблюдается высокий уровень засоренности прилегающей территории в виде бытового мусора (стекло, пластик, бумага и др.).

В данной точке 1 было проведено измерение радиационного фона воздуха и почвы. Радиационный фон за пределами высохшего пруда составил для воздуха 0,105 мкЗв/ч, почвы – 0,115 мкЗв /ч. Радиационный фон непосредственно чаще пруда составил для воздуха 0,055 мкЗв/ч, почвы – 0,050 мкЗв /ч. Таким образом, радиационный фон на исследуемой территории не превышает нормативы.



Рисунок 1. Схема района исследования в районе ТЭЦ 2, г. Ростов-на-Дону (Обозначения: 1 - Точка наблюдения №1, 2 - Точка наблюдения №2), составлено авторами



Рисунок 2. Высохший пруд-охладитель в районе ТЭЦ-2 (точка 1, г. Ростов-на-Дону), фото авторов

Точка 2 расположена около водоема – карьера в 200 м восточнее от точки наблюдения 1. Также присутствуют следы антропогенной деятельности, такие как бытовые отходы и следы кострища. Выполнено измерение радиационного фона воды, почвы и воздуха. Радиационный фон воды составил 0,090 мкЗв /ч, почвы – 0,105 мкЗв /ч, воздуха – 0,100 мкЗв /ч – данные показатели также не превышают норму.

Результаты определения химического состава образцов, отобранных в урбанизированном и сельскохозяйственном ландшафтах, приведены в таблице 1. Химический анализ почвы проводился по содержанию в почве – кальция, магния, хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов из водных вытяжек методом титриметрического анализа, нефтепродуктов – из вытяжки в гексане флуориметрическим методом.

Таблица 1. Химический состав почв и донных отложений (Ростовская область, июль 2020 г.)

Компонент (показатель)		Точка 1	Точка 2	Точка 3
Кальций	концентрация*, ммоль/л	1,00	0,80	–
	Магний	концентрация, ммоль/л	6,00	0,04
Хлориды	концентрация, ммоль/л	4,25	1,12	5,00
	массовая доля, %.	0,15	0,04	0,18
Сульфаты	концентрация, ммоль/л	5,24	1,20	0,32
	массовая доля, %.	0,25	0,06	0,02
Гидрокарбонаты	концентрация, ммоль/л	1,20	1,10	0,55
	массовая доля, %.	0,07	0,07	0,03
Нефтепродукты**	концентрация, мкг/кг	39,7	337,1	74,0
Примечание: *концентрация, ммоль/л в 100 г почвы; **содержание нефтепродуктов определялось из вытяжки в гексане, остальные показатели – из водной вытяжки (согласно методикам).				

Анализ полученных данных о химическом составе исследуемых образцов почв и донных отложений позволил сделать следующие выводы:

- образцы значительно отличаются как по ионным компонентам, так и по содержанию нефтепродуктов;

- сопоставимыми оказались концентрации гидрокарбонатов в образцах разных типов почв, что связано с преобладанием карбонатных пород в регионе;
- сульфатами наиболее обогащены отложения высохшего пруда, а нефтепродуктами – донные отложения карьера.

Это может быть связано с влиянием диффузного стока с прилегающей территории, наличием дорог и использованием автомобилей населением в рекреационной зоне карьера.

Таким образом, можно сделать вывод, что различия в химическом составе почв и содержании в них нефтепродуктов зависят от характера использования ландшафта и степени его антропогенной трансформации.

Исследование проведено в рамках работы Студенческого научного общества «Современные проблемы экологической геохимии» на базе Института наук о Земле ЮФУ.

Список литературы:

[1] ПНДФ 14.1:2:4.128-98. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе «Флюорат-02». 1998. М. 26 с.

[2] Воробьева Л.А., Ладонин Д.В., Лопухина О.В., Рудакова Т.А., Кирюшин А.В. Химический анализ почв. Вопросы и ответы. М. 2011. – 186 с.

[3] Михайлова А.А., Попова Л.Ф., Наквасина Е.Н. Эколого-биологические особенности загрязнения нефтепродуктами почв Архангельска. Учебное пособие. Архангельск – 2016. 150 с.

[4] Семендяева Н.В., Мармулев А.Н., Добротворская Н.И. Методы исследования почв и почвенного покрова: Учеб. пособие. Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. –Новосибирск: Издво НГАУ, 2011. – 202 с.

[5] Кириенко О.А., Имранова Е.Л. Влияние загрязнения почвы нефтепродуктами на состав микробного сообщества // Вестник Тихоокеанского государственного университета, № 3, 2015. – С. 79-86.

[6] Некрасова А.А., Привалов Д.М., Попова О.С., Привалова Н.М., Двандненко М.В. Воздействие нефти и нефтепродуктов на окружающую среду // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, № 125, 2017. С 309-318.

УДК 504.4.054

ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР ВОДНЫХ КОНФЛИКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

WATER USE AS A FACTOR OF WATER CONFLICTS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

*Рысаева Ирина Анатольевна¹, Рысаева Марина Анатольевна²
Rysaeva Irina Anatolyevna, Rysaeva Marina Anatolyevna
г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет¹, г. Казань,
Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова²
Kazan, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Kazan Innovative University
named after V.G. Timiryasova
rysira85@mail.ru¹, mara_rus85@mail.ru²*

Аннотация: В работе на примере бассейнов рек Свияга и Казанка выявлены направления современного водопользования и сопряженные с ними конфликты, в числе

которых нарушение режима использования охранной зоны водного объекта, несанкционированное ведение хозяйственной деятельности на водосборе, конфликт между нормативным качеством и состоянием водного объекта, столкновения с местным населением из-за планов строительства. Приведена классификация конфликтов водопользования на примере реальных конфликтов в бассейнах рек, а также меры урегулирования «водных противоречий».

Abstract: Using the example of the basins of the Sviyaga and Kazanka rivers, the paper identifies areas of modern water use and conflicts associated with them, including violation of the regime of use of the protected zone of a water body, unauthorized conduct of economic activities in the catchment, a conflict between the regulatory quality and the state of a water body, collisions with the local population. due to construction plans. The classification of conflicts in water use is given on the example of real conflicts in river basins, as well as measures for resolving “water conflicts”.

Ключевые слова: конфликт водопользования, речной бассейн, природопользование

Key words: conflict of water use, river basin, nature use

Оценка водопользования в бассейнах рек Республики Татарстан является предпосылкой сбалансированного использования и охраны вод, выявления существующих и потенциальных «водных конфликтов». В работе проанализированы современные черты водопользования в бассейнах рек Свияга и Казанка, которые подвержены интенсивному антропогенному воздействию.

Водные объекты относятся к бассейну Волги, где Свияга – левый ее транзитный приток длиной 161 км и площадью водосбора 7,1 тыс. км² в пределах региона, р. Казанка – водоток местного формирования. Свияга принимает 79 притоков, наиболее крупные из которых – Карла, Кубня, Бирля, Була, Цильна, Улема. Средний многолетний годовой расход воды в устье составляет 48,76 м³/с., показатель густоты речной сети 0,39 км/км². Является стержневой рекой юго-западной части республики, где в пределах бассейна расположены 8 муниципальных образований.

Водопользование в бассейне Свияги определяются плотностью размещения потребителей ее вод, так на каждый километр течения реки приходится в среднем как минимум один хозяйствующий субъект (ОАО «Буинский сахарный завод», «Буинский спиртзавод», «ОАО «Кайбицкий рыбхоз», «Кулангинский молокоприемный пункт филиала ОАО» ВАМИН Татарстан», крестьянско-фермерские хозяйства и др.).

По отраслевой специализации доминирующее значение в бассейне реки имеют объекты сельского хозяйства – 59%, около 35% – промышленность, 6% – коммунально-бытовой сектор, что обусловлено в т.ч. природно-географическими особенностями расположения бассейна в области лесостепи. Специфика водопотребления помимо природного фактора обусловлена низким уровнем урбанизации районов в бассейне Свияги и числом жителей в них.

Аграрная специфика деятельности в бассейне реки связана с использованием пестицидов и иных химикатов, что создает угрозу загрязнения реки и способно привести к антропогенному эвтрофированию ее вод и в целом к перестройке всей экосистемы, воздействуя на состав и структуру биологических веществ. Пестицидная нагрузка изменяется от 0,55 до 0,81 кг/га, в разрезе районов наиболее высокая в Буинском и Кайбицком районах, менее – в Зеленодольском и Тетюшском районах [4]. Прослежена связь между показателем пестицидной нагрузки и площадью земель под сельхозугодья, показано, что зоны с высокой пестицидной нагрузкой наиболее сельхозосвоены.

На состояние водотока косвенно могут оказывать влияние инженерные коммуникации, пересекающие его, несанкционированная добыча полезных ископаемых на водосборе. В первом случае на р. Свияга сооружены мосты в г. Буинск, Бурундуки, мост по трассе М7; автодорога «Цивильск-Ульяновск» и железнодорожная линия «Свияжск-Ульяновск» на р. Малая Цильна; трасса на р. Улема. Несмотря на то, что на данный момент точные данные по влиянию таких объектов на р. Свияга отсутствуют, проектирование и функционирование

инженерных коммуникаций через водный поток ведет к деформациям русла рек, а также формирует их режим и качественное состояние.

Разработка полезных ископаемых является одним из основных видов хозяйственной деятельности на водосборе р. Свияга, однако имело место несанкционированное ее ведение, что стало причиной конфликта водопользования. Один из таких конфликтов был зафиксирован в 2017 г. из-за добычи песка в прибрежной защитной полосе р. Свияга. Конфликт был определен как локальный по охвату, объект конфликта «вода как ресурс», «обеспечение экологичности и сохранности околосводных пространств»; субъекты – хозяйствующая организация, органы власти, граждане, СМИ; порядок разрешения – судебный – «Пользование недрами без лицензии на пользование недрами» ст. 7.3. КоАП РФ.

Хозяйственная деятельность в бассейне Свияги в сочетании с транзитным характером ее стока определяют уровень загрязнения и качество вод реки (таблица 1).

Таблица 1. Загрязнение вод бассейна р. Свияга

Бассейн Свияги	Объем сброса, тыс. м ³					Всего
	2010	2011	2012	2013	2015	
Карла	231,69	72,03	455,77	381,9	285,53	1426,92
Бирля	29,38	25,93	26,94	11,5	10,3	104,05
Улема	133,86	150,12	192,28	168,28	191,88	836,42
Малая Цильна	45,62	42,06	46,82	94,52	121,16	350,18
Кубня	34,72	12	14,90	15,10	15,24	91,96
Була	46,41	48,81	36,58	47,33	47,95	227,08

Наиболее загрязнены притоки Карла и Улема, воды которых важный источник природного водоснабжения районов их стока, предприятий сельского хозяйства и соответствующим им инфраструктуры – животноводческие фермы, летние лагеря крупного рогатого скота, склады минеральных удобрений и ядохимикатов; в бассейне Улемы эффект загрязнения дополнительно усиливает привнос сточных вод ОАО «Тетюши-Водоканал».

В среднем течении воды реки особенно загрязнены азотсодержащими соединениями, отсюда Свияга уже только трансформирует стоки, пассивно продвигая их вниз по течению, т.к. все процессы механизма самоочищения реки с участием биологического слоя, сведены к минимуму. В 2016-2018 гг. в водах Свияги (г. Буинск) характерными показателями загрязненности были трудноокисляемые органические вещества по ХПК, соединения меди, азот нитритный, марганец. Среднегодовые и максимальные концентрации составили: органических веществ по ХПК – 1,1 и 1,5 ПДК, азота нитритного – 1,1 и 2,7 ПДК, соединений меди – 3,3 и 6,4 ПДК, марганца – 1,3 и 6,0 ПДК, соответственно [3].

Уровень загрязнения поверхностных вод Свияги (г. Буинск) за аналогичный период соответствовал 3 классу качества, изменяясь в пределах класса от 3 «а» загрязненные до 3 «б» очень загрязненные.

В нижнем течении загрязненным притоком Свияги является р. Бирля, воды которой используются местным населением для бытовых нужд, полива и водопоя скота. В последние годы отмечается улучшение состояния водотока в связи с сокращением стоков в водах Бирли, и, в целом, усилением контроля за сбросом недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные источники региона.

Изъятие вод Свияги на нужды отраслей экономики сопряжено с конфликтами водопользования, которые имели место в результате сброса сточных вод в водоохранную зону реки у г. Буинск. Ситуация была усугублена захлаплением также почвы отходами металлов и лакокрасочных материалами. Изучение конфликта позволило авторам обозначить:

1. генезис конфликта – «нарушение режима использования охранной зоны водного объекта»; «нарушение нормативно установленного качества вод»;
2. охват – локальный, т.е. в пределах города;

3. объект: «вода как компонент окружающей природной среды», «обеспечение доступа к воде приемлемого количества и качества».

4. причина противоречий – загрязнение вод.

Другой приток Волги р. Казанка протекает на северо-западе региона, имеет развитую сеть притоков – Нокса, Киндерка, Сухая, Солонка, Кисьмень, Красная, Сула, показатели длины и площади водосбора 142 км и 2 789 км², соответственно [1].

Освоение бассейна определяет функционирование предприятий разных отраслей, застройка акватории водного объекта, рекреационное использование вод, что, в свою очередь, формирует экологическое состояние р. Казанка. Так, воды реки в черте г. Казань с 2016-2018 гг. соответствовали 3 и 4 классу загрязненности и характеризовались как очень загрязненные и грязные. Отмечено было в них в зимне-летний период стабильно высокое содержание сульфат-ионов, соединений меди, марганца, азота нитритного, ХПК, поступающие со сточными водами предприятий в бассейне Казанки, в т.ч. в пределах ее водоохраной зоны (таблица 2).

Таблица 2. Загрязнение вод р. Казанка в черте г. Казань в зимне-летний сезоны 2018 года

Сезон	Показатель, мг/дм ³	ПДК	р. Казанка, Советский район	р. Казанка, Кировский район	Озеро Средний Кабан
Зима/Лето	Ионы аммония	0,50	0,89±0,13	1,95±0,03	0,37±0,01
	Нитриты	0,08	0,02±0,01	0,01±0,00	0,15±0,01
	Сульфаты	100,0	623,34±44,73/438,71±22,36	87,87±5,59/221,87±1,18	250,83±22,36/11,18
	Фториды	0,75	1,40±0,03	0,62±0,01	0,87±0,03
	БПК ₅	2,00	8,51±0,26/4,02±0,19	8,49±0,28/10,38±0,26	3,74±0,13/9,92±0,19
	Сухой остаток	1000,00	1386,67±12,48/1259,00±11,33	325,33±2,93/697,00±6,27	422,50±3,80/1060,00±9,54
	Кальций	180,00	398,60±10,02	47,70±2,51	145,01±5,01
	Железо	0,10	0,31±0,01/0,09±0,01	0,43±0,01/0,14±0,02	0,18±0,01/0,05±0,01
	Медь	0,001	0,040±0,005/0,190±0,02	0,031±0,005/0,110±0,01	0,160±0,01/0,190±0,02
	Цинк	0,01	0,03±0,01/0,08±0,01	0,06±0,01/0,12±0,01	0,10±0,01/0,11±0,01
	Марганец	0,01	0,16±0,01/0,05±0,01	0,14±0,01/0,13±0,02	0,27±0,02/0,05±0,01

Застройка береговой полосы реки существенно изменила облик водотока, с 2007 г. и до последнего времени объектами строек являлись Кремлевская набережная, территории близ аквапарк «Ривьера», под центром семьи «Казань» и т.д. Застройка реализовывалась путем крупных намывов песка, без инженерных защитных сооружений, препятствующих размыву. Площадь намывов составила по меньшей мере 150 га, при этом площадь Казанки в нижнем течении – порядка 600 га. В 2008 г. перед сбросом воды в Куйбышевское водохранилище, Казанка полностью закрывала песчаные насыпи около правого берега, на котором расположены аквапарк «Ривьера» и «Чаша», и после сброса «стажила» большую часть песка в воду. Казанка – малая река в подпоре, весь песок размывается и оседает поблизости, как следствие, можно наблюдать иную, чем ранее, конфигурацию дна реки, ее глубин и ширины (рисунки 1,2).



Рисунок 1. Акватория р. Казанка в 1988 г.

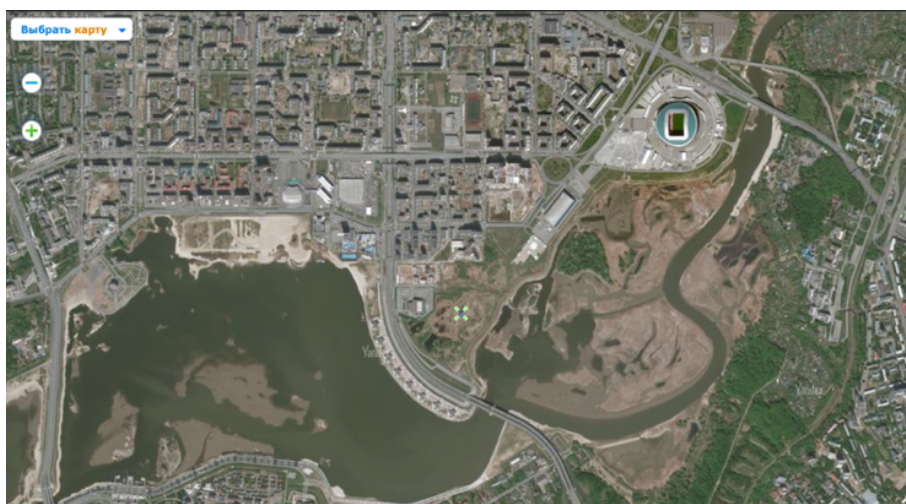


Рисунок 2. Акватория р. Казанка в 2019 г.

Последствия хозяйственной деятельности на р. Казанка проявились в уменьшении площади акватории, изменении гидрохимического режима ее вод, снижении биоразнообразия и проявления экологического регресса сообществ водных организмов, самоочищающей способности реки [2]. Хозяйственное освоение водотока привело, с одной стороны, к эколого-гидрологическим проблемам, с другой – к развитию конфликтов между нормативным качеством и состоянием водного объекта; а также столкновениям с местным населением из-за планов строительства. В конфликт с местным населением были вовлечены сами жители города, активисты, экологи в связи с несогласием проводимых работ, защитой водного объекта и реализации их прав на благоприятную окружающую среду в соответствии с Конституцией РФ.

Сложившаяся структура водопользования на реках часто является, как видим, предпосылкой водных конфликтов, которые могут представлять угрозу природопользования на региональном уровне. Ввиду этого мероприятиями, в т.ч. превентивными в их решении, являются проведение оперативного мониторинга состояния водных объектов, своевременное реагирование на выявленные случаи нарушения водоохранного законодательства, разработка поощрительной системы в случае рационального природопользования хозяйствующими субъектами и др.

Список литературы:

- [1] Мозжерин В.И., Ермолаев О.П., Мозжерин В.В. Река Казанка и ее бассейн: учебник. Казань: Наука, 2012. 279 с.
- [2] Реки России. Часть III. Реки Республики Татарстан (гидрохимия и гидроэкология): учебник/ А.М. Никаноров [и др.]. Казань: Бриг, 2010. 224 с.
- [3] Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2018 году». Казань. 2019. 402 с.
- [4] Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2019 году». Казань. 2020. 406 с.

УДК 631.445.15

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

GEOCHEMICAL FEATURES OF THE SOILS OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION

Саломатин Александр Алексеевич

Salomatin Aleksandr Alekseevich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

sal1999sha1999@mail.ru

Научный руководитель: к.г.-м.н. Подлипский Иван Иванович

Research advisor: PhD Podlipsky Ivan Ivanovich

Аннотация: Целью данной работы было установление закономерностей распространения химических элементов на территории Навашинского, Ардатовского и Арзамасского районов Нижегородской области в ходе инженерно-экологических изысканий перед строительством участка скоростной автомобильной магистрали Москва - Нижний-Новгород - Казань, проект которого в настоящее время находится в разработке. Определялись содержания мышьяка, свинца, цинка, меди, железа, никеля и марганца.

Abstract: The purpose of this work was to establish the pattern of the distribution of chemical elements on the territory of the Navashinsky, Ardatovsky and Arzamas districts of the Nizhny Novgorod region during engineering and environmental surveys before the construction of the section of the Moscow - Nizhny Novgorod-Kazan high - speed highway, the project of which is currently under development. The contents of arsenic, lead, zinc, copper, iron, nickel and manganese were determined.

Ключевые слова: почва; геохимия; миграция элементов; радиальная миграция

Key words: soil; geochemistry; migration of elements; radial migration

Методика исследования. На территории работ было заложено 11 почвенных разрезов, для которых выбирались места с типичными для исследуемой территории рельефом и растительностью. Ширина и длина разреза варьировалась в зависимости от его глубины. Отбор проб из каждого горизонта проводился после описания почвенного профиля. После отбора, пробы высушивались в сушильном шкафу. После удаления крупных механических частиц и обломков, пробы взбивались в ступе, затем просеивались до 0,5мм. Средняя необходимая масса навески составляла 30 граммов. Определение содержания микроэлементов производилось рентгенфлуоресцентным методом анализа на анализаторе AP – 104, позволяющем одновременно получать содержание четырех элементов.

После предварительной статистической обработки для всех почвенных разрезов были рассчитаны коэффициенты радиальной дифференциации, показывающие отношение

содержания химического элемента в генетическом горизонте почвы к его содержанию в почвообразующей породе. Кроме того, был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона для определения существования линейной зависимости между двумя величинами, а именно, между каждым химическим элементом.

Результаты исследования. При классификации почв (согласно классификация почв России) были выделены 6 типов: 1. подзолистые целинные почвы; 2. дерново-подзолистые целинные почвы; 3. дерново-карбонатные выщелоченные почвы; 4. болотные низинные торфяные почвы; 5. аллювиальные дерновые слоистые почвы; 6. светло-серые лесные целинные почвы.

Расчет коэффициентов радиального распределения (Kr) микроэлементов в профилях почв позволил выявить закономерности радиальных процессов накопления и выноса элементов. Направления радиальной миграции достаточно контрастные. Наиболее наглядно различия представлены в виде графиков на рисунках 1,2.

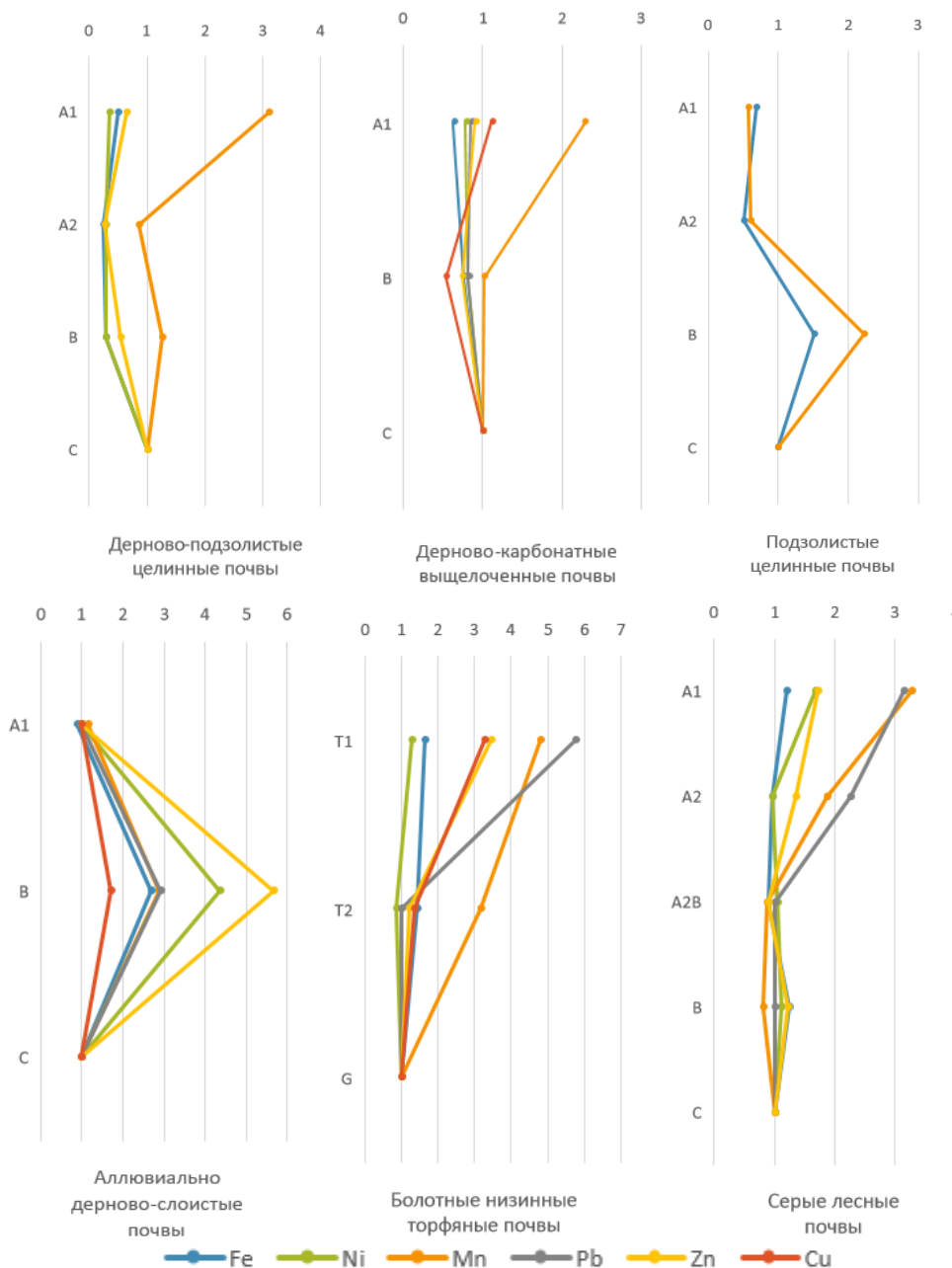


Рисунок 1. Радиальная дифференциация микроэлементов по горизонтам почв, составлено автором

В подзолистых целинных почвах, к которым относятся разрезы №1, 5 и 9 содержание во всех генетических горизонтах никеля, свинца, цинка и меди не превысило порога обнаружения элемента прибором. Низкие значения, кларка и ПДК относительно фона, по данным элементам в районах почв этого типа были также получены в ходе литогеохимической съёмки. В подзолистом горизонте отмечается вынос железа, в иллювиальных горизонтах происходит накопление железа и марганца, обусловленное вероятней всего наличием сорбционного барьера.

В дерново-подзолистых целинных почвах к которым относятся разрезы №2, 7 содержания свинца и марганца не превысило порога обнаружения элемента прибором во всех генетических горизонтах, по данным литогеохимической съёмки значения содержания этих элементов также маленькое. В подзолистом горизонте отмечается вынос большинства элементов, особенно марганца, в иллювиальных горизонтах на сорбционном барьере происходит слабое накопление цинка и марганца.

Для аллювиально-дерново-слоистых почв, к которым относится почвенный разрез №6, в верхне-гумусовом горизонте, а также в слоистом горизонте речного аллювия содержания никеля, свинца, цинка и меди не превысило порога обнаружения элемента прибором. В иллювиальном горизонте отмечается значительное накопление практически всех элементов. По железу коэффициент радиального распределения (K_r) равен 2,7, по свинцу и марганцу 2,9, по никелю 4,4 и по цинку 5,7 соответственно.

Болотно-низинные торфяные почвы, к которым относятся почвенные разрезы №11 и 13, отмечаются наибольшими концентрациями микроэлементов в торфяных горизонтах, особенно в верхнем, с невысокой степенью разложения органического вещества, что вероятнее всего обуславливается особенностями низинного месторасположения, а именно условиями увлажнения средне- и сильноминерализованными грунтовыми водами, а также наличием глеевого барьера. Особенно отмечается накопление свинца и марганца ($K_r = 5,8$ и $4,8$ соответственно) относительно минерального глеевого горизонта.

У серых лесных почв, к которым относится почвенный разрез №19, наибольшее содержание микроэлементов отмечается в верхне-гумусовом горизонте, что весьма вероятно обусловлено близостью расположения почвенного разреза к городу Арзамас. В оподзоленных горизонтах А2 и А2В отмечается значительный вынос всех элементов. В иллювиальном горизонте происходит незначительное накопление железа, никеля и цинка.

Для дерново-карбонатных выщелоченных почв, к которым относятся разрезы № 4 и 15 характерна низкая радиальная дифференциация по всему почвенному профилю практически для всех элементов кроме магния, содержание которого снижается с движением к более глубоким генетическим горизонтам и железа, содержание которого значительно возрастает в почвообразующей породе. Нельзя не отметить накопление всех анализируемых элементов кроме железа на границе гумусового и аллювиального горизонтов, оно обуславливается вероятней всего сменой кислотно-основных условий со слабощелочной обстановки на слабощелочную.

В ходе статистической обработки было установлено, что с изменением типа почвы содержание того или иного показателя изменяется, несмотря на то что, показателям соответствует одни и те же генетические горизонты, что говорит о невозможности объединения различных типов почв для средних статистических показателей по одному типу генетических горизонтов и одной глубине, об этом также говорят высокие показатели коэффициентов вариации практически по всем элементам и всем типам почв.

Свинец накапливается больше всего в дерново-карбонатных, низинных болотных, серых-лесных остаточных карбонатных почвах. В первом и третьем случаях причиной его аккумуляции может служить высокое содержание карбонатов и оксидов железа и марганца. [8] Во втором же случае его накопление объясняется подчинённостью низинного ландшафта.

Цинк в основном аккумулируется в поверхностных горизонтах почв, сорбируясь органическим веществом и глинистыми частицами, в подзолистых почвах его накопление

приурочено к наличию хемосорбционного барьера. Высокие содержания марганца и железа также способствуют накоплению цинка.

Медь также, как и свинец накапливается больше всего в дерново-карбонатных, низинных болотных, серых-лесных остаточных карбонатных почвах. Причиной его осаждения именно на границе гумусового и иллювиального горизонтов в карбонатных почвах может служить смена окислительной среды на восстановительную. В болотных почвах причиной его накопления служит низинное положение данных почв. В целом миграционные процессы свинца, меди и цинка весьма схожи, и определяются это их халькофильностью.

Фактором дифференциации никеля в почвах является гранулометрический состав генетических горизонтов, а именно содержание глинистой фракции, с большим её содержанием в генетических горизонтах аккумуляция никеля возрастает. [4] Причиной высокого содержания никеля в гумусовых горизонтах может служить биогенная аккумуляцией. [9]

Во всех типах почв за исключением аллювиальных, наибольшие концентрации марганца отмечаются в верхних горизонтах, что объясняется наличием органического вещества, в аллювиальных почвах данная закономерность нарушена из-за сильного промывного режима. В целом же низкое содержание марганца относительно кларковых [0] значений и ПДК [3] обусловлено обедненностью металлом озерно-ледниковых отложений и флювиогляциальных песков и супесей, на которых сформировались почвы региона, а так же и высокой миграцией его органо-минеральных соединений из почвенного профиля.[2]

Наименьшим содержанием железа по всему профилю отмечаются подзолистые почвы. В дерновых почвах отмечается повышенное его содержание в материнском горизонте. Также во многих разрезах отмечается его повышенное содержание относительно всего профиля в верхне-гумусовом горизонте, что объясняется наличием большого количества органических веществ. В целом же количество железа в почвах определяется как составом материнских пород, поэтому низкое содержание железа относительно кларка [0] обуславливается обедненностью металлом озерно-ледниковых отложений и флювиогляциальных песков и супесей, так и характером почвенных процессов.[6]

Для определения взаимозависимостей распространения микроэлементов были рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона для всех пар элементов. Корреляция проводилась с делением общего массива данных на различные типы почв, а также на различные генетические горизонты (таблица 1). Пробелы в таблицах объясняются значениями ниже порога обнаружения элемента прибором проверяющихся на корреляцию.

Таблица 1. Коэффициенты корреляции Пирсона для различных генетических горизонтов, составлено автором

Коэффициент корреляции Пирсона							
Пары микроэлементов/ генетический горизонт	A1	A2	B	C	T1	T2	G
Fe-Ni	0,89	-	0,96	0,98	-0,24	0,79	0,91
Fe-Mn	0,78	0,63	0,25	0,90	0,95	0,68	0,97
Fe-Pb	0,92	-	0,86	0,84	-0,50	-	-
Fe-Zn	0,90	-	0,92	0,99	0,30	0,46	-
Fe-Cu	0,71	-	0,59	0,86	-0,56	0,53	-
Ni-Mn	0,83	-	0,24	0,89	-0,53	0,87	0,98
Ni-Pb	0,95	-	0,87	0,79	0,96	-	-
Ni-Zn	0,89	-	0,90	0,98	0,85	0,75	-
Ni-Cu	0,86	-	0,57	0,82	-0,67	0,46	-
Mn-Pb	0,81	-	0,27	0,78	-0,74	-	-
Mn-Zn	0,87	-	0,28	0,87	-0,01	0,96	-
Mn-Cu	0,62	-	0,32	0,81	-0,27	-0,01	-

Pb-Zn	0,62	-	0,32	0,81	-0,27	-0,01	-
Pb-Cu	0,80	-	0,72	0,99	-0,44	-	-
Zn-Cu	0,76	-	0,74	0,83	-0,96	-0,25	-

При делении всего массива данных на генетические горизонты взаимосвязь в распространении элементов практически чётко прослеживается. Большое количество пробелов в подзолистом горизонте связано с промывным режимом, приводящим к выносам элементов. В верхне-гумусовом горизонте, а также материнской породе, с ростом содержания железа возрастает содержание остальных элементов, что объясняется фиксацией других этих элементов оксидами железа. Снижение связи взаимности распространения марганца с другими элементами в иллювиальном горизонте обуславливается преимущественным его накоплением в гумусовом горизонте, далее в зависимости от типа почв, его миграция определяется промывным режимом и устойчивостью соединений. В горизонтах торфяных почв явная прямая связь прослеживается лишь между железом и марганцем, вероятней всего это связано с фиксацией марганца свободными оксидами железа.

Выводы. Для подавляющего большинства разрезов двумя главными факторами дифференциации значений содержания микроэлементов являются: 1) Физико-химические свойства почв – их гранулометрический состав, показатели кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных условий, наличие геохимических барьеров, во многом определяющие тенденции миграции химических элементов [7]; 2) Положение в рельефе, которое определяет изменения содержания элементов в ландшафтах по направлению от автоморфных к аккумулятивным [5].

Тесная взаимная связь в распространении элементов присутствует лишь в почвах аллювиального типа, в остальных же почвах данные связи более не прямые, и обуславливаются как почвообразовательными процессами, определяющими генетические особенности горизонтов, так и составом материнской породы.

Антропогенное влияние на исследуемые почвы практически не оказывается, однако с приближением к крупными населенными пунктами, содержание некоторые тяжелых металлов, таких как свинец, цинк, медь и никель возрастает, но их концентрации не превышают норм ПДК [3].

Список литературы:

- [1] Алексеенко, В.А. Химические элементы в геохимических системах. Кларк почв селитебных ландшафтов: монография / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко. – Ростов н/Д: издательство Южного федерального университета, 2013. – 388 с.
- [2] ГН 2.1.7.2041— 06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. Москва. 2006. 16 с.
- [3] Иванюкович Г.А. Статистический анализ экогеологических данных. / Под ред. И.М. Хайковича, В.В. Куриленко. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2010, 204 с
- [4] Крымова Е.А. О.Д. Шафронов. Состояние пахотных почв Нижегородской области. Агрoхимический вестник. № 4 – 2010 2-4 с.
- [5] Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
- [6] Мотузова, Г.В. Е.А. Карпова, Н.Ю. Барсова. Марганец, цинк и медь в почвах. Астель, Москва, 2011 г., 632 стр.
- [7] Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения. 2014. 105с.
- [8] Н.А.Китаев, В.И.Гребенщикова. Геохимические особенности почв ландшафтных областей Прибайкалья. Вестник ИрГТУ №6 (65) 2012. 39-43 с.
- [9] Ю. Н. Водяницкий. Природные и техногенные соединения тяжелых металлов в почвах. Почвоведение, 2014, № 4, с. 1–13.

УДК 504.5.06+004.942

**ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА
ПРИМЕРЕ СТЕПНОГО САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ**

**ESTIMATION OF THE PROBABILITY OF OCCURRENCE OF EROSION PROCESSED
ON THE EXAMPLE OF THE STEPPE SARATOV ZAVOLZHYE**

*Темиров Владимир Вениаминович
Temirov Vladimir Veniaminovich*

*г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского,
Saratov, Saratov State University
vladimirtemirow@gmail.com*

Аннотация: В данной статье рассматриваются возможности определения вероятности эрозионных процессов с помощью ГИС-технологий на примере Энгельсского района Саратовской области. В результате исследования были выявлены опасные с точки зрения возможности эрозионных процессов сельскохозяйственные участки.

Abstract: This article discusses the possibility of determining the probability of erosion processes using GIS technologies on the example of the Engels District of the Saratov Region. As a result, agricultural areas that are dangerous from the point of view of the possibility of erosion processes were identified.

Ключевые слова: Саратовская область, Энгельсский район, сельское хозяйство, эрозионные процессы, TWI

Key words: Saratov region, Engels district, Agriculture, erosion processes, TWI

Характер современного экономического развития сельского хозяйства делает его неустойчивым и разрушает производственную базу, и главное средство производства – почвенное плодородие. Более двух третей сельскохозяйственных земель в мире эрозионно-опасны. Эрозия сопровождается процессами осушения, снижением плодородия почв, истощением, деградацией и разрушением агроэкосистем и агроландшафтов. Поддержание урожайности сельскохозяйственных культур требует все больших материальных средств и ресурсов.

Наиболее актуальным является исследование районов с интенсивным земледелием, в том числе и орошаемым в совокупности со значительной расчлененностью рельефа. По этой причине объектом исследования был выбран Энгельсский район Саратовской области. Энгельсский район находится в зоне типичной степи, где преобладающим видом деятельности является сельское хозяйство [3].

Исследование включает в себя:

- подготовку и предварительную обработку модели рельефа SRTM 1-arcsecond,
- расчет индексов, характеризующих с различных сторон эрозионные процессы (TWI, TRI, LSF, SPI),
- дешифрирование типов землепользований,
- анализ полученных результатов.

В качестве основы для модели рельефа была взята радарная съемка SRTM на Энгельсский район Саратовской области.

Достаточно широкое применение для исследований, связанных с рельефом [1], водным режимом [7,6], растительностью и ландшафтами [2,5], получили специальные формализованные показатели, количественно отражающие те или иные факторы. Для оценки

вероятности эрозионных процессов было выбрано 4 индекса: TWI, TRI, LSF, SPI. Дадим характеристику каждому из них.

TWI – топографический индекс влажности (Topographic Wetness Index), также известный как составной топографический индекс (CTI), – устойчивый индекс состояния влажности. Он обычно используется для количественной оценки гидрологических процессов. Индекс является функцией как наклона, так и площади.

TRI - Индекс расчлененности рельефа – показывает среднее значение перепада высот между анализируемой ячейкой и восемью смежными.

LSF - относительный показатель эрозии, учитывающий уклон поверхности и площадь водосборного бассейна (эрозионный потенциал рельефа). Считается индикатором способности водного потока вызывать эрозию. Эрозионный потенциал рельефа представляют собой важный ландшафтно-экологический показатель, имеющий существенное значение при планировании землепользования, организации охраны земель и водных объектов, оценке эрозионной сети и т.д.

SPI - Индекс мощности потока (Stream Power Index), он может быть использован для описания потенциальной эрозии потока в данной точке поверхности. По мере увеличения площади водосбора и уклона склона увеличивается количество воды, вносимой верхними склонами, и скорость потока воды, следовательно, увеличивается индекс мощности потока и риск эрозии [4,8].

Индексы рассчитывались с помощью встроенных модулей программы QGIS, по данным модели рельефа SRTM.

Также были оцифрованы типы землепользования в районе, а именно:

- земли, на которых ведется богарное земледелие;
- орошаемые сельскохозяйственные земли;
- селитебные территории;
- древесно-кустарниковая растительность.

Для каждого участка землепользования были вычислены средние значения каждого индекса с помощью функции «Зональная статистика» и на основе полученных данных в дальнейшем был проведен анализ.

Анализ полученных результатов.

Анализ картографических изображений распределения индексов по территории Энгельского района (рисунок 1) показывает, что наибольшая расчлененность рельефа и относительный показатель эрозии велики на участках вдоль Волгоградского водохранилища и около рек, протекающих внутри района.

В совокупности с графиками распределения индексов по землепользованиям (рисунок 2), можно отметить, что большинство богарных земель расположены в достаточно благоприятных с точки зрения вероятности проявления эрозионных процессов участках Энгельского района. Однако есть исключения: несколько участков вдоль Волгоградского водохранилища в юго-западной части района имеют довольно высокие показатели индекса LSF и TRI, и, следовательно, могут быть подвержены эрозионным процессам и требуют особых условий эксплуатации (распашка строго поперек склона, устройство защитных валов, дополнительное оборудование склоноукрепляющих лесополос, введение севооборотов с преобладанием многолетних трав).

Следует отметить грамотный выбор земель для орошения: все участки такого типа имеют минимальные вероятности развития эрозии по каждому из рассчитанных индексов, то есть они наиболее безопасны с точки зрения эрозионных процессов. Наибольшие показания индексов имеют участки с лесной растительностью. Это объясняется тем, что лесная растительность может быть расположена в долинах рек и на склонах, которые в свою очередь наиболее подвержены процессам эрозии.

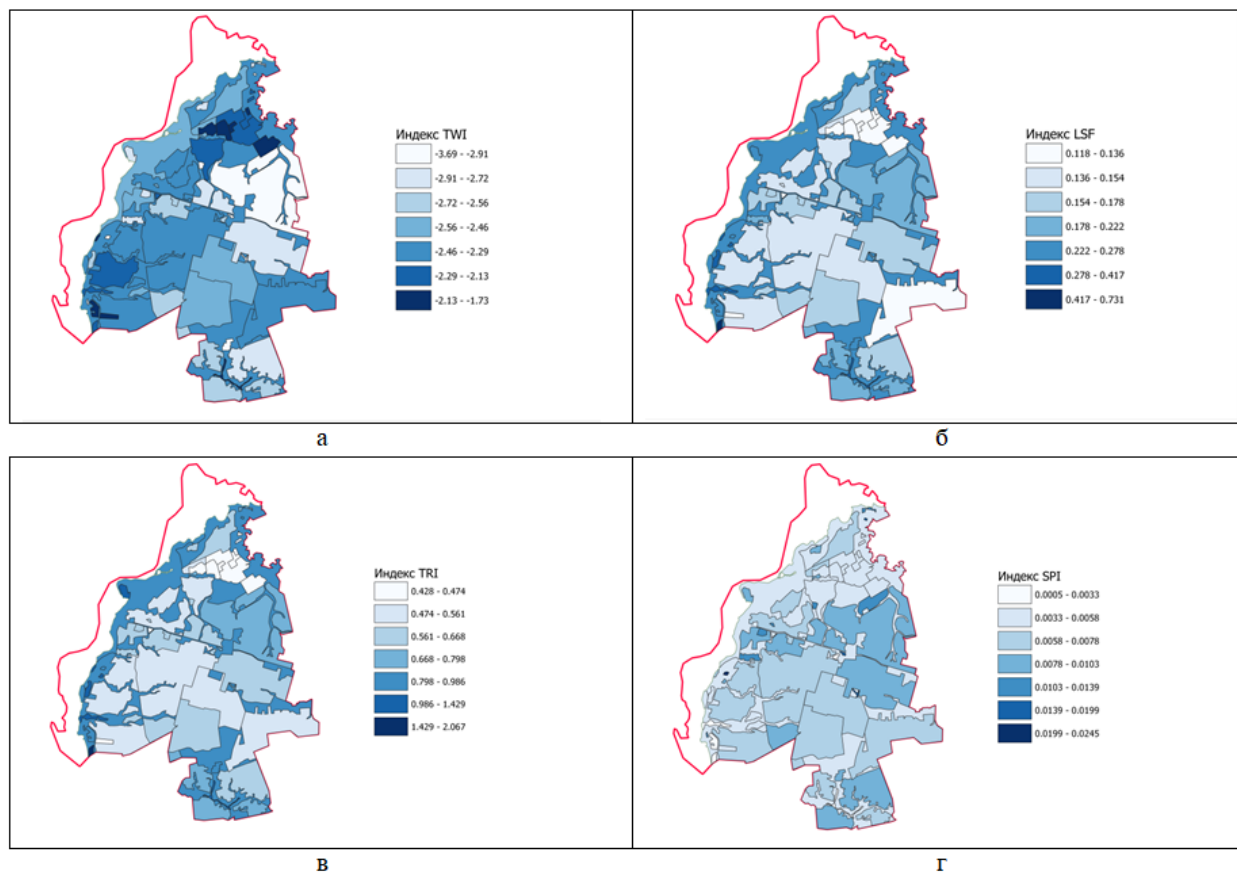


Рисунок 1. Карты распределения индексов по участкам землепользований Энгельсского района (TWI - а, LSF - б, TRI - в, SPI – г), составлено автором

Важным параметром по каждому землепользованию являются не только средние значения, но и разброс показателя по земельному угодью (рисунок 2). Наибольшее сосредоточение (и это наблюдается на всех индексах) можно зафиксировать на орошаемых угодьях. Это связано со специальными требованиями к оросительным системам, которые не позволяют вести орошаемое земледелие даже на относительно пологих склонах.

Богарное земледелие менее требовательно, но также должно удовлетворять определенным требованиям. Участки с выдающимися из общего ряда значениями обычно расположены на пологих склонах или на речных долинах. Особенно отчетливо видны такие участки по индексам TWI и SPI, которые демонстрируют не существующую ситуацию, а потенциал эрозионной опасности.

Селитебные участки населенных пунктов отличаются умеренными показателями эрозионной опасности, но разброс при этом достаточно велик. Вероятно, это связано с системой расположения населенных пунктов обычно на берегах средних и крупных рек. Необходимо отметить один из селитебных участков - населенный пункт Степное в юго-западной части Энгельсского района. На данной территории наблюдаются относительно высокие показатели индексов LSF, SPI и TRI, резко контрастирующие с другими населенными пунктами, что говорит о повышенной опасности эрозионных процессов. Это связано с тем, что

данный участок располагается вдоль склона к Волгоградскому водохранилищу, на котором углы наклона превышают 12%. Проанализировав данный участок по спутниковым снимкам, было выяснено что мероприятия по предотвращению эрозии уже проведены (проведено террасирование, высажена растительность на склоне), но даже с учетом этих мероприятий данная территория подвержена высоким рискам, особенно при сочетании нескольких неблагоприятных факторов техногенного и природного характера.

Разброс значений индексов для территорий, занятых древесно-кустарниковой растительностью достаточно велик. Это связано с приуроченностью таких участков к разным ландшафтным уровням. На территории Заволжья крупные водораздельные леса являются редкостью, и чаще всего древесно-кустарниковая растительность встречается в долинах рек, оврагов и балок, лесополосах.

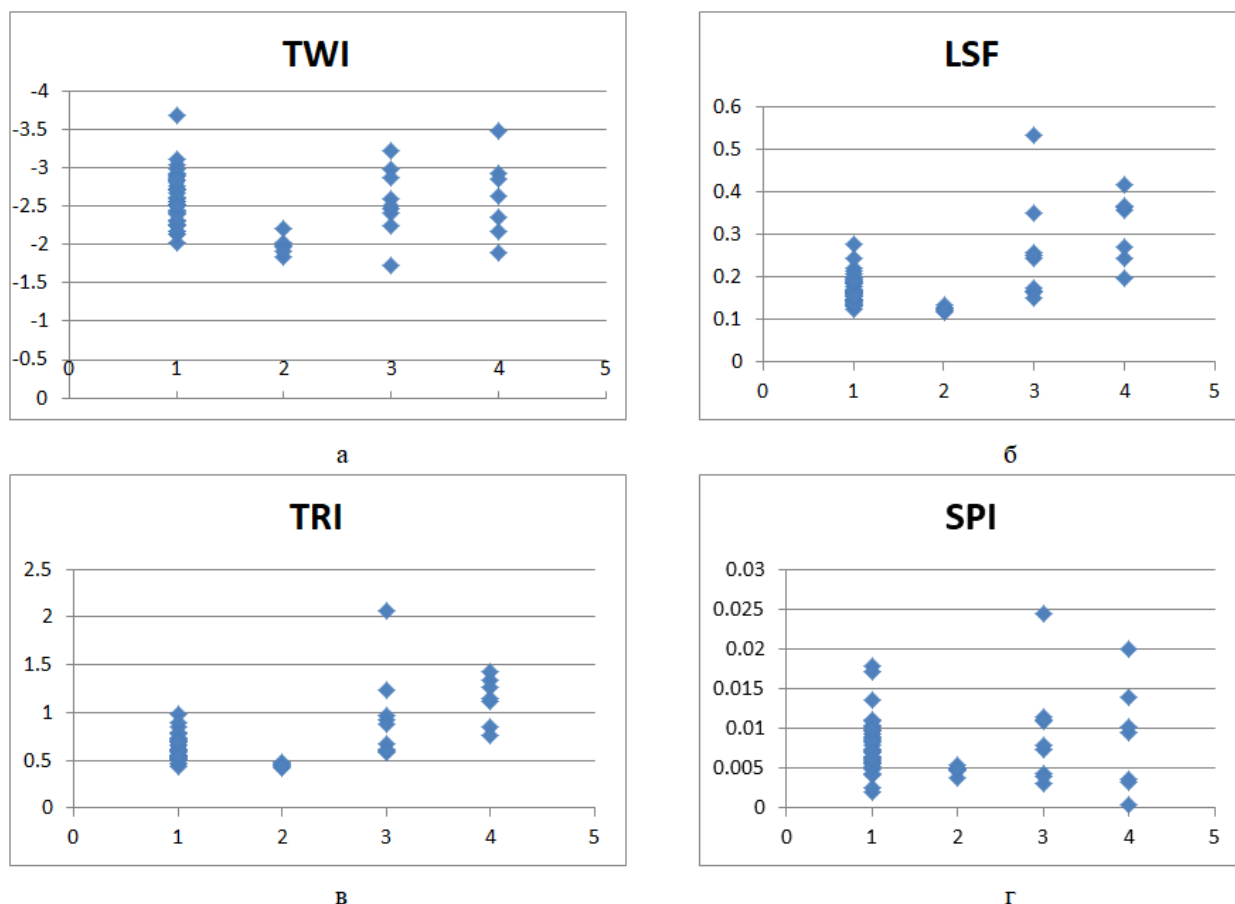


Рисунок 2. Графики распределения индексов по участкам землепользований Энгельского района (ось Ох - тип землепользования: 1 - богарное земледелие, 2 - орошаемое земледелие, 3- селитебные территории, 4 - древесно-кустарниковая растительность; ось Оу - значение индексов TWI - а, LSF - б, TRI - в, SPI – г), составлено автором

Использование специальных индексов, основанных на цифровых моделях рельефа, является важным средством индикации эрозионных процессов, в первую очередь, линейной эрозии, позволяет анализировать уже существующие негативные явления, прогнозировать возможные в будущем эрозионные процессы, предполагать меры для упреждения и предотвращения их развития.

Работа выполнена при поддержке Русского Географического Общества (проект № 01_2020-Р «Современное изменение климата на Севере Нижнего Поволжья и его влияние на ландшафты и социально-экономическую деятельность населения (на примере Саратовской области)»).

Список литературы:

- [1] Антонова О.С., Неврюев А.М., Шлапак П.А. Использование данных ДДЗ для анализа влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий (на примере Саратовского Заволжья)// Геоинформационное картографирование в регионах России. Материалы XI всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, 2020. С. 22-27.
- [2] Гусев А.П. Ландшафтно-экологическая оценка техногенных изменений рельефа // Географические аспекты устойчивого развития регионов. Сборник научных трудов. Гомель: БелГУТ, 2013. – С. 125-132.
- [3] Макаров В. З., Пичугина Н. В. и др. Ландшафтное районирование Саратовской области. - Саратов: Техно-Декор, 2019. - 77 с.
- [4] Морозова В. А. Расчет индексов для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования / В. А. Морозова // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. - 2019. - № 2. С. 1- 12.
- [5] Федоров А.В., Шлапак П.А., Муженский Д.А. Исследование линейной эрозии путем создания уточненной цифровой модели рельефа на основе SRTM (на примере территории Хвалынского района Саратовской области) Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20. № 1. С. 36-40
- [6] Хворостухин Д. П., Кликунов А. А. Применение ГИС, данных дистанционного зондирования Земли и преобразования Tasseled Cap для изучения современной растительности ландшафтов региона // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2013. Т. 13. № 2. С. 40-42.
- [7] Шлапак П.А., Морозова В.А., Морозова Е.А. Разработка алгоритма математико-картографического моделирования зон затопления застроенных территорий (на примере участка реки Медведица у города Петровска Саратовской области)// Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20. № 3. С. 176-183.
- [8] Stream power index [Электронный ресурс] // Digital Terrain and Geomorphometry. URL: <http://iflorinsky.impb.ru/si.htm> (дата обращения: 20.02.2021).

УДК 351.777.83

**ВЛИЯНИЕ НЕРАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКИХ
ЛАНДШАФТОВ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ**

**THE INFLUENCE IRRATIONAL USE OF URBAN LANDSCAPES ON VEGETATION
AND SOIL COVER**

Трунова Елена Олеговна

Trunova Elena Olegovna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

Simonilus@yandex.ru

Аннотация: Настоящая статья посвящена проблеме взаимодействия городской и природной среды. А также описаны примеры и возможные пути решения вопросов в сфере озеленения и ландшафтного дизайна для городских условий.

Abstract: This article is devoted to the problem of interaction between the urban and natural environment. It also describes examples and possible solutions to issues in the field of landscaping and landscape design for urban conditions.

Ключевые слова: нерациональное использование, ландшафт, городская среда, почва, растительность

Key words: irrational use, landscape, urban environment, soil, vegetation

Вопросы благоустройства и ландшафтного дизайна в *концепции устойчивого развития* с каждым годом приобретают все большую важность в связи с расширяющимся влиянием города на природные комплексы [5]. Данные проблемы сформировались с зарождением промышленной революции (XVIII-XIX века), когда началось, а затем и приобрело глобальный характер, активное строительство заводов и предприятий без учета особенностей ландшафта [6]. В связи с этим можно сделать вывод, что городская инфраструктура имеет избыток компонентов антропогенного происхождения и дефицит природных составляющих. Результатом такого дисбаланса является расточительство природных ресурсов и уничтожение окружающей среды, вследствие чего у природного ландшафта теряются свойства и функции для поддержания жизнедеятельности человека. Также немаловажным моментом является не только стройка и научно обоснованный выбор места, но и грамотная организация *городского пространства*, целью которой является сохранение баланса антропогенной и природной составляющих [3,4]. В данной статье будут рассмотрены примеры неудачной организации и возможные пути выхода из подобных ситуаций. Следует отметить, что проблемы, которые рассмотрены в статье, характерны для стран бывшего СССР.

Одним из важных компонентов городской среды, без которого невозможно озеленение, является *почва* или *грунт*. Почва обладает такой уникальной функцией, как образование связей всех элементов ландшафта, являясь тем самым гарантом его сохранения [10]. Но, к сожалению, в городской среде почвенный покров нередко находится на последних стадиях деградации, в результате чего происходит самоуничтожение остальных биогенных компонентов, которые с ним эмерджентны. Длительное нахождение припаркованных автомобилей на газонах и других объектах озеленения приводит к переуплотнению почвы. В результате нарушается водно-воздушный обмен, что влечет за собой гибель местной флоры и фауны. Итогом таких процессов является деградированная почва, которая не только теряет свои естественные функции, но и служит источником пыли в сухую жаркую погоду и размытого грунта на дороге - в дождливую. Можно сделать вывод, что незнание ЭПП (элементарных почвенных процессов) лицами, ответственными за организацию общественного пространства, может привести к непоправимым последствиям [2].

В связи с изложенным выше также считаем нужным затронуть тему жизнедеятельности *деревьев*, находящихся в условиях города. В результате нарушений почвенного покрова городские деревья более склонны к различным заболеваниям, которые приводят к утрате эстетичного вида и являются источником опасности для людей и фитоценоза. К тому же большинство городских служб не обладает достаточной компетенцией для ухода за деревьями, и поэтому допускает ошибки, приводящие к гибели растений. В частности, примером некорректного ухода может послужить такой приём обрезки, как «кронирование», или «остолбление». В результате его применения деревья выглядят как высокие столбы. Подобные манипуляции приводят к ослаблению дерева и повышению риска его гибели, да и в целом тянут за собой ряд последствий (некрасивый внешний вид, нивелирование буферной функции в городском ландшафте) [3,8,11].

Ещё одной проблемой городского озеленения является отсутствие многолетнего *дендрологического плана* для клумб и цветников с учётом места и характера заложения грунта [1]. Часто встречается такая ситуация: каждую весну городские службы высаживают однолетние растения, рассчитанные на один сезон. Затем осенью эти растения убирают, а следующей весной высаживают новые. Считаем такие действия нецелесообразными по многим причинам. Во-первых, это лишние трудозатраты на посадку, закупку нового посадочного материала, во-вторых - многолетние растения с помощью развитой корневой системы препятствуют эрозии почвы, однолетние растения же, напротив, убирают и оставляют открытый незащищённый грунт. Ещё один отрицательный пример (ситуация, когда не учитываются свойства почвы) - растения в контейнерах на Малой Садовой улице (Санкт-Петербург). Они пребывают в плохом состоянии, и связано это с тем, что небольшой объем грунта над уровнем земли обладает меньшей теплоёмкостью, чем почва в естественном виде.

Следовательно, содержимое контейнера быстро замерзает в зимнее время года и растения погибают от переохлаждения [3,10].

Городское озеленение выполняет и социально-экономическую функцию. Доказано, что зеленые насаждения благотворно влияют на психику и здоровье людей, оказывая расслабляющий и успокаивающий эффект [12].

Для решения проблем благоустройства необходимо привлекать к работе над городской инфраструктурой не только строителей, но и озеленителей, применяя *инженерно-экологический подход* [9]. К примеру, один из вариантов решения проблемы парковочных мест - организация подземной парковки. Для разрешения вопроса ухода за зелёными насаждениями необходимо привлекать городских садовников, которые будут владеть необходимыми приёмами агротехники. Также следует организовать дополнительное обучение для таких специалистов по мере необходимости. Долгосрочное планирование дендрологического проекта поможет избежать ошибок в благоустройстве клумб и оптимизировать расходы на уход. И самое главное – нужно применять знания в области почвоведения и дендрологии для разбивки садов и клумб, а также для осуществления минимального ухода (с учётом почвенно-климатических условий ландшафта) [11]. Учет ЭПП, теплообмена и подбор зимостойких видов и сортов растений для контейнерных посадок позволит многолетним рассадам не погибать от переохлаждения.

В заключение следует сказать, что привлечение специалистов из сфер озеленения, ландшафтного проектирования, почвоведения, ботаники, и др. смежных областей является важным шагом для разрешения вопросов организации городского ландшафта с целью сохранения баланса социально-экономических и экологических интересов человечества [7].

Список литературы:

- [1] ГОСТ Р 55935-2013 Состав и порядок разработки научно-проектной документации на выполнение работ по сохранению объектов культурного наследия - произведений ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства. - М.: Стандартинформ, 2019. - 18 с.
- [2] Антропогенные почвы: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019 — С. 213-219.
- [3] Нефедов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. - СПб.: 2002. - 295с.: ил. Ольшевич, Т. А. Охрана ландшафтов толковый словарь / Т. А. Ольшевич - М.: Прогресс, - 1982. - 272 с.
- [4] Устойчивое развитие: Новые вызовы: Учебник для вузов / Под общ. ред. В.И. Данилова-Данильяна, Н.А. Пискуловой. - М.: Издательство «Аспект Пресс». 2015. - 336 с.
- [5] Булдыгин С.С. Концепция промышленной революции: от появления до наших дней / С.С. Булдыгин // Вестник Томского государственного университета. 2017. - № 420. - С. 91–95.
- [6] Выпханова Г.В. Понятие и правовое обеспечение концепции устойчивого развития / Г.В. Выпханова // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2016. - № 1 (17). - С. 64-93.
- [7] Ежов О.Н. Вредители и болезни городских зелёных насаждений Архангельского промышленного узла / О.Н. Ежов // Лесной журнал, 2008. – Вып. 3. – С. 46-51.
- [8] Караева Т.И. Методические подходы к оценке состояния природной среды при инженерно-экологических изысканиях // Т.И. Караева, В.П. Тихонов, Е.А. Меньшикова // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. - Пермь: ПГНИУ, 2016. - С. 191-205.
- [9] Куликова, А.Х. Экологические функции почвы / А.Х. Куликова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии: научно-теоретический журнал. - Ульяновск: УГСХА, 2007. - №1 (4), январь-март. - С. 3-7.

[10] Стома Г.В. Экологическое состояние почв и древесных насаждений селибетных ландшафтов г. Москвы / Г.В.Стома // Вестник Московского университета. Серия 17. - Почвоведение. - 2016.- №1.- С. 41-48.

[11] Чомаева М.Н. Роль зеленых насаждений для городской среды / М.Н. Чомаева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук, 2020. - № 4-3(43). - С. 12-14.

УДК 502.37

ОБЗОР МИРОВЫХ ПРАКТИК БОРЬБЫ С ОПУСТЫНИВАНИЕМ

REVIEW OF WORLD PRACTICE OF COMBATING DESERTIFICATION

Федорченко Леонид Юрьевич¹, Корнилов Даниил Александрович²
Fedorchenko Leonid Yurievich, Kornilov Daniil Aleksandrovich

г. Москва, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации¹
Moscow, Moscow State Institute of International Relations (university) of the Ministry of Foreign Affairs of Russia

г. Москва, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова²
Moscow, Lomonosov Moscow State University
leofedorchenko@icloud.com¹, korniloff.dania@mail.ru²

Аннотация: В данной статье раскрываются способы устранения последствий опустынивания в различных частях мира. В качестве вводной информации по исследованию методов борьбы были рассмотрены общегеографические факторы опустынивания. Также описаны самые успешные практики решения этого природного явления и перспективы использования таких методик для других территорий.

Abstract: This article reveals the ways to eliminate the consequences of desertification in various parts of the world. First of all, general geographic factors of desertification were considered as an introduction to the study of control methods. Then, the most successful practices for solving this natural phenomenon and the prospects for using such techniques for other territories are also described.

Ключевые слова: опустынивание, биоразнообразие, биологическое восстановление, зелёная стена

Key words: desertification, biodiversity, biological restoration, green wall

Пустыни - природная зона с малой плотностью или с отсутствием растительности, аридным климатом и практически равнинным рельефом. При этом хозяйственное освоение таких ландшафтов весьма затруднено, если не полностью невозможно. К сожалению, распространение пустынь в последние столетия перешло за границы зональных пространств, выходя на новые площади из-за множества факторов, в частности, из-за активного хозяйственного освоения этих земель и климатических изменений. Для возвращения земель в исходную зону необходимо также антропогенное вмешательство. В данной работе будут рассмотрены основные мировые практики борьбы с опустыниванием для применения их в других проблемных пространствах мира.

К природным факторам опустынивания относятся изменения количества осадков и годового хода температуры. Важно учитывать не только изменение максимальных и минимальных значений как таковых, но и длительность периодов с температурами, превышающими определенные пороги. Помимо этого, с физической точки зрения, важно рассматривать изменения радиационного баланса на данной территории. Флуктуации коротковолнового солнечного излучения весьма незначительны ($\delta \approx 1-2$ Вт/м²) относительно изменений теплового потока из недр Земли. Эта энергия, попадая в атмосферу, увеличивает

температуру приземного слоя Земли, что в дальнейшем увеличивает длинноволновое излучение.[1] Оно ускоряет процесс опустынивания, а следовательно, для предотвращения этого необходимо антропогенное воздействие. На негативные аспекты человеческой деятельности в статье будет написано меньше, чем про положительные методы борьбы с таким природным явлением.

Скажем в нескольких предложениях об отрицательной роли человека в усугублении ситуации с опустыниванием. Излишняя хозяйственная деятельность приводит к деградации почвенного и растительного покрова. Излишний выпас скота наиболее сильно влияет на деградацию почвенного покрова на территориях, которые уже подвержены опустыниванию по своим климатическим характеристикам [1]. Проблематикой опустынивания является наличие положительной обратной связи в исследуемом процессе. Если на территории осуществляется выпас мелкого рогатого скота и повреждается травяной покров, нарушаются свойства удержания грунта. Это вызывает уменьшение площади возможного выпаса, а значит выпас будет более интенсивным. Также при увеличении площади незакрепленного грунта процесс опустынивания ускоряется.

В последние годы из-за роста численности населения и улучшения качества жизни хозяйственное использование полупустынных и пустынных регионов осуществляется на масштабах, ранее не наблюдавшихся за историю человечества. Поэтому и проблема опустынивания стала более острой – мы не только ускоряем потепление климата и уменьшение количества осадков, но и более интенсивно используем хрупкую экосистему на границе с пустынями [2].

В работе рассмотрены территории или уже подверженные опустыниванию, или имеют большой риск этого в будущем (рисунок 1). Для выявления таких регионов будем использовать индекс сухости. Он весьма успешно показывает потенциально пустынные части суши Земли, так как учитывает осадки, испарения с поверхности Земли, а также транспирацию. Среди данных регионов – Сахель, Австралия, юг Южной Америки и пустынные регионы Евразии – Иран, Внутренняя Монголия и граница Пакистана и Индии. Эти регионы уже сейчас остро испытывают проблему опустынивания.

Также были созданы карты по данным [7][8] для поиска подверженных опустыниванию территорий.

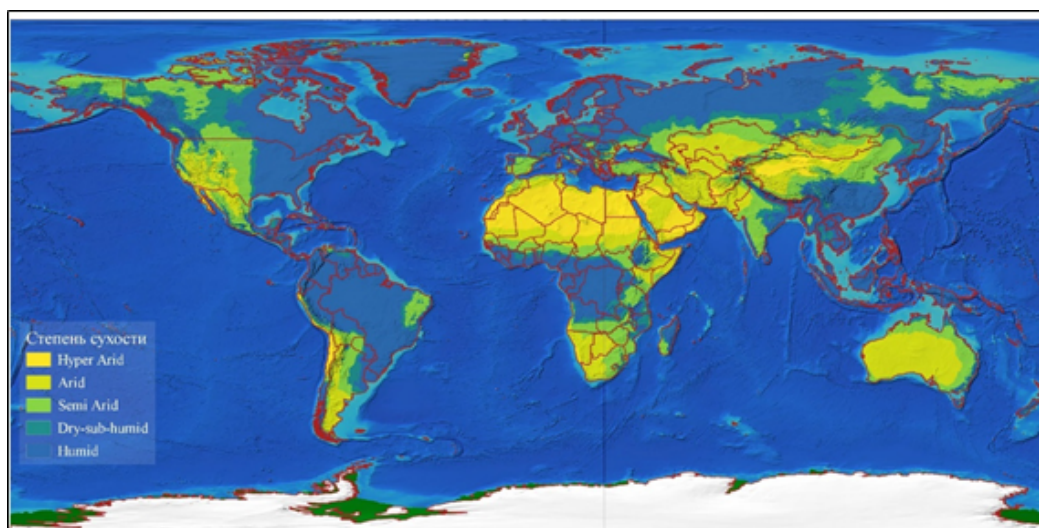


Рисунок 1. Карта индекса сухости в осреднении за 1970-2000 годы, составлено авторами

В настоящее время существует несколько сценариев будущих изменений климата, которые основываются на разных прогнозах количества выбросов парниковых газов.

Рассмотрим наиболее пессимистичный вариант (RCP 8,5), который предполагает сохранения уровня выбросов и рост концентрации парниковых газов до 2100 года. Например, изменение температуры представлено на рисунке 2.

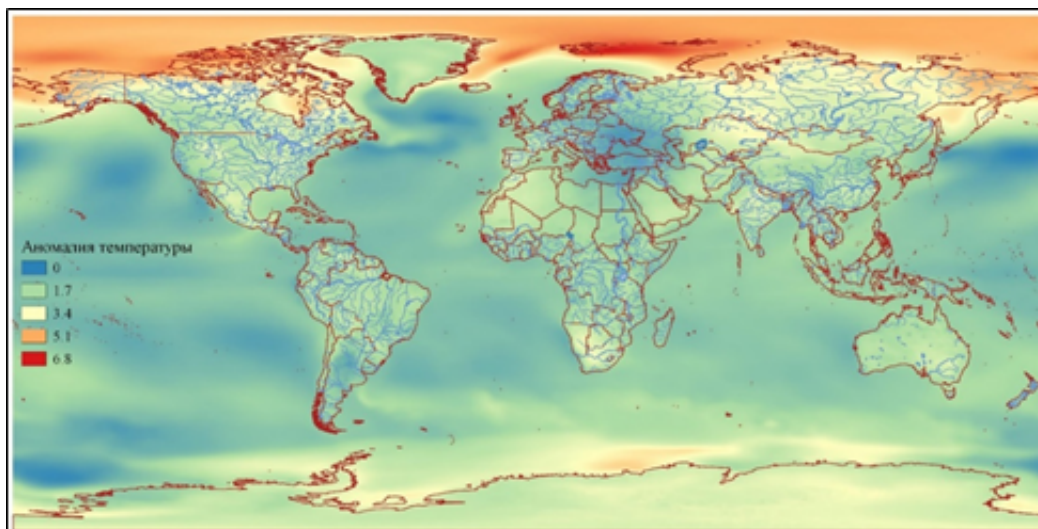


Рисунок 2. Прогнозируемое изменение среднегодовых температур к 2100 году относительно 2020 года, составлено авторами

На данном рисунке мы видим увеличение среднегодовых температур практически на всей территории суши. Особенно, желтоватыми оттенками, выделяются территории пустынь Средней Азии, Северной и Южной Африки, Аравийского полуострова, Восточного Китая. Посмотрим на рисунок 3. На нём более желтыми тонами показаны “осушенные” территории, а зелеными - “увлажненные”.

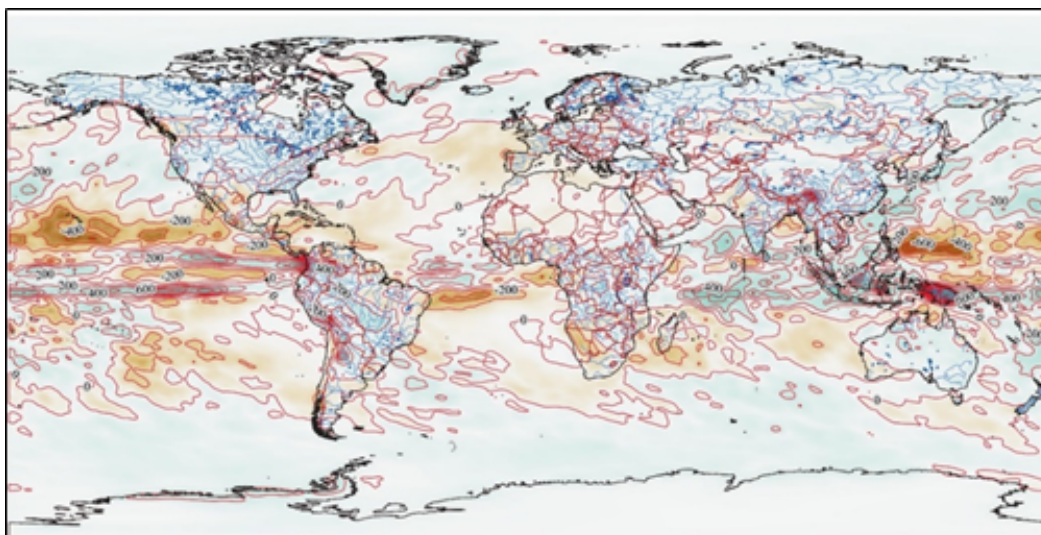


Рисунок 3. Прогнозируемое изменение количества осадков к 2100 году относительно 2020 года, составлено авторами

Заметим, что ранее указанные территории имеют потенциал к увеличению индекса сухости из-за уменьшения количества осадков, что в свою очередь является первопричиной еще больших изменений индекса. С учетом отображения практически реальной картины пустынь и полупустынь, сухих степей мы можем прогнозировать увеличение площадей данных ландшафтов. Снова встречаемся с циклом “безысходности”. И снова скажем, что человеческое положительное вмешательство необходимо для выхода из этого цикла.

Обозначим тенденции опустынивания, с которым уже столкнулось человечество. Тропики до середины XX века не нагревались такими “катастрофическими” темпами, а временами наоборот - охлаждались. Тенденция “1 градус за 40 лет” сформировалась в момент становления абсолютного большинства стран на путь индустриализации и интенсификации сельского хозяйства. Это отражается, например, в осцилляциях - Эль-Ниньо, Северо-Атлантическая. Их повторяемость и сила влияния сильно изменились за 100 лет.

К тому же, высадка растений - естественно-антропогенный метод влияния на изменения климата. Благодаря им в регионах возможно уменьшение концентрации парниковых газов и увеличение осадков благодаря транспирации.

Рассмотрим методику биологического восстановления опустыненных территорий. Это суть есть последовательное озеленение прежде опустыненных территорий зачастую при создании на них человеком на начальном периоде специфических условий [5]. Оно формируется путем нескольких подряд идущих сукцессий с различными доминантами. При этом на каждой стадии необходимо сохранять видовое разнообразие для устойчивости экосистемы [3].

Китайская практика по борьбе началась с 1978 года в виде проекта “Three-North Shelter Forest Program”, включая “Зелёную китайскую стену”. Основной целью является предотвращение проникновения пустынь в крупные города, например, в столицу Китая. В этом проекте разработаны биологические методы борьбы с опустыниванием, например, методы фиксации дюн и стабилизации песков на антропогенных объектах. Это и специальные меры по выращиванию риса в районах дюн с помощью подпочвенного пластикового мульчирования, и аэрометоды засеивания зыбучих песков кустарниками и травами. В результате исследований были выявлены лучшие виды для восстановления растительного покрова. В основном это растения семейства Бобовые и Астровые, а также деревья семейств Облепиховые и Вязовые. При этом вариант рассадки был подобран в районе Шапоту Нинся-Хуэйского автономного района. При очень плотном размещении растений возникает огромный риск дефицита влаги и органического вещества с последующей деградацией всего сообщества. Поэтому была выбрана полосовая форма озеленения. На 2009 год Китайская стена - это 13 провинций, 220 тыс. км² занятых площадей и ежегодное освобождение от пустынного плена 1700 км² земель.

Африканский опыт также очень важен. Весьма известна линия Сахеля, которая активно продвигается на юг, должна замедлить или обратиться вспять благодаря Великой Зелёной стене. Изначально эту идею начал воплощать в жизнь президент Буркина-Фасо Томас Санкара, высадив 10 млн деревьев. По проекту Африканского союза, стена должна расположиться от Атлантического океана до Красного моря. На 2019 год было завершено около 15 % всех работ, но при этом уже есть результаты - тысячи квадратных километров пустынь были восстановлены в зеленые пространства.

Иран, также являясь аридной страной, ищет способы устранения излишних пустынь. Методы весьма схожи с методами китайского правительства: стабилизация дюн, контроль стока, распыление мульчи для стимулирования заселения территории растительностью и другое. Именно мульча используется здесь ради укрепления растительности на подвижных грунтах. Такой способ помог стабилизировать около 200 000 гектаров земель. С точки зрения высаживания деревьев, в Иране также используются бобовые растения для внесения в почву азота, улучшения её плодородия. Деревья выступают в роли ветрозаградительных сооружений, а также ограничений для скота.

Такие же технологии возможно применять и на других аридных территориях благодаря схожим климатическим, почвенным и литологическим характеристикам территории - низкое количество осадков, близкий ход радиационного баланса, суммарной радиации и температур, схожий состав пород (пески и лёссы). На Земле есть другие площади, которым угрожает опустынивание - например штаты Нью-Мексико, Калифорния, Техас в Соединённых Штатах Америки, Средняя Азия, Южно-Африканские пустыни. В России такие ландшафты пока что

не сильно распространены, но полупустыни и сухие степи Астраханской и Волгоградской областей, Калмыкии и близлежащих территориях — это отличные возможности для превращения этих земель в пустыни. К тому же необходимо создавать условия для решения климатических и экономико-сырьевых задач будущего. В исследовании [4] для преодоления этих проблем предлагаются древесно-кустарниковые растения семейства моринговых: они приспособлены к засухе, а благодаря этому возможен их рост на “полунепригодных” землях и дают большое количество энергии при использовании биодизеля из этих растений.

Опустынивание в условиях растущей численности населения и теплеющего климата является и будет являться одной из главных проблем на пути к устойчивому развитию. Важность борьбы с опустыниванием заключается не только в улучшении качества жизни в регионах, подверженных этому процессу, но и в замедлении изменения климата. Улучшение ситуации с опустыниванием в регионе также разовьет ее экосистемные услуги и, как следствие, повысит привлекательность таких территорий для жизни. Биологические методы по борьбе опустыниванием в разных регионах хоть и схожи по своим принципам, но имеется множество региональных нюансов и различий, которые заставляют разрабатывать новые методики и способы озеленения территорий.

Такие методы решают не только экологическую проблему, для решения которой они создавались, но и многие другие, в том числе и самую значительную на данный момент проблему глобального потепления.

Список литературы:

- [1] Becerril-Piña R., Mastachi-Loza C. A., Lerma C. A. R. Desertification: Causes and Countermeasures //Leal Filho W. Azul A. M. Brandli L. Özuyar P. G. Wall T.(Eds.), Life on Land. – 2019. – С. 1-13.
- [2] Bauer S. It's About Development, Stupid! International Climate Policy in a Changing World //Global Environmental Politics. – 2012. – Т. 12. – №. 2. – С. 110-115.
- [3] Lai L. et al. Seed germination of seven desert plants and implications for vegetation restoration //AoB Plants. – 2016. – Т. 8.
- [4] Mirhashemi M. S. et al. Moringa oleifera biomass-to-biodiesel supply chain design: An opportunity to combat desertification in Iran //Journal of Cleaner Production. – 2018. – Т. 203. – С. 313-327.
- [5] Van den Elsen E., Jetten V. Combating desertification using a multidisciplinary approach //Catena. – 2015. – Т. 128. – С. 211-213.
- [6] Международная конвенция по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьёзную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке [Электронный ресурс]. URL: <https://undocs.org/ru/A/AC.241/27> (дата обращения 27.02.2021).

УДК 908

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ООПТ ОРЕНБУРГСКОГО РЕГИОНА

FUNCTIONAL ZONING OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE ORENBURG REGION

Харина Арина Максимовна
Kharina Arina Maksimovna
г. Оренбург, Оренбургский государственный педагогический университет
Orenburg, Orenburg State Pedagogical University
a.m.kharina@yandex.ru

Научный руководитель: д.п.н Иванищева Надежда Александровна
Research advisor: Professor Ivanishcheva Nadezhda Aleksandrovna

Аннотация: Статья посвящена проблеме функционального зонирования особо охраняемых природных территорий Оренбургской области. Описаны задачи, режим и статус природных территорий. Рассмотрены виды деятельности в природных территориях федерального и регионального значения.

Abstract: The article is devoted to the problem of functional zoning of specially protected Orenburg region. The tasks, regime and status of natural areas are described. The types of activities in natural areas of federal and regional significance are considered.

Ключевые слова: ООПТ, Оренбуржье, зонирование

Key words: specially protected natural area, Orenburg region, zoning

Активное использование биологических ресурсов в Оренбургской области стало причиной деградации земель, уменьшения площади особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ), снижения биологического разнообразия в природных ареалах Оренбуржья, что негативным образом актуализировало проблему охраны природы в регионе.

В исследовании мы руководствуемся следующим пониманием ООПТ: «это система природных резерватов, представляющая собой большую ценность в аспекте сохранения естественной работы экосистем, а также сохранения биоразнообразия, особенно исчезающих видов, научных исследований и экологического просвещения» [1].

Выполнение функционального зонирования ООПТ обеспечивает выбор оптимальных методов охраны ландшафтов и биоразнообразия Оренбуржья, изучение разрешенных вариантов использования охраняемого ландшафта, а также оценку рекреационной привлекательности территории. Анализ нормативно-правовых документов и специальных источников, выполненный автором, позволил выявить многообразие категорий ООПТ с учетом их функциональных задач, режима и статуса [2, 4]. Представим их ниже (рисунок 1):



Рисунок 1. Функции ООПТ, составлено автором

Особо охраняемые природные территории (заповедники) созданы с целью охраны природных территорий и ограничения человеческой деятельности, т.е. на данных территориях запрещается какая-либо деятельность, кроме носящей научно-исследовательский характер.

Национальный парк «Бузулукский бор» создан с целью сохранения природного наследия нашего региона. В нём осуществляется рекреационная деятельности, он служит местом для проведения досуга, являясь предметом эстетической составляющей Оренбуржья.

Оренбургская область обладает большими территориями, на которых созданы ООПТ (рисунок 2).



Рисунок 2. Действующие ООПТ Оренбургской области, составлено автором

ООПТ федерального подчинения:

Национальный парк «Бузулукский бор» (распоряжение правительства РФ от 2 июня 2007 г. N 709-р);

Оренбургский государственный природный заповедник (постановление Совета министров РСФСР от 12.05.1989 №156 «О создании государственного заповедника Оренбургский»);

«Шайтан-Тау» – государственный природный заповедник (постановление правительства РФ от 9 октября 2014 г. № 1035).

Данные ООПТ находятся под охраной государства.

ООПТ регионального подчинения:

333 объекта (Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 12.02.2021 г. № 66), из них: 330 памятников природы и 3 заказника (Светлинский, Карагай-Губерлинское ущелье, Губерлинские горы).

Такие ООПТ находятся в региональной собственности и в ведении региональных органов власти.

Таким образом, функциональное зонирование ООПТ является действенным методом моделирования территории, результат которого не ограничивается разделением ее на отдельные зоны с допускаемыми видами использования, а соотносится с совокупностью методов управления территорией и защитой от неблагоприятных антропогенных воздействий.

Список литературы:

[1] Из истории формирования охраняемых природных территорий (ОПТ) // Ермолин Б. В. Охраняемые природные территории Европейского Севера России: учеб. пособие / Б. В. Ермолин; Помор. Гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, каф. Географии и геоэкологии [и др.]. – Архангельск, 1999. – 220 с.

[2] Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области. – URL: <http://www.orenmfc.ru> (дата обращения 05.12.2020)

[3] Чибилёв А.А., Павлейчик В.М., Чибилёв А.А. (мл.) Природное наследие Оренбургской области: особо охраняемые природные территории. Оренбург: УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2009. – 328 с.

[4] ООПТ России [Электронный ресурс]. – URL: <http://oopt.aari.ru/filtertext/Федеральные-ООПТ> (дата обращения 25.01.2021)

УДК: 502.4

**О ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ ОБЪЕКТА ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ
«ДЕВСТВЕННЫЕ ЛЕСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ»**

**ON THE PROBLEM OF PRESERVING THE NATURAL HERITAGE SITE
«VIRGIN KOMI FOREST»**

Цанаева Дина Александровна

Tsapaeva Dina Alexsandrovna

г. Мытищи, Московский государственный областной университет

Mytishchi, Moscow Region State University

DAmets@ya.ru

Научный руководитель: д.п.н. Гришаева Юлия Михайлова

Research advisor: Professor Yulia Mikhailovna Grishaeva

Аннотация: В статье рассмотрена экологическая проблема по сохранению лесов на примере природного объекта ЮНЕСКО «Девственные леса Республики Коми». Проанализированы государственные отчеты о экологическом состоянии Республики Коми за 2012 и 2019 года и «Лесной план Республики Коми на 2020-2025 г.г.».

Annotation: The article examines the ecological problem of forest conservation using the example of the UNESCO natural site "Virgin forests of the Komi Republic". The state reports on the ecological state of the Komi Republic for 2012 and 2019 years and the "Forest Plan of the Komi Republic for 2020-2025 years".

Ключевые слова: экологические проблемы, незаконная вырубка лесов, лесные пожары, «Девственные леса Республики Коми»

Key words: environmental problems, illegal deforestation, forest fires, "Virgin forests of the Komi Republic"

Известно, что человек способен сильно влиять на окружающую его среду и на экологию в целом, как в положительном ключе, так и в отрицательном. Но задумывались ли Вы, что действия человека по отношению к окружающей его природе влияет и на рекреационную составляющую нашей страны?

Многие объекты ЮНЕСКО являются природными и зависят от уровня экологического образования жителей той страны, в которой они существуют. Так, мы хотим рассмотреть влияние человека на экологическое состояние природного объекта ЮНЕСКО, а именно – «Девственные леса Коми».

Цель данного исследования заключается в анализе состояния природного объекта ЮНЕСКО «Девственные леса Республики Коми» при помощи изучения государственных отчетов по данному объекту.

«Девственные леса Коми» являются одним из наибольших лесных массивов бореальных лесов, которые уцелели в Европе. Здесь можно увидеть большое количество деревьев разнообразных видов, среди которых наиболее часто встречаются осины, березы и хвойные породы.

В 1995 году «Девственные леса Коми» были включены в список ЮНЕСКО в качестве природного наследия. Критериями, которые повлияли на присоединение данного объекта в список ЮНЕСКО, являются «vii» и «ix». «Vii» означает, что объект содержит особенные природные явления или районы исключительной природной красоты и эстетической важности, а «ix» - объект представляет выдающиеся пример, отражающих важные экологические и биоэкологические процессы в эволюции и развитии экосистем [5].

Благодаря слаборазвитой транспортной системе и отдаленности от промышленных районов природа здесь способна сохранять свою первозданность.

Однако, если посмотреть на данные, которые были актуальны несколько лет назад, то в 2012 году состояние «Девственных лесов Коми» вызывало опасение у экологов. Согласно государственному докладу о состоянии окружающей среды Республики Коми от 2012 года, выделяется несколько факторов нарушения целостности объектов культурного наследия, а именно:

- антропогенные воздействия;
- естественные процессы (например, воздействия эрозии реки);
- пожары;
- разрушение объектов культурного наследия в результате несвоевременного финансирования или полного его отсутствия [2].

В данном документе уделено внимание нескольким весомым экологическим проблемам, которые сильно влияют на леса.

Среди них:

- Незаконная рубка лесов. Согласно государственному отчету 2012 года, было совершено 175 случаев незаконной вырубке лесов.

Стоит отметить, что регулирование государством данной проблемы принесло большие плоды, что видно в отчете за 2019 год, в котором описано, что случаи незаконной вырубке лесов были приведены к минимуму.

- Лесные пожары. Данная проблема всегда была актуальна, в 2012 году количество пожаров только с выявленной причиной составило 112, однако, было брошено много усилий на их предотвращение, включая применение авиационных сил.

Из государственного отчета за 2019 год видно, что количество лесных пожаров сильно сократилось, до 21 пожара с выявленной причиной. Стоит отметить, что в 2019 году был зафиксирован пожар на площади 54,94 га, что является абсолютным минимумом за всю историю наблюдений с 1950 года. Средняя площадь лесного поджара составила 2,69 га и с использованием авиации потушено 100% пожаров [3].

Таким образом, нужно отметить, что уровень экологических проблем стал в 2019 году ниже, чем в 2012, что является весьма хорошим результатом. Данные показатели означают, что работа по уровню экологического образования и создания специальных объектов для поддержания экологической среды весьма эффективны и способны поддерживать экологическую ситуацию в целом.

Интересно отметить, что согласно Государственному докладу «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году», экологическая ситуация в лесах Российской Федерации имеет динамику в положительную сторону. Так, гибель лесных насаждений в России на период 2012 года составляла 365,9 тыс. га., а на 2019 год – 151,1 тыс. га. [2].

В документе отражены и основные причины гибели лесного покрова в 2019 году. Стоит отметить, что вред от антропогенного фактора снижается с каждым годом, однако, наибольший ущерб леса терпят именно от пожаров. Так, к основным причинам гибели лесного покрова относятся:

- лесные пожары составляют 101433,3 га.;
- повреждение насекомыми составляет 29813 га.;
- погодные условия и почвенно-климатические факторы – 10075,5 га.;
- болезни леса – 9496,7 га.;

- антропогенные факторы и повреждения дикими животными составило 304,9 га [3].

К сожалению, на момент написания данной статьи, отчет за 2020 год не был доступен, однако, хотелось бы рассмотреть «Лесной план Республики Коми на 2020-2025 г.г.». Задачами данной программы являются:

- сохранение экологической функции лесов и их биологического разнообразия;
- уменьшение удельной площади земель лесного фонда, занятых лесными насаждениями, погибшей от пожаров;
- уменьшение удельной площади земель лесного фонда, занятых лесными насаждениями, погибшей от вредителей и болезней леса;
- увеличение отношения площади лесовосстановления и лесоразведения к площади вырубленных и погибших лесных насаждений;
- возмещение ущерба от нарушений требований лесного законодательства;
- повышение научно-технического, технологического и кадрового потенциала лесного сектора.

При должном использовании программы, она способна помочь сохранить и леса рекреационного назначения. Поэтому, я считаю нужным отметить существование данной программы и ее задачи. Более того, можно увидеть раздел, касающийся выполнения федерального проекта «Сохранение лесов» и регионального проекта «Сохранение лесов Республики Коми» [1].

Было отмечено, что «В 2018 году лесовосстановление на территории лесного фонда республики было проведено на площади 44,2 тыс. га (при плановом показателе – 42,5 тыс. га), из них искусственное лесовосстановление – 2,5 тыс. га (5,6%), и естественное лесовосстановление – 41,6 тыс. га (94,2%), комбинированное лесовосстановление - 0,1 тыс.га (0,2%).» [4].

Более того дана информация о количестве заселенных культур: «К настоящему моменту в лесном фонде республики заложено 551,8 тыс. га лесных культур (около 2% покрытых лесной растительностью земель), из них 53% - сосновые, 46% - еловые, 1% - кедровые насаждения.»

Также, дана таблица по планируемому уходу за объектами лесного семеноводства на предстоящий период, что можно увидеть в таблице 1.

Таблица 1. [4].

Планируемый объем уходов за объектами лесного семеноводства (на 2020-2029 годы)

Наименование мероприятия	Всего
Уход за лесосеменными плантациями, га	245,1
Уход за архивами клонов, га	60,7
Уход за постоянными лесосеменными участками, га	26,6

Положительный прогноз дают и запланированные мероприятия в рамках данной программы по сохранению лесов, а именно:

- увеличение площади лесовосстановления, повышение качества и эффективности работ по лесовосстановлению на лесных участках, переданных в аренду на 31.12.2021 г. - на 1,0 тыс. га, на 31.12.2024 г. - на 1,5 тыс. га;
- обеспечение оснащения государственных учреждений специализированной лесопожарной техникой и оборудованием преимущественно отечественного производства к 31.12.2021 г. на 125,9 млн. рублей. Приобретение лесопожарной техники позволит повысить скорость реагирования лесопожарных служб, и как следствие, снижение ущерба от лесных пожаров на 9%, а к 31.12.2024 г. – на 17%;
- формирование запаса семян для лесовосстановления на всех участках вырубленных и

погибших лесных насаждений к 31.12.2021 г. – 0,06 т. и к 2024 г. – 0,06 т.

Делая вывод, стоит обратить внимание на то, что человек сильно влияет на окружающую его природу. Он может это делать в положительном или отрицательном ключе.

Следовательно, появляется необходимость в грамотном решении проблемы экологического характера для сохранения не только лесов, но и природы в целом. Данная необходимость появляется из-за того, что все наши сферы жизни непосредственно связаны с природой.

Так, на примере культурного объекта «Девственные леса Республики Коми» можно увидеть влияние экологической ситуации и на культурную сферу жизни. Именно поэтому, все больше заостряется внимание на экологических проблемах и создаются все более новые пути их решений.

Список литературы:

[1] Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году». [Электронный ресурс] — М.: Минприроды России; МГУ имени М.В.Ломоносова, 2020. — 1000 с. URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/, дата обращения: 19.02.2021;

[2] Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2012 году» [Электронный ресурс] - Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ «ТФИ РК». – Сыктывкар, 2013. – 199с. URL: http://old.gov.rkomi.ru/content/7564/2013.07.05_ГД_2012.pdf, дата обращения: 16.02.2021;

[3] Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2019 году» : гос. доклад [Электронный ресурс] - Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «Территориальный фонд информации Республики Коми» ; редакционная коллегия: Р.В. Полшведкин (главный редактор) [и др.]. – Сыктывкар, 2020. – 162 с. URL: https://gov.rkomi.ru/sites/gov/files/inline-files/Госдоклад-2019_электронная%20версия_1.pdf, дата обращения: 16.02.2021;

[4] Официальный сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми [Электронный ресурс]. URL: <https://mpr.rkomi.ru>, дата обращения: 18.02.2021;

[5] United nation Educational, Scientific and Cultural Organization. Word Heritage Convention [Электронный ресурс]. URL: <http://whc.unesco.org>, дата обращения 20.02.2021.

УДК 504.064

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОГЛОЩАЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ГОРОДАХ

ABSORBING POTENTIAL OF THE NATURAL ENVIRONMENT TO REDUCE NOISE POLLUTION IN CITIES

Цесарь Тамара Александровна

Tsesar Tamara Alexandrovna

г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет

Stavropol, North-Caucasus Federal University

tsesar.tamara@yandex.ru

Научный руководитель: к.т.н. Бегдай Инна Владимировна

Research advisor: PhD Begday Inna Vladimirovna

Аннотация: В данной статье рассматривается поглощающий потенциал природной среды как один из способов снижения шумового загрязнения в городах. Проведены

исследования ассимиляционной способности древесных насаждений и, на основании полученных результатов, сделаны выводы об эффективности зелёных насаждений при борьбе с шумом в городской среде.

Abstract: This article examines the absorbing potential of the natural environment as one of the ways to reduce noise pollution in cities. The studies of the assimilation capacity of tree plantations were carried out and, based on the results obtained, conclusions were drawn about the effectiveness of green plantations in the fight against noise in the urban environment.

Ключевые слова: зелёные насаждения, шумовое загрязнение, поглощающий потенциал природной среды, городские территории

Key words: green spaces, noise pollution, absorbing potential of the natural environment, urban areas

Известно, что главными источниками шумового загрязнения в городах являются автомобильный, железнодорожный и авиатранспорт. Шумовым загрязнением называют превышение естественного фонового шума или изменения звуковых характеристик, отличных от нормы. На дорожный транспорт приходится до 80% акустического воздействия на городскую среду, что влечёт за собой ухудшение состояния здоровья живых организмов [2].

Исследование поглощающего потенциала природной среды как способа снижения шумового загрязнения в городах является достаточно актуальной темой на сегодняшний день, когда отмечается высокий рост городских территорий и как в следствии, увеличение акустической нагрузки на среду. Растительность способна частично снижать воздействие шума на окружающую среду. Среди всех зелёных насаждений огромная роль принадлежит деревьям и кустарникам. Они способны снижать воздействие ветровых потоков на городскую среду. Так же, по своей ассимилирующей способности древесные насаждения занимают первое место среди всей растительности. Согласно научным исследованиям, выделяют три способа снижения шума растениями: поглощение, отклонение и преломление. Степень снижения шума во многом зависит от породного состава защитных посадок, их возраста, состояния, сомкнутости крон. Сложное внутреннее строение крон деревьев и кустарников позволяет использовать их в качестве своеобразных шумопоглотителей.

Исследование поглощающего потенциала древесных насаждений г. Ставрополя проводилось на основе методики измерения шумового загрязнения в соответствии с ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» [1]. В качестве исследуемой растительности были выбраны основные породы, высаженные на территории города вблизи автодорог. Результаты исследования поглощающего потенциала природной среды представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты исследования поглощающего потенциала древесных насаждений, составлено автором

Исследуемые древесные насаждения	Фоновый показатель уровня шума, дБ	Показатель уровня шума при исследовании, дБ	Изменение уровня шума, дБ	Снижение уровня шума, %
Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>)	40,0	37,1	2,9	7,2
Клён остролистный (<i>Acer platanoides</i>)		39,2	0,8	2
Липа европейская (<i>Tilia europaea</i>)		38,1	1,9	4,7
Рябина промежуточная (<i>Sorbus intermedia</i>)		37,7	2,3	5,7

Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)	33,0	32,3	0,7	2,1
Тополь чёрный (<i>Populus nigra</i>)		32,3	0,7	2,1
Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior</i>)		32,6	0,4	1,2

В ходе исследований было выявлено, что зелёные насаждения в городской среде способны снижать уровень шума более чем на 7%. Наибольшим ассимиляционным потенциалом среди деревьев в городской среде обладает Берёза повислая (*Betula pendula*), которая снижает уровень шума на 2,9 дБ, а также Липа европейская (*Tilia europaea*) и Рябина промежуточная (*Sorbus intermedia*), которые снижают уровень шума на 2 дБ, соответственно.

Из полученных данных следует вывод, что деревья способны частично компенсировать вредное воздействие шума, так как листва поглощает звуковые волны. Озеленение городских территорий является одним из важных этапов при планировке и строительстве городов так, как профессионально подготовленные мероприятия в этой области позволят значительно улучшить состояние окружающей среды, а как в следствии и состояние здоровья населения.

Список литературы:

[1] ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200114242> (дата обращения 12.03.2020).

[2] Акустика: Справочник / А. П. Ефимов, А. В. Ноконов, М. А. Сапожников, В. И. Шоров / Под ред. М.А. Сапожникова. 2-е изд., перераб. И доп. М.: Радио и связь, 1989. [Электронный ресурс] URL: <http://padaread.com/?book=33409> (дата обращения 12.03.2020).

УДК 504.5

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ СРЕД АРХИПЕЛАГА ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА

INFLUENCE OF CHEMICAL POLLUTION ON THE ECOLOGICAL STATE OF NATURAL ENVIRONMENTS OF THE FRANZ JOSEF LAND

Чулков Никита Валерьевич
Chulkov Nikita Valerevich

г. Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
komrad.nikita1@yandex.ru

Научный руководитель: д.б.н., к.х.н. Попова Людмила Фёдоровна
Research advisor: Professor Popova Lyudmila Fedorovna

Аннотация: В статье представлена общая характеристика влияния антропогенного химического загрязнения на экологическое состояние природных сред архипелага Земля Франца-Иосифа. Дана краткая характеристика различных видов химического загрязнения и факторы их дальнейшего распространения.

Abstract: The article presents a general description of the influence of anthropogenic chemical pollution on the ecological state of the natural environments of the Franz Josef Land archipelago. A brief description of various types of chemical pollution and the factors of their further spread is given.

Ключевые слова: химическое загрязнение, нефтепродукты, стойкие хлорорганические соединения, тяжёлые металлы, техногенные радионуклиды

Keywords: chemical pollution, petroleum products, persistent organochlorine compounds, heavy metals, technogenic radionuclides

Земля Франца-Иосифа – один из архипелагов Северного Ледовитого океана, входящий в состав Архангельской области Российской Федерации. Включает более 200 островов, общая площадь территории составляет 16 134 км². Архипелаг принадлежит к европео-атлантической климатической зоне Арктики, для которой характерны следующие метеорологические условия: преобладание низких среднегодовых температур от -12 до -10°C и высокой температуры, летом доходящей до +12°C, наибольшая относительная влажность воздуха (80-95%), обилие осадков и сплошная облачность, господство сильных ветров, а также интенсивная циклоническая деятельность на арктическом атмосферном фронте [1; 4].

Ученые выделяют Землю Франца-Иосифа как наиболее загрязненный архипелаг в Северном Ледовитом океане [5]. Поскольку на её территории отсутствует постоянно или временно живущее население, люди по-прежнему используют архипелаг в качестве объекта военных, научно-исследовательских или хозяйственных целей, а также как базу размещения огромных свалок бытовых, производственных и строительных отходов, что в конечном счёте привело к интенсивному процессу пагубного влияния на экологическое состояние природных сред.

Среди наиболее опасных и распространенных техногенных поллютантов на территории архипелага выделяются тяжелые металлы, нефтяные углеводороды, стойкие органические загрязнители, кислотообразующие вещества и радионуклиды.

Начиная со времён Второй мировой войны, на островах архипелага было размещено множество объектов Минобороны, Росгидромета и некоторых других федеральных ведомств, а также буровые установки для разведки и разработки месторождений. За все эти десятилетия на них было запасено примерно 65 тысяч бочек с производственными отходами, свыше миллиона бочек с горюче-смазочными материалами и 78,5 тысяч тонн мусора, в число которого входит пластик, строительные обломки, остатки авиатехники, автомобилей и трубопроводов, металлолом радиоэлектронной аппаратуры, аккумуляторов и прочее [3; 6].

Установлено, что, среди поллютантов природной среды островов архипелага преобладает загрязнение нефтяными углеводородами [3; 7]. В большей степени ими загрязнены такие острова, как Земля Александры, Гукера, Хейса, Грэм-Белл, Рудольфа и Гофмана. Это обусловлено тем, что на эти острова было завезено огромное количество железных бочек с нефтепродуктами для обеспечения жизнедеятельности метеостанций, пограничников, а также посёлков геологов и геофизиков. Бочки обычно размещали по побережью островов. С течением времени в этих ёмкостях началась коррозия корпусов, а затем стали образовываться достаточно глубокие трещины и дыры, в результате чего произошла утечка нефтепродуктов на поверхность почвы. Согласно утверждениям ученых [2], подобная неблагоприятная ситуация способна привести к дальнейшей утечке поллютантов в открытый океан путём смыва волнами, главным образом, во время штормов, если участки, предназначенные для хранения бочек с горюче-смазочными материалами, размещены недалеко от берега. Еще наиболее типичной проблемой для побережий островов является загрязнение пляжей нефтеуглеводородами. Известно, что пляжи складываются из более твёрдых частиц: дресвы и гальки, просачиваясь между которыми тяжёлые фракции нефтепродуктов могут задерживаться на значительной глубине (десятки сантиметров) на долгие годы. Это затрудняет рекультивацию земель, так как при этом требуется переработать гораздо больше загрязненных пород [4].

С 2012 года начали проводиться работы по очистке Земли Франца-Иосифа, то есть заниматься утилизацией нефтепродуктов и бочек с отходами. До сегодняшнего момента было зафиксировано большое количество участков суши, неочищенных от бытовых,

производственных и строительных отходов; следовательно, сохраняются заброшенные и законсервированные объекты военной техники, научно-исследовательских станций, а также участки хранения горюче-смазочных материалов, которые размещаются близко к побережьям островов.

Несмотря на качественно проведенную работу по рекультивации земель на архипелаге, все же существует определенный риск проникновения остатков нефтепродуктов в почвенный грунт на значительную глубину при оттаивании его в летний период [6]. Неоднократно наблюдался процесс естественного вымывания тяжёлых фракций нефтепродуктов двумя путями: волнением и атмосферными осадками (в основном дождями и растаявшим снегом). Первый путь вымывания характеризуется интенсивной силой ударной волны на берег, которая способна просачиваться вглубь пород и затем стекать обратно в море, унося за собой частицы нефтяных углеводородов. Однако такой процесс вымывания пород достаточно медлителен – он может длиться десятилетиями. Что касается второго пути вымывания, он немного уступает первому, однако также вносит значительный вклад в хроническое загрязнение территорий и влияет на экологическое состояние окружающей среды.

Помимо нефтепродуктов, соответствующую экологическую угрозу окружающей среде представляют стойкие хлорорганические соединения, которые часто используются в промышленном производстве и в сельском хозяйстве.

В суровом климате стойкие органические загрязнители меньше подвержены испарению. Не удивительно, что они способны накапливаться в Арктике на расстояниях в несколько тысяч километров от источников их испарения. Еще наиболее значимым фактором стойких органических загрязнителей является их токсичность в различных организмах, чаще всего в организме животного и человека, даже в малых концентрациях. Среди стойких хлорорганических соединений стоит выделить полихлорированные бифенилы, содержащиеся в трансформаторном масле. Это токсичные синтетические соединения с длительным периодом распада, от которых в большей степени страдают рыбы и птицы. Химические поллютанты аккумулируются на островах при морском трансокеаническом переносе их вследствие интенсивной хозяйственной деятельности человека в Арктике (в частности, транспортного судоходства по трассе Северного морского пути). Мощные теплые воды атлантического течения являются той трансграничной силой дальнейшего химического загрязнения островов [1].

Г. В. Ильин [3] изучил текущий уровень загрязненности морской среды высокоширотной зоны Баренцева моря нефтепродуктами, полициклическими ароматическими углеводородами и стойкими органическими загрязнителями. Он выявил основной очаг распространения химических загрязнителей на острове Западный Шпицберген, поскольку на нем находится несколько урбанизированных поселений. Именно там постоянно формируются воздушные выбросы из теплоцентралей, а также угольная и минеральная пыль от шахт по добыче газа и каменного угля. Как правило, воздушные массы переносят эти химические загрязнители на огромные расстояния, в результате чего происходит их дальнейшая аккумуляция на близлежащих территориях (в частности, на побережьях) в течение нескольких лет. Он пришел к выводу, что высокоширотная зона Баренцева моря подвержена негативному воздействию антропогенного загрязнения пестицидами, полициклическими ароматическими углеводородами, нефтяными углеводородами и полихлорированными бифенилами, несмотря на удаленность от участков хозяйственного назначения. Осуществляется достаточно небольшой водный трансграничный перенос техногенных поллютантов на территории Земли Франца-Иосифа, так как к районам архипелага меньше всего поступают атлантические воды.

В настоящий момент территория архипелага подвержена также загрязнению тяжёлыми металлами. Согласно проведенному исследованию А. А. Александровой и Е. И. Котовой [2], процесс переноса микроэлементов происходит за счет воздушных масс на расстояния в несколько тысяч километров на субмикронных аэрозольных частицах. Они установили, что Земля Франца-Иосифа загрязнена тяжелыми металлами гораздо меньше, чем Новая Земля и

Кольский полуостров. При удалении от источника поток примеси на поверхность они установили экспоненциальной зависимостью от расстояния. Выяснилось, что при удалении на север от материка, на котором размещены основные очаги загрязнения тяжелых металлов (например, Кольский полуостров), потоки микроэлементов в морские воды будут постепенно уменьшаться. Следовательно, морская вода вблизи Земли Франца-Иосифа содержит меньшие концентрации тяжелых металлов, чем вблизи Новой Земли и Кольского полуострова. Учеными установлено [2], что больше всего микроэлементов из атмосферы поступает в воды западной части Баренцева моря, однако восточная часть моря загрязнена цинком. В центральной части Баренцева моря было зафиксировано высокое содержание свинца, никеля и меди. Несмотря на то, что им удалось выявить относительно невысокий уровень загрязнения поверхностного слоя донных осадков акватории Баренцева моря, они определили еще в некоторых местах техногенные аномалии меди (до 20 ПДК), свинца (3–7 ПДК) и хрома (3–6 ПДК). Возможно, на тех участках, где сохранились тяжелые металлы, располагались посёлки и окружающие их свалки [1; 5; 7].

На отдельных территориях установлено радиоактивное загрязнение (в основном Cs^{137} , Co^{60} , Th^{232} , U (Ra^{226})) почвенных грунтов. Аномальные концентрации радиоизотопов были зафиксированы на нескольких островах Земли Франца-Иосифа: на северо-западном побережье Земли Александры, Райнера, на Земле Георга, Солебери, Гукера, Кетлица, Артура и некоторых других. Можно предположить, что основным очагом распространения искусственных радионуклидов служит архипелаг Новая Земля, где в советское время происходили подземные ядерные взрывы. В большей степени произошла адвекция радиоактивных изотопов по южному побережью Земли Франца-Иосифа [1].

Авторы И. С. Усягина, Н. Е. Касаткина и Г. В. Ильин [5] приводят в качестве источника распространения радионуклидов европейские радиохимические заводы в Селлафилде, в Великобритании и на мысе Ла Аг, во Франции, в результате деятельности которых с конца 1970-х гг. были сброшены радиоактивные отходы в Баренцево море, что привело к постепенному повышению радиоактивного фона донных отложений вблизи некоторых островов Земли Франца-Иосифа. Однако после 1990-х гг. радиоэкологический фон стал существенно снижаться в связи с прекращением испытаний на ядерном полигоне Новой Земли, что привело к выравниванию различий его активности между частями акватории Баренцева моря.

Таким образом, экологическая обстановка на территории Земли Франца-Иосифа и прилегающей к ней акватории Баренцева моря заметно отличается от остальных территорий Арктического региона. Степень техногенного загрязнения химическими соединениями в целом минимальна, их содержания в окружающей среде не достигают опасных значений. Однако требуется организовать работу по утилизации бочек с отходами и горюче-смазочными материалами, рекультивации площадей, а также провести дальнейшие исследования состояния придонного слоя воды, поскольку не исключено сохранение остатков радионуклидов, тяжёлых металлов, стойких хлорорганических соединений и прочих техногенных поллютантов. Невзирая на несущественно проблематичную экологическую картину на островах Земли Франца-Иосифа, не стоит забывать, что данная экосистема достаточно хрупкая и способна отобразить дальнейшее экологическое состояние природных сред, что в конечном итоге может привести к ее гибели.

Список литературы:

[1] Барышев, И.Б. Земля Франца-Иосифа [Текст] : монография / И.Б. Барышев, Ф. Бергер, Д.Ю. Большианов и др. ; под общ. ред. П.В. Боярского ; М-во культуры Российской Федерации [и др.]. – Москва : Paulsen, 2013. – 679 с. : ил., цв. ил., карт., портр., табл., факс.; 27 см. – (Острова и архипелаги Российской Арктики).

[2] Виноградова, А.А. Оценка потоков тяжёлых металлов из атмосферы на поверхность Баренцева моря / А.А. Виноградова, Е.И. Котова // Труды Ферсмановской научной сессии ГИ КНЦ РАН, 2019. – № 16. – С. 63-67.

[3] Ильин, Г.В. Химические загрязнители в морской среде высокоширотных архипелагов / Г.В. Ильин // Труды Кольского научного центра РАН, 2014. – № 4 (23). – С. 89-102.

[4] Соколов, И.А. Геоинформационное и картографическое сопровождение геоэкологического обследования островов архипелага Земля Франца–Иосифа / И.А. Соколов, С.А. Тимонин // Современные подходы к изучению экологических проблем в физической и социально-экономической географии. X Международная молодёжная школа–конференция. Институт географии РАН, 2017. – С. 178-190.

[5] Усягина, И.С. Техногенные радионуклиды в морской среде и элементах наземной экосистемы архипелага Земля Франца–Иосифа / И.С. Усягина, Н.Е. Касаткина, Г.В. Ильин // Труды Кольского научного центра РАН, 2014. – № 4. – С. 102-112.

[6] Фатхуллин, Д.Р. Проблемы утилизации отходов с архипелага Земля Франца–Иосифа / Д.Р. Фатхуллин, О.Н. Колбина // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право, 2019. – № 3 (35). – С. 153-157.

[7] Шевчук, А.В. Основные результаты проведения геоэкологического обследования загрязнённых территорий островов архипелага Земля Франца–Иосифа (полевой сезон 2011–2012 гг.) / А.В. Шевчук // Современные производительные силы, 2012. – № 1. – С. 172-188.

УДК: 631.416.9

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В
ЛАНДШАФТАХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОМБИНАТА «СЕВЕРОНИКЕЛЬ»**

**TERRITORIAL DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN LANDSCAPES EXPOSED TO
IMPACT FROM THE COMBINE "SEVERONIKEL"**

Чуняева Екатерина Олеговна

Chuniaeva Ekaterina Olegovna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

echuniaeva@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Елсукова Екатерина Юрьевна

Research advisor: PhD Elsuikova Ekaterina Yurevna

Аннотация: В данной статье рассматривается пространственное распределение тяжелых металлов в ландшафте Кольского полуострова, подверженного воздействию со стороны комбината «Североникель». Проанализировано валовое содержание и концентрации подвижных форм тяжелых металлов в почвах. Рассчитаны коэффициенты суммарного загрязнения почв и биологического поглощения. Установлено, что концентрации подвижных форм и валовое содержание тяжелых металлов уменьшаются по мере удаления на юг от комбината.

Abstract: This article examines the spatial distribution of heavy metals in the landscape of the Kola Peninsula exposed to the impact of the Severonickel plant. The total content and concentration of mobile forms of heavy metals in soils are analyzed. The coefficient of total soil pollution and the biological absorption coefficient were calculated. It is established that the concentrations of mobile forms and the gross content of heavy metals decrease with the distance to the south from the plant.

Ключевые слова: тяжелые металлы, ландшафт, почвы, загрязнение, медно-никелевая промышленность

Key words: heavy metals, landscape, soils, pollution, copper-nickel industry

Комбинат «Североникель» (г. Мончегорск) - самый мощный в Европе комбинат по производству цветных металлов. Он находится в Мурманской области и функционирует с конца 30-х годов прошлого века. На площадке Мончегорск осуществляется комплексная переработка медно-никелевого сырья (медно-никелевого фаянштейна, электротехнического медного лома и других материалов, содержащих цветные металлы). Изначально использовались местные малосернистые руды, которые истощились в 60-е гг. Далее комбинат стал переходить на сульфидные руды Норильского месторождения. В 1969 г. объем выбросов диоксида серы в атмосферу достиг 270 тыс. т, что вызвало интенсивное образование кислотных дождей и деградацию лесных экосистем в окрестностях комбината. К середине 80-х годов его воздействие прослеживалось уже на расстоянии до 100 км и более. В середине 1990-х годов в связи с экономическим кризисом и внедрением в производство новых технологий (в том числе закрытие цеха обогащения, снижение объемов переработки высокосернистой норильской руды, а также открытие цеха по производству серной кислоты) привело к уменьшению количества выбросов токсичных веществ в атмосферу. В настоящее время площадь загрязненной аэротехногенными выбросами комбината «Североникель» территории составляет 450 км² [2].

Несмотря на значительное снижение выбросов диоксида серы в результате модернизации производства восстановления экосистем не наблюдается, концентрации тяжёлых металлов (ТМ) в почвах остаются высокими и происходит перераспределение ТМ по почвенному профилю.

Состояние почвенного покрова является одним из важных показателей интенсивности происходящих изменений в окружающей среде. Из-за длительности, экстремальности и сложного состава выбросов на уровень загрязнения почв значительное влияние оказывают факторы косвенной природы: степень техногенной деградации почвы и потеря значительной части органического вещества; достижение предела насыщения основными металлами-загрязнителями поверхностных слоев почв и конкурентные отношения между элементами [4]. В настоящее время существует более чем 2000 публикаций на тему воздействия комбината «Североникель» на наземные экосистемы, многие из которых содержат информацию о содержании поллютантов (в основном ТМ) в различных средах. Большое внимание в исследованиях уделяется изучению системы «растение-почва», миграции и трансформации элементов в ней.

Работы по оценке экологической ситуации на территории, подверженной воздействию комбината «Североникель», проводятся сотрудниками кафедры геоэкологии и природопользования СПбГУ с 2001 года [3,5,6,7]. Изученные почвы отличаются повышенной концентрацией никеля, меди и кобальта. Кислая реакция среды и легкий механический состав способствуют выщелачиванию из верхних горизонтов ТМ и их аккумуляции в иллювиальных горизонтах.

Цель работы – изучение распределения тяжелых металлов в ландшафте, подверженном воздействию со стороны комбината «Североникель». В работе использованы данные и материалы, полученные в ходе двух полевых сезонов 2018 и 2019 годов. В полевых работах 2019 года автор принимал непосредственное участие.

Во время полевых работ было заложено 6 геоэкологических профилей, состоящие из 17 пробных площадей, и одна дополнительная пробная площадь на въезде в Мончегорск. Пробные площади закладывались на разных элементах рельефа местности (вершина, склон, нижняя часть склона), чтобы проследить миграцию химических элементов в ландшафте. Изученная территория располагается в южном направлении от основного источника

загрязнения – Горно-обогатительного комбината «Североникель», г. Мончегорск в соответствии с розой ветров.

Для выявления биогеохимических индикаторов техногенной трансформации потоков тяжелых металлов было отобрано 39 проб почв в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-2017 [1] и 8 проб корки сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L.

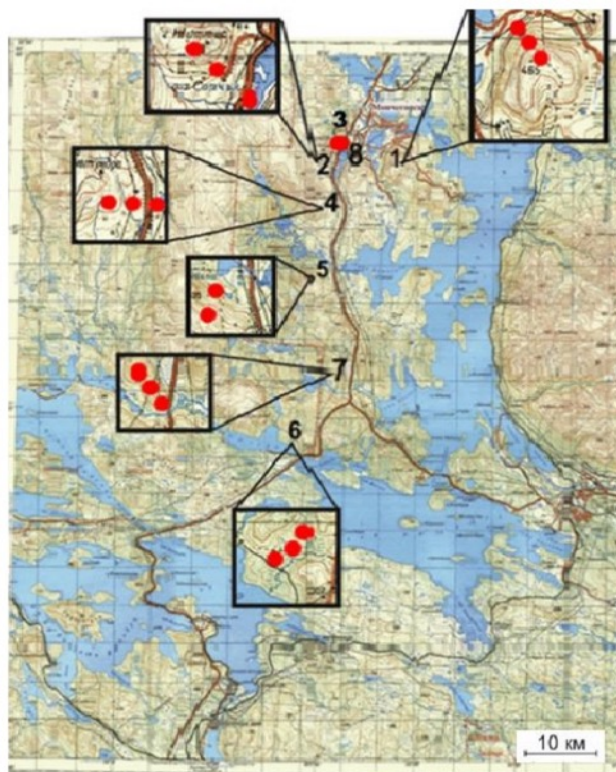


Рисунок 1. Карта-схема территории исследования. 1- Профиль I, 2 - Профиль II, 3 – дополнительная пробная площадь, 4 - Профиль IV, 5 - Профиль V, 6- Профиль VI, 7 - Профиль VII, 8 – производственная площадь комбината «Североникель»

Определение подвижных форм Sc, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Ba, Pb проведено в Ресурсном центре СПбГУ методом атомно-эмиссионной спектроскопии с применением ацетатно-аммонийного буфера (pH 4,8). Валовое содержание ТМ в почве проводилось в лаборатории Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ) методом ICP-MS (масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой).

Согласно результатам факторного анализа, выполненного нами, на содержание ТМ в поверхностном горизонте оказывают влияние два основных фактора: породный фактор (вес 46%), аэротехногенное загрязнение (вес 34%). В иллювиальном горизонте основное значение имеют: породный фактор (47%) и фактор, определяемый процессом подзолообразования (34%).

На большинстве исследуемых площадок значения валового содержания ТМ в органогенном горизонте почвы, значительно превышают норматив. Это отмечалось для таких элементов, как Ni (превышение ОДК до 90 раз), Cu (превышение ОДК до 57 раз), Co (превышение ПДК до 2,8 раз).

Содержание тяжелых металлов в почвенных горизонтах на исследуемой территории различалось между собой. Концентрации металлов Ni, Cu, Co, Pb, Cd значительно выше в поверхностном горизонте чем в иллювиальном. Это является следствием аэропереноса загрязняющих веществ от комбината «Североникель».

Для подвижных форм меди и никеля наблюдается уменьшение концентраций в зависимости от расстояния до комбината. Максимальные значения наблюдаются на расстоянии 8 км. Наблюдается многократное превышение ПДК и значений фоновых

территорий по подвижным формам Cu и Ni. Содержание подвижных форм Ni в поверхностных горизонтах изменяется от 17 мг/кг до 414 мг/кг, в иллювиальный – от 1 мг/кг до 138 мг/кг. Среднее содержание подвижного Ni в верхнем горизонте на всех площадках превышает ПДК (4 мг/кг). Содержание подвижных форм Cu в органогенных горизонтах варьирует от 5 мг/кг до 532 мг/кг, в иллювиальных – от 3 мг/кг до 117 мг/кг. ПДК подвижных форм Cu составляет 3 мг/кг. Полученные результаты в органогенных горизонтах превышают данный показатель более чем в 27 раз.

В 2018 году наблюдалась тенденция уменьшения концентраций подвижных форм и валового содержания ТМ по мере удаления на юг от комбината. Максимальные значения наблюдались на профиле 4 (8 км от комбината). По данным 2019 года концентрации ТМ снижаются с удалением от «Североникеля», максимальные значения наблюдаются на въезде в Мончегорск.

Валовое содержание ТМ характеризует общее загрязнение территории, тогда как концентрации подвижных форм дают информацию о той части ТМ, которая может быть поглощена растениями и имеет возможность поступить в трофические цепи. Важным индикатором антропогенного загрязнения является доля подвижных форм ТМ от их валового содержания. На исследованной территории согласно полученным данным V, Cr и Fe характеризуются низкой подвижностью, средней подвижностью отличаются Co и Ni, повышенной – Cu и Pb, высокой – Zn, Mn и Cd.

По показателю суммарного загрязнения почв иллювиальные горизонты почв исследованных территорий относятся к допустимой (Z_c 2-5) и слабой (Z_c 11) категории загрязнения. Поверхностные горизонты на дополнительной точке (Z_c 137) и на нижней части склона профиля 4 (Z_c 117) относятся к очень сильной степени загрязнения. В целом, Z_c поверхностных горизонтов выше, чем иллювиальных.

Для проб почв и корки сосны, произрастающей на данной почве, был произведен расчет коэффициента биологического поглощения (результаты представлены в таблице 1).

Таблица 1. Значение коэффициента биологического поглощения

	Sc	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Cd	Ba	Pb
Профиль 1, точка 2	0,002	0,04	0,002	0,036	0,167	0,466	0,111	0,375	0,016	0,070
Профиль 4, точка 1	0,003	0,064	-	0,150	0,255	0,709	0,169	0,148	0,023	0,285
Профиль 4, точка 3	0,005	0,148	-	0,097	0,172	0,454	0,080	0,442	0,035	0,255
Профиль 5, точка 1	0,003	0,044	0,002	0,082	0,337	1,107	0,133	0,577	0,022	0,202
Профиль 6, точка 1	0,003	0,018	0,006	0,040	0,219	0,436	0,134	0,149	0,036	0,076
Профиль 6, точка 2	0,003	0,041	-	0,060	0,178	0,477	0,320	0,694	0,021	0,093
Профиль 6, точка 3	0,003	0,018	0,005	0,045	0,146	0,265	0,266	1,06	0,038	0,054
Профиль 7, точка 2	0,004	0,141	0,015	0,103	0,350	0,003	0,104	0,195	0,016	0,183

Наименьшие значения коэффициента биологического поглощения у Sc (0,002-0,005). Наибольшими значениями коэффициента биологического поглощения характеризуются элементы Cu (до 1,107), Ni (до 0,337), Cd (до 0,577) и Zn (до 0,320) (см. таблицу 1). Несмотря на то, что значение коэффициента биологического поглощения меньше 1, можно

предположить, что вследствие антропогенного нарушения происходит активный захват этих элементов растениями из почвы и атмосферы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-05-00217 А «Биогеохимические индикаторы техногенной трансформации потоков тяжелых металлов в ландшафтах».

Список литературы:

[1] ГОСТ 17.4.4.02-2017. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

[2] Лянгузова И.В. Тяжелые металлы в северотаежных экосистемах России. LAP Lambert academic publishing. 2016. С.260.

[3] Елсукова Е.Ю., Опекунова М.Г., Опекунов А.Ю. Техногенная трансформация потоков тяжелых металлов в почвах в зоне воздействия медно-никелевого производства. Международный научно-исследовательский журнал. 2019. 12-1 (90), стр. 118-124.

[4] Кашулина Г.М. Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами в окрестностях медно-никелевого предприятия на Кольском полуострове / Г.М. Кашулина // Почвоведение. – 2018. - № 4. – С.493-505.

[5] Опекунова М.Г., Елсукова Е.Ю., Чекушин В.А., Томилина О.В., Салминен Р., Рейманн К., Анцибор Ю.Б. Мониторинг изменения состояния окружающей среды в зоне воздействия комбината «Североникель» с помощью методов биоиндикации. Вестник СПбГУ. 2007. Вып.1. С. 71-79 .

[6] Опекунова М.Г., Елсукова Е.Ю., Чекушин В.А., Томилина О.В., Салминен Р., Рейманн К. Мониторинг изменения состояния окружающей среды в зоне воздействия комбината «Североникель». II. Миграция и аккумуляция химических элементов в почвах. Вестник СПбГУ. 2006. Вып.3. С. 39-49.

[7] Opekunova, M., Opekunov, A., Elsukova, E., Kukushkin, S., Janson, S. Comparative analysis of methods for air pollution assessing in the Arctic mining area. Atmospheric Pollution Research ISSN: 1309-1042. 2020.

КАРТОГРАФИЯ, ГЕОИНФОРМАТИКА, ГЕОДЕЗИЯ И КАДАСТРЫ

ГЕОДЕЗИЯ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР. АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ФОТОГРАММЕТРИЯ

УДК 528.711.11.089.6

ПРИМЕНЕНИЕ СФЕРИЧЕСКИХ КАМЕР ПРИ РЕШЕНИИ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

EXPLOITATION OF SPHERICAL CAMERAS IN SOLVING PHOTOGRAMMETRIC PROBLEMS

Войтков Анатолий Дмитриевич¹, Щекутеев Александр Ергалиевич²
Voitkov Anatolii Dmitrievich, Chshekuteyev Alexandr Yergalievich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет^{1,2},
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
voitkovanat@mail.ru¹, chshekuteyev.a.e@yandex.ru²

Научный руководитель: к.т.н. Войнаровский Александр Евгеньевич
Research advisor: PhD Wojnarowski Alexander Evgenievich

Аннотация: В данной статье рассматриваются способы калибровки цифровых неметрических камер, приведено сравнение и описано устройство работы наземного лазерного сканера и мобильных лазерных сканирующих систем. Также доказана и показана на примере возможность использования специфических камер, а именно сферических и дополнительно рассмотрен вариант использования объективов по типу «рыбий глаз».

Abstract: This article shows the methods of calibration of digital non-metric cameras, compares and describes how a ground-based laser scanner and mobile laser scanning systems work. The possibility of using specific cameras, especially spherical ones, is also proved and shown by example, and the option of using fish-eye lenses is considered additionally.

Ключевые слова: Фотограмметрия, калибровка камер, лазерное сканирование, сферические камеры, камера 360°, объектив «рыбий глаз», 3D модель

Key words: Photogrammetry, camera calibration, laser scanning, spherical cameras, 360° camera, fish-eye lens, 3D model

В современном мире важными методами получения достоверной, полной информации об объектах местности для целей получения трехмерных моделей, карт, чертежей и планов являются воздушное, наземное и мобильное лазерное сканирование, а также аэрофотосъемка и наземная съемка, выполняемые лазерными сканерами и цифровыми камерами.

Использование для этих целей панорамных сферических камер в настоящий момент довольно слабо исследованное направление практической и научной деятельности. Для обеспечения высокого качества измерительных и изобразительных свойств получаемых фотоснимков необходимо обеспечить ряд обязательных условий, таких как неизменяемость и неизменность элементов внутреннего ориентирования камеры и дисторсии. Решение измерительных задач по снимкам сферических камер требует точного знания элементов внутреннего ориентирования таких камер и дисторсии изображения [1, 2]. Для установления этих параметров цифровые неметрические камеры, в том числе и сферические камеры калибруются с определенной периодичностью [4].

Применение сферических камер для получения трехмерных моделей в перспективе способно заметно снизить стоимость, повысить доступность, а также увеличить производительность такого рода работ, для которых в настоящий момент применяются дорогостоящие методы лазерного сканирования [3].

Основными проблемами применения сферических камер являются большие искажения изображений, сложность исправления дисторсии, а также калибровка такого рода камер [5]. В настоящий момент единого мнения по вопросу универсального метода решения этих проблем пока не найдено. Как пример, в работе рассматривается использование камеры Mijia.

Таблица 1. Технические характеристики камеры Mijia 360° Sphere Panoramic

Количество матриц	2
Тип матрицы	CMOS
Матрица	16 Мп
Угол обзора	190°
Съемка в 360°	есть
Максимальное разрешение видеосъемки	3840x1920 пикселей
Максимальное разрешение фотосъемки	6912×3456 пикселей

Авторы же малочисленных научных публикаций исследуют различные варианты решения, предлагая свои варианты методик калибровки таких камер и варианты получения трехмерных моделей с их помощью [6].



Рисунок 1. Необработанные снимки сферической камеры, сделано автором

Выполненные исследования основывались на известных теоретических данных о калибровке камер, базирующиеся на анализе соответствующей технической и научной литературы. Эмпирической базой исследования являются результаты экспериментальных работ с использованием реальных фотоснимков (рисунок 1).

Для снимков (рисунок 2), прошедших предварительную обработку в бесплатном программном обеспечении от производителя камеры «Madventure 360 Camera PC Software», проведено разделение на несколько блоков с установкой типа камеры «сферическая» (рисунок 3) и обработке результатов съемки в программном обеспечении Agisoft Metashape.



Рисунок 2. Предварительно обработанные снимки камеры Mijia.

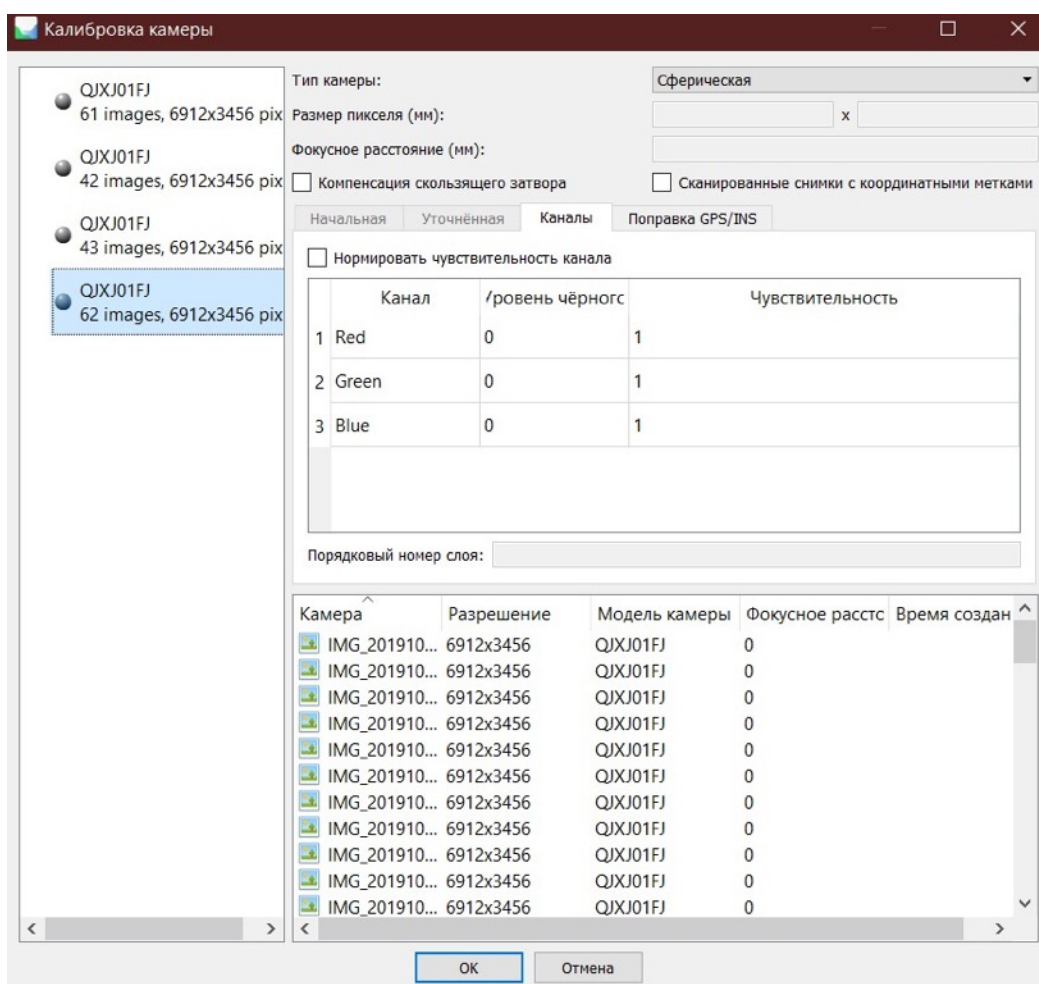


Рисунок 3. Диалоговое окно «Калибровка камеры»

Расположение камер на модели местности обеспечивает высокую степень перекрытия снимков (рисунок 4).

При изучении данной темы была проведена съемка дворовой местности с проходом в тоннеле и выполнена обработка снимков в фотограмметрическом ПО Agisoft Metashape Professional v1.6 с разбиением на прямые участки. Данное решение позволило получить

плотное облако и модель, а также подтвердило гипотезу о возможности применения сферических камер.

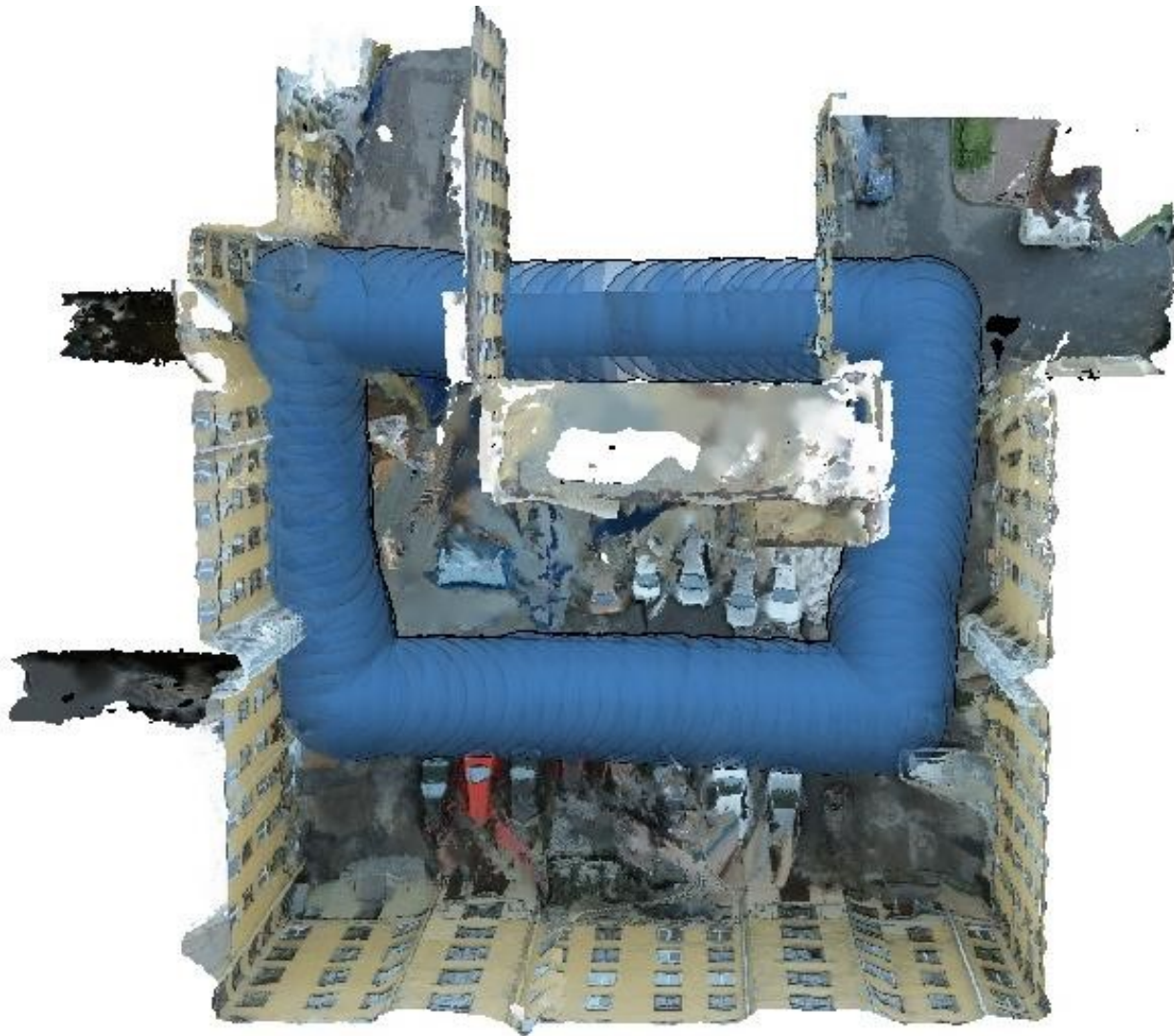


Рисунок 4. Скриншот построенной модели местности, вид сверху, составлено автором

Список литературы:

- [1] Лобанов А.Н. Фотограмметрия. М.: Недра, 1984, 552 с.
- [2] Дубиновский В.Б. Калибровка снимков. М.: Недра, 1982. 224 с.
- [3] Середович В.А. Н19 Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 261 с. ISBN 978-5-87693-3362.
- [4] https://ibis.geog.ubc.ca/courses/geob373/lectures/Handouts/History_of_Photo_grammetry.pdf - History of Photogrammetry, 10 января 2021.
- [5] https://www.isprs.org/proceedings/XXXVII/congress/5_pdf/134.pdf Precise Method of Fisheye Lens Calibration, 19 апреля 2020.
- [6] https://res.mdpi.com/bookfiles/edition/786/article/787/Fisheye_Photogrammetry_to_Survey_Narrow_Spaces_in_Architecture_and_a_Hypogea_Environment.pdf?v=0 Fisheye.
- [7] Photogrammetry TO Surey Narrow Spaces in Arcgitecture and a Hypogea Environment. 20 апреля 2020.

УДК 528.8:551.43

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМЫХ
ГЛОБАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ЛОКАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF FREE DISTRIBUTED GLOBAL DIGITAL
RELIEF MODELS FOR LOCAL RESEARCH**

*Волкова Алина Владимировна¹, Хворостухин Дмитрий Павлович²,
Volkova Alina Vladimirovna, Khvorostukhin Dmitrii Pavlovich
г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный универс
итет имени Н.Г. Чернышевского^{1,2},
Saratov, Saratov State University
alino4ka_volkova@inbox.ru¹, khvorostukhin89@mail.ru²*

Аннотация: В статье рассматриваются свободно распространяемые глобальные цифровые модели рельефа и их характеристики для проведения локальных исследований. Приводится сравнение сгенерированных горизонталей и водотоков со слоями топографических карт. Описываются особенности составления производных морфометрических моделей. Предлагается оптимальная модель для территории лесостепной зоны Саратовской области.

Abstract: The article discusses free global digital elevation models and their characteristics for local research. The comparison of the generated contours and streams with the layers of topographic maps is given. The features of preparation of derivatives morphometric models are described. An optimal model for the territory of the forest-steppe zone of the Saratov region is proposed.

Ключевые слова: цифровое моделирование рельефа, морфометрические модели, локальные исследования, глобальные ЦМР

Keywords: digital relief modeling, morphometric models, local research, global DEM

Современные исследования предъявляют высокие требования к точности привязки данных и их размещению на разноцелевых картах. Наиболее удобной и точной основой являются подробные топографические карты. К сожалению, часто данные карты бывают менее доступны, чем материалы космической съёмки или данные цифрового рельефа.

Моделирование рельефа местности и дальнейшее его изучение по полученным моделям, является важной частью теоретических и экспериментальных исследований в области картографии, науках о Земле, экологии, землеустройстве и инженерных проектах [3,7].

Цифровое моделирование рельефа является одной из важных функций моделирования при решении различных задач, обеспечения достоверности создаваемых моделей. Модели рельефа способны решить большое количество задач с современными функциями цифрового моделирования, которые интегрированы в передовых универсальных полнофункциональных программных инструментах ГИС, таких как: вычисление уклонов и экспозиции склонов, моделирование затопления территории, измерение площадей и объемов, получение профилей поверхностей, просмотр данных в 3-х измерениях, а также возможность моделирования стока реки [2].

Важное значение для моделей рельефа имеет доступность их широкому кругу пользователей. Подобные исследования могут проводиться так же и на основе открытых данных. В настоящее время существуют различные готовые цифровые модели рельефа,

отличающиеся по своим техническим характеристикам, например точностью по высоте или охватом территории.

Для анализа и сравнительной характеристики были взяты две группы ЦМР, имеющиеся сегодня в открытом доступе: проприетарные (коммерческие) и свободно-распространяемые, проведена оценка их точности и охвата территории.

Были рассмотрены следующие модели:

- свободно распространяемые (ASTER GDEM, SRTM, GMTED2010, ETOPO1);
- проприетарные (ALOS AW3D, WorldDEM, NextMap World (10,30), SPOT DEM).

В результате проведенного анализа технических характеристик выбранных моделей, была выделена ALOS AW3D. В настоящее время данная модель считается одной из самых лучших и качественных в мире ЦМР. Существует две версии ALOS: коммерческая, обладающая более точными данными с разрешением 5 метров по территории земли; и бесплатная, охватывающая небольшую зону с разрешением 30 метров. Из свободно распространенных моделей можно выделить SRTM, так как она так же имеет высокую точность. Большая часть проектов на базе Open Street Map используют данные SRTM для представления топографической информации, заливки рельефа и профилей высот для трасс и маршрутов [9].

Для того, чтобы определить, какая из моделей лучше подойдет для локальных исследований, был проведен сравнительный анализ цифровых моделей на основе их морфометрических показателей, а именно: экспозиции склонов, углов наклонов, автоматическое построение горизонталей и тальвежной сети с вычислением ее порядков. Для сравнения были выделены модели ALOS AW3D, SRTM, GMTED2010 и Aster Gdem. Сравнение проводилось с целью выявления самой качественной и точной модели, для ее применения в дальнейших исследованиях.

Производилось сопоставление результатов моделирования автоматически сгенерированных горизонталей на выбранном нами участке и слоями карты масштаба 1:200 000 (рисунок 1).

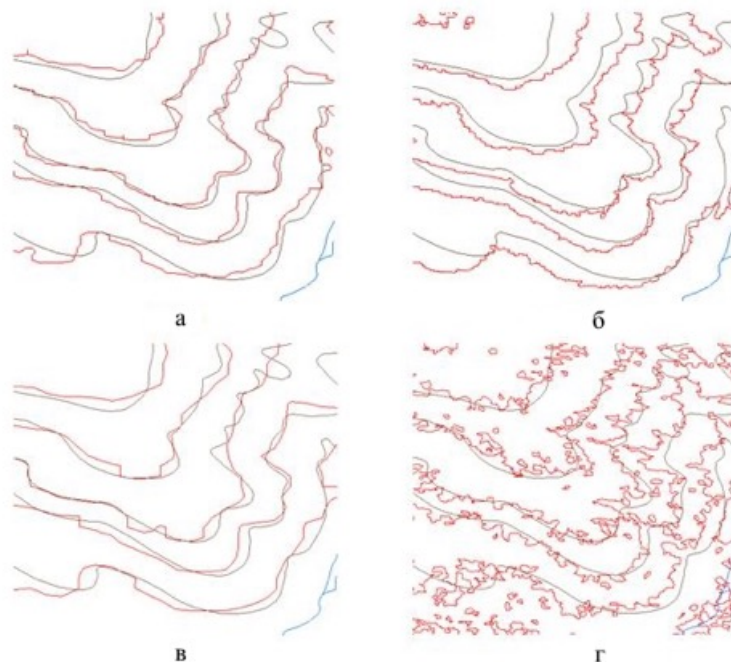


Рисунок 1. Увеличенные фрагменты моделей автоматически сгенерированных горизонталей.

Красным цветом показаны сгенерированные горизонталей, серым – горизонталей с карты (а-SRTM, б-ALOS AW3D, в-GMTED2010, г-ASTER GDEM), составлено автором

По результатам анализа рисунка сгенерированных горизонталей со слоями топографической карты, можно отметить, что наименьшие расхождения показала модель SRTM, (не более 100 метров), при этом конфигурация самих горизонталей также примерно соответствовала действительности.

Важным моментом для оценки качества цифровой модели рельефа является ее гидрологическая корректность, то есть соответствие положения структурных линий рельефа по модели и в действительности [6]. Это дает возможность использования проведения математико-картографического моделирования местности и анализа рельефа, в том числе для предотвращения чрезвычайных ситуаций [8]. В связи с этим, производилось сопоставление автоматически сгенерированной тальвежной сети на выбранном нами участке по различным цифровым моделям со слоями топографической карты масштаба 1:200 000 (рисунок 2).

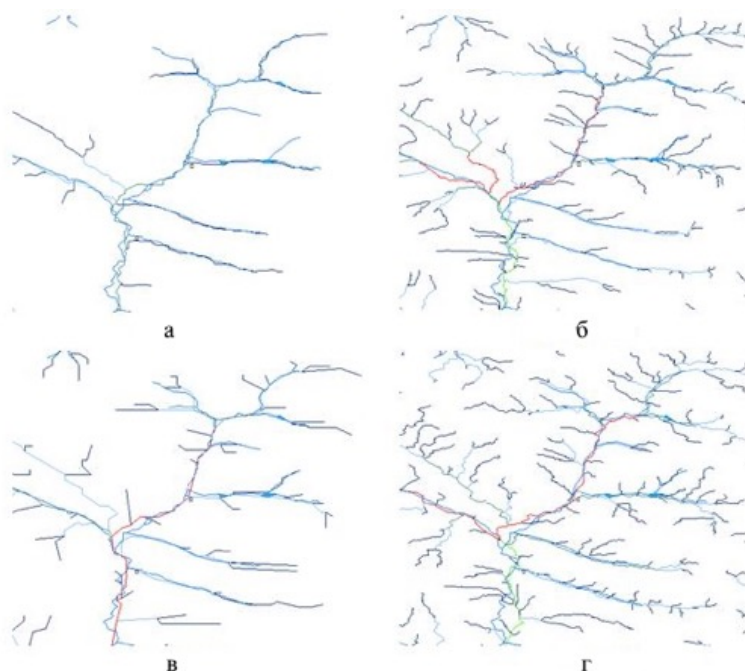


Рисунок 2. Увеличенные фрагменты автоматически сгенерированной тальвежной сети. Река показана тёмно-синим цветом, остальные цвета показывают различные порядки водотоков (а-SRTM, б-ALOS AW3D, в-GMTED2010, г-ASTER GDEM), составлено автором

Мы можем заметить, что по своей конфигурации сгенерированные водотоки немного отличаются от данных карты. ASTER GDEM и ALOS AW3D имеют очень схожую структуру, GMTED2010 показан схематично, а SRTM в наибольшей степени соответствует очертаниям рек на топографической карте и имеет наименьшие отклонения. При этом также стоит отметить, что более подробные модели могут оказать существенную помощь для изучения процессов линейной эрозии и оценки устойчивости рельефа, и послужить более простым в получении и обработке источником данных, чем любые другие геодезические измерения [1,5].

Моделирование уклонов поверхности показало, что модель ALOS AW3D практически не имеет погрешностей и ошибок, у нее сглаженная поверхность, хорошо виден перепад высот (рис. 3). О модели SRTM можно сказать то же самое, что и о модели ALOS AW3D, отличает их лишь то, что SRTM является менее подробной.

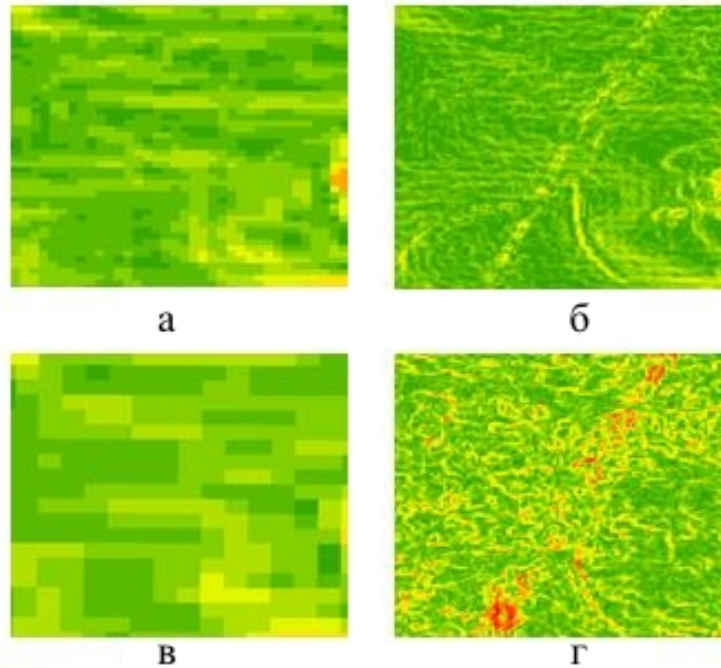


Рисунок 3. Увеличенные фрагменты моделей уклонов поверхности. Оттенки зеленого показывают уклоны от 0 до 10 град, оттенки красного - от 10 до 45 град (а-SRTM, б-ALOS AW3D, в-GMTED2010, г-ASTER GDEM), составлено автором

Экспозиция склонов отражает неравномерность солнечного освещения, а соответственно распределение тепла, особенности увлажнения и ветрового режима [4].

Экспозиция склонов показывает, что ASTER GDEM и ALOS AW3D являются излишне подробными и в итоге мы получаем «рябь». GMTED2010 обобщает склоны и даёт общую характеристику по их экспозиции. О модели SRTM можно сказать то же самое, что и о модели GMTED2010, отличает их лишь то, что SRTM является немного подробней (рисунок 4).

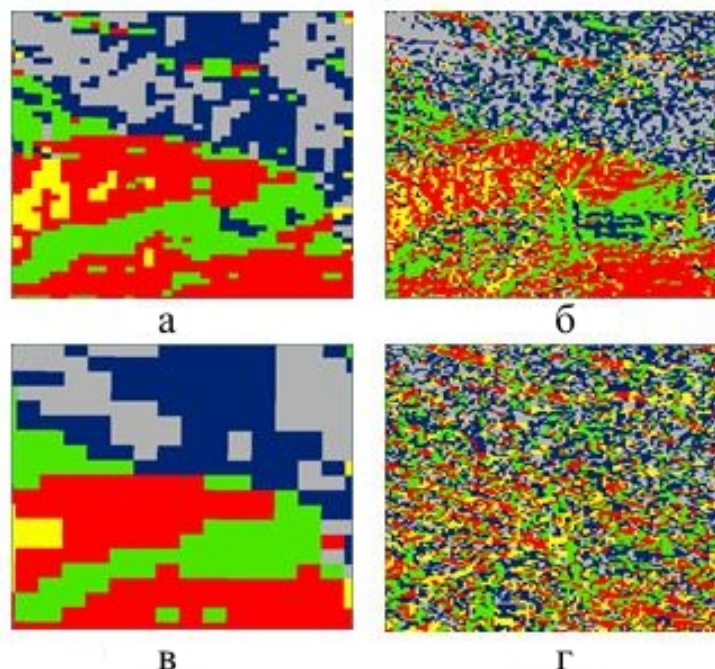


Рисунок 4. Увеличенные фрагменты моделей экспозиции склонов. Синим цветом обозначен север, красным – юг, зеленым – запад, желтым – восток, серым – равнина (а-SRTM, б-ALOS AW3D, в-GMTED2010, г-ASTER GDEM), составлено автором

Цифровая модель рельефа считается важной моделирующей функцией в географических информационных системах. Были построены экспозиции склонов, уклоны поверхности, изолинии и тальвежная сеть с вычислением порядка. На основе полученных данных можно сделать выводы, что для регионального исследования больше всего подходит модель ALOS AW3D, так как из-за отсутствия шумовых значений, она не образует артефакты при построении различных морфометрических характеристик. SRTM является хорошей моделью, но более подробной чем ALOS AW3D. Модель GMTED2010 сильно обобщает данные, а модель ASTER GDEM наоборот очень подробна, что образует «замусоренность» и «рябь», что для регионального исследования не подходит. Стоит отметить, что в данном исследовании сравнивались исходные необработанные данные, представленные на ресурсах, обеспечивающих доступ к глобальным ЦМР. Вопросы обработки данных и устранения проблем их использования будут рассмотрены в следующих исследованиях.

Развитие технологий ЦМР, несомненно, будет продолжаться, так как оно обусловлено широкой потребностью географических исследований данных о рельефе в цифровой форме, в связи с возрастающей ролью геоинформационных технологий при решении различных задач.

Список литературы:

[1] Данилов В. А., Морозова В. А., Федоров А. В. Комплексное применение технологии ГИС и наземного лазерного сканирования для исследования оползневых тел (на примере оползня в Октябрьском ущелье города Саратова) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 3. С. 160-167.

[2] Костин А. В. Цифровая модель рельефа (методы создания и направления использования) // Наука и техника в Якутии. 2011. №1. С. 23–28.

[3] Проказов М. Ю., Шлапак П. А. Использование ГИС-технологий в картографировании геосистемных и геоэкологических характеристик Волжской островной поймы в районе г. Саратова // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы X Всерос. науч.-практ. конф. Воронеж: Научная книга, 2018. С. 137-141.

[4] Соколова Г. Г. Влияние высоты местности, экспозиции и крутизны склона на особенности пространственного распределения растений // Acta Biologica Sibirica. 2016. Т. 2. №3. С. 1-12.

[5] Федоров А.В., Муженский Д.А., Шлапак П.А. Исследование линейной эрозии путем создания уточненной цифровой модели рельефа на основе SRTM (на примере территории Хвалынского района Саратовской области) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20. № 1. С. 36-40.

[6] Чумаченко А.Н., Морозова В. А., Хворостухин Д. П. Построение гидрологически-корректной цифровой модели рельефа (на примере Саратовской области) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2018. Т. 18, вып. 2. С. 104-109.

[7] Чумаченко А.Н., Молочко А.В., Макаров В.З. [и др.]; под ред. А. Н. Чумаченко. Геоэкологический риск-анализ нефтяных месторождений Саратовской области с применением ГИС технологий. - Саратов: Издательство Саратовского Университета, 2017. 104 с.

[8] Шлапак П.А., Морозова В.А., Морозова Е.А. Разработка алгоритма математико-картографического моделирования зон затопления застроенных территорий (на примере участка реки Медведица у города Петровска Саратовской области) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20. № 3. С. 176-183.

[9] AW3D Standard [Электронный ресурс] // Иннотер. URL: <https://innoter.com> (дата обращения: 20.02.2020).

УДК 711.4-163

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

CURRENT STATE OF SAINT PETERSBURG INDUSTRIAL ZONES AND THEIR CLASSIFICATION

Головацкая Дарья Алексеевна

Golovatskaya Daria Alekseevna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

ledgerian1@gmail.com

Научный руководитель: д.э.н. Максимов Сергей Николаевич

Research advisor: Professor Maximov Sergey Nikolaevich

Аннотация: В статье рассмотрены понятия промышленных территорий Санкт-Петербурга, их история развития, современное состояние, а также их классификация.

Abstract: The article discusses the concepts of industrial territories of St. Petersburg, their history of development, current state, as well as their classification.

Ключевые слова: промышленные территории, территория промышленного развития, индустриальный парк

Key words: industrial territories, industrial development territory, industrial park

Санкт-Петербург является одним из главных промышленных центров страны. Промышленное производство – неотъемлемая часть истории Санкт-Петербурга. Благодаря удачному геополитическому расположению города, петербургская промышленность появилась благодаря слиянию лучших европейских достижений и новейших разработок российских ученых и изобретателей. С середины XIX в. Санкт-Петербург был крупнейшим промышленным центром России. Весь XX в. промышленность города определяла вектор развития отечественного энергомашиностроения и судостроения, радиоэлектроники и приборостроения. Город исторически славился изобретениями и новаторством, внедрением и разработкой новых технологий. В настоящее время на территории города расположено более 740 крупных и средних промышленных предприятий, часть из которых имеют многолетнюю историю. К землям промышленности в Санкт-Петербурге относится 13,3 тыс. га, или 13 % общей площади города [4].

В настоящий момент роль промышленности в городе на Неве являет собой основу стратегического развития экономики мегаполиса. Существующие реалии рожают процесс создания собственных предприятий и ухода от газовой и нефтяной промышленности. С данной точки зрения стратегические решения по повышению эффективности экономики Санкт-Петербурга лежат, в частности, в плоскости рационализации размещения промышленного производства в Санкт-Петербурге, что предполагает максимально эффективное использование потенциала территории, повышение ее конкурентоспособности и стабильное социально-экономическое развитие. В связи с этим ведется активная политика по привлечению инвестиций, что является одним из ведущих факторов развития территорий. Более того, в последние несколько лет в Санкт-Петербурге наблюдается рост научно-исследовательских разработок предприятиями города, а также повышается транспорта мобильность. Вследствие вышеперечисленного проблема является актуальной [3].

В первую очередь требуется выяснить значение основных терминов, так как понятие "промышленная зона" само по себе достаточно широкое и разноплановое, и применяется зачастую в разных смыслах. В таблице 1 отражены основные понятия.

Таблица 1. Основная терминология, составлено автором по [7]

Термин	Значение
Промышленная зона	обособленная территория, предназначенная для нужд промышленного использования и развития, обладающая официальным статусом, и предлагаемая для планового размещения объектов производственного назначения, объектов транспортно-логистического, общественно-делового и складского назначения
Территория промышленного развития	сложившаяся территория нецентрализованного (хаотичного) размещения объектов промышленного назначения, не обладающая официальным статусом, не имеющая четких границ, а также исторически сложившиеся промышленные районы, не соответствующие современным градостроительным нормам, подлежащие в дальнейшем преобразованию или перепрофилированию
Индустриальный парк	обособленная локальная промышленная зона (территория), предназначенная для централизованного размещения и развития объектов производственного назначения, обладающая инженерной и транспортной инфраструктурой, разработанная и построенная по специальному проекту, соответствующему современным градостроительным нормам, как правило, с индивидуальной концепцией развития, имеющая официальный статус и управляемая единым органом – управляющей компанией

Состав промышленных зон Санкт-Петербурга насчитывает свыше 50 крупных производственных зон, рассредоточенных практически по всем районам города общей площадью 15 633 га. Он отображен на карте города (рисунок 1) [2].



Рисунок 1. Карта размещения промышленных зон Санкт-Петербурга [2]

Количество промышленных предприятий и зон по районам Санкт-Петербурга



Рисунок 2. Количество промышленных предприятий и зон по районам Санкт-Петербурга [2]

Согласно представленным данным, можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее количество производственных зон расположено в Петродворцовом районе, наименьшее в Курортном, Красносельском и Кировском районах;
2. Все промышленные зоны расположены на окраинах Санкт-Петербурга, причем преимущественно в его южной зоне;
3. Средняя площадь промышленной территории составляет 381 кв. м;

Их расположение и градостроительные регламенты определены генеральным планом Санкт-Петербурга и правилами землепользования и застройки. Более того, проекты территории производственных зон можно классифицировать по различным признакам. Подробная классификация характеристик проектов комплексного освоения территорий представлена в таблице 2 [6].

Таблица 2. Классификация промышленных зон, составлено автором по [6]

По стадии развития промышленной зоны
Действующие промышленные зоны, планируемые к преобразованию, перепрофилированию и/или выводу на другие промышленные площадки Действующие промышленные зоны, которые подлежат дальнейшему развитию или расширению Промышленные зоны, которые находятся на первоочередных стадиях освоения Проектные промышленные зоны
По уровню инженерной подготовки
<ul style="list-style-type: none"> • Промзоны, не испытывающие проблем с наличием инженерных мощностей (обладающие резервом развития) • Промзоны, не испытывающие проблем с наличием инженерных мощностей (не обладающие резервом развития) • Промзоны, испытывающие проблемы с нехваткой инженерных мощностей <ul style="list-style-type: none"> • Промзоны, инженерно-неподготовленные
По степени перспективности
<ul style="list-style-type: none"> • Малоперспективные промышленные зоны

- Развивающиеся промышленные зоны
- Стабильные промышленные зоны
- Наиболее перспективные промышленные зоны

Таким образом, промышленность и ее расположение играют важную роль в градообразующей политике города, а также напрямую взаимосвязаны с его экономическим состоянием. Также нельзя не отметить немаловажную роль исторически сложившихся промышленных территорий, которые на данный момент проходят стадию реновации, так как именно с них начиналась история становления крупного мегаполиса с великой историей. В процессе преобразования они превращаются в перспективные жилые районы в центре города [4].

Список литературы:

- [1] Правила землепользования и застройки Санкт-Петербурга URL: <https://kgainfo.spb.ru/zakon/pravila-zemlepolzovaniya-i-zastrojki/> (дата обращения 27.02.2021 г.)
- [2] Государственная информационная система Санкт-Петербурга «Открытые данные Санкт-Петербурга» (дата обращения 27.02.2021 г.)
- [3] Катенев В. В., Комаров А.Г. Проблемы размещения промышленных предприятий в мегаполисе// ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ, ISSN: 2072-0858, 2016. №143 (с.20-22). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28930411> (дата обращения 27.02.2021 г.);
- [4] Богачева Е.В., Юденко М. Н. Перспектива реновации промышленных зон Санкт-Петербурга// СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, ИНВЕСТИЦИИ межвузовский сборник научных трудов. Санкт-Петербург, 2020 — №1 (с.81-87). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44204811> (дата обращения 27.02.2021 г.);
- [5] ИЗ ИСТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ XVIII-XX ВЕКА URL: <http://ind.cppi.gov.spb.ru/index.html> (дата обращения 27.02.2021 г.);
- [6] Паспорт промышленных зон Санкт-Петербурга, 6-е издание, 2019 г. URL: <https://cipit.gov.spb.ru/> (дата обращения 27.02.2021 г.).
- [7] Промышленные зоны Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Современное состояние и перспективы, 2015 г. URL: http://www.peterland.info/marketing/industrial_zones_spb_2011.pdf (дата обращения 27.02.2021 г.).

УДК 528.7

АЭРОФОТОСЪЕМКА С БВС В ЦЕЛЯХ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ

AERIAL PHOTOGRAPHY WITH UAV FOR MONITORING AND ANALYZING THE DEVELOPMENT OF URBAN DISTRICTS ' TERRITORIES

*Горлышева Светлана Алексеевна
Gorlysheva Svetlana Alekseevna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
sv.gorlysheva@mail.ru*

*Научный руководитель: к.т.н. Тюрин Сергей Вячеславович
Research advisor: PhD Tjurin Sergej Vyacheslavovich*

Аннотация: Генеральные планы городских округов и проектная документация к ним требуют периодического обновления. Современные методы аэрофотосъемки с беспилотных

воздушных судов (БВС) предоставляют возможности использования получаемых данных для целей территориального планирования. В работе изложены результаты исследования возможностей создания инженерного обоснования территории и мониторинга городской застройки с использованием материалов АФС. Для этого была выполнена аэрофотосъёмка, а также обработка полученных материалов и последующее сравнение созданных ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) с генеральным планом города. Представлены результаты использования ортофотоплана и ЦММ для разработки и корректировки генерального плана города в зависимости от текущей городской застройки и инженерных характеристик территории.

Abstract: General plans of urban districts and project documentation for them require periodic updates. Modern methods of aerial photography from unmanned aerial vehicles (UAV) provide opportunities to use the data obtained for territorial planning purposes. This research presents the results of a study of the possibilities of creating an engineering justification of the territory and monitoring urban development using the materials of the aerial photography. For this purpose, aerial photography was performed, as well as processing of the received materials and subsequent comparison of the created orthophotoplane and digital terrain model (DTM) with the general plan of the city. The results of the use of orthophotoplans and DTM for the development and adjustment of the city master plan depending on the current urban development and engineering characteristics of the territory are presented.

Ключевые слова: аэрофотосъёмка с БВС, ГИС-технологии, территориальное планирование, мониторинг

Key words: aerial photography from the UAV, GIS technologies, territorial planning, monitoring

Одной из важных архитектурных и градостроительных проблем является освоение, инженерная подготовка и последующие благоустройство и мониторинг территорий населённых пунктов. При использовании материалов аэрофотосъёмки с беспилотных воздушных судов (БВС) открываются возможности оценки природных условий, физико-географических процессов, характера их проявления [3], мониторинга уже существующей застройки.

На современном этапе развития летательных аппаратов, съёмочной и геодезической аппаратуры по качеству получаемых данных аэрофотосъёмка с БВС состоянии конкурировать с классическими методами съёмки территории. Принимая во внимание то, что аэрофотосъёмка с БВС является более оперативной, дешёвой и воспроизводимой по сравнению с наземными методами съёмки она может являться эффективным решением для создания и корректировки проектной документации.

Применение геоинформационных систем наряду с материалами АФС также может быть эффективно при улучшении качества городской среды. Использование ГИС-систем позволяет не только осуществлять визуальный мониторинг, но и выполнять измерения с необходимой точностью, а также проводить анализ местности, результаты которого могут быть использованы для корректировки планов и проектной документации.

На данный момент в литературе рассматривается применение материалов, полученных с помощью БВС для изучения отдельных объектов, процессов и явлений. Большое количество работ касается исследований рельефа местности, его структуры, геоморфологических характеристик, процессов эрозии, мониторинга различных объектов (дорог, территорий предприятий, жилой застройки и т.д.). Съёмка населённых пунктов осуществляется в целях выявления незаконной застройки и мониторинга инженерных коммуникаций. Как следствие, возникает задача комплексного мониторинга и исследования территорий муниципальных образований и их функциональных зон, поскольку город развивается как единая система, и изменение в структуре одних зон неизменно несёт перестройку структуры других. Аэрофотосъёмку с БВС особенно эффективно использовать для районов, где наземная

геодезическая съёмка территорий может быть ресурсозатратной в связи со сложной ситуацией рельефа.

В августе-сентябре 2020 года в Республике Дагестан были проведены аэрофотосъёмочные работы для территорий городских округов, по материалам которых создавались ортофотопланы и ЦММ населённых пунктов. Поскольку для большинства городских округов Республики Дагестан на данный момент нет сформированных данных по территориальному планированию городов, весьма актуальным становится формирование инженерно-технического обоснования для задач территориального планирования.

Также проводился анализ результатов геоинформационного исследования, выполненного на основе генплана города и ортофотоплана, и заключавшегося в выявлении возможностей применения данных АФС для создания инженерно-технического обоснования и последующего мониторинга городских территорий. В качестве объекта исследований и тестирования технологий был выбран город Буйнакск. Генеральный план города был создан в 2013 г. и рассчитан на перспективу до 2033 г., чем обоснована необходимость периодического мониторинга территорий [2]. Буйнакск расположен в предгорьях, что даёт дополнительную возможность рассмотреть генеральный план с точки зрения рациональности некоторых инженерных решений.



Рисунок 1. а - карта уклонов рельефа в зоне проектируемых кварталов;
б - изображение проектируемого квартала на ортофотоплане,
составлено автором

Мониторинг застройки и иного использования территорий состоит в осуществлении наблюдений за реализацией соответствующей градостроительной документации и изменением объектов градостроительства, проведении исполнительной съёмки и корректировке топографо-геодезических, а также картографических и иных материалов [4]. Аэрофотосъёмка с БВС, благодаря своей оперативности, позволяет быстро осуществлять мониторинг территории в целях корректировки генеральных планов, а также проверки исполнения документов и регламентов (рис.1 а, б). В первую очередь был проведён визуальный мониторинг, так как необходимо было выявить основные участки для дальнейшего исследования.

Следующей задачей стало построение карт уклонов, поскольку немаловажным фактором при планировании городской среды является инженерно-геодезическая подготовка территории. Ортофотоплан и цифровая модель местности, выполненные с заданной точностью, могут являться основой для проведения по нему измерений, необходимых для инженерных изысканий (рис.2 а, б).

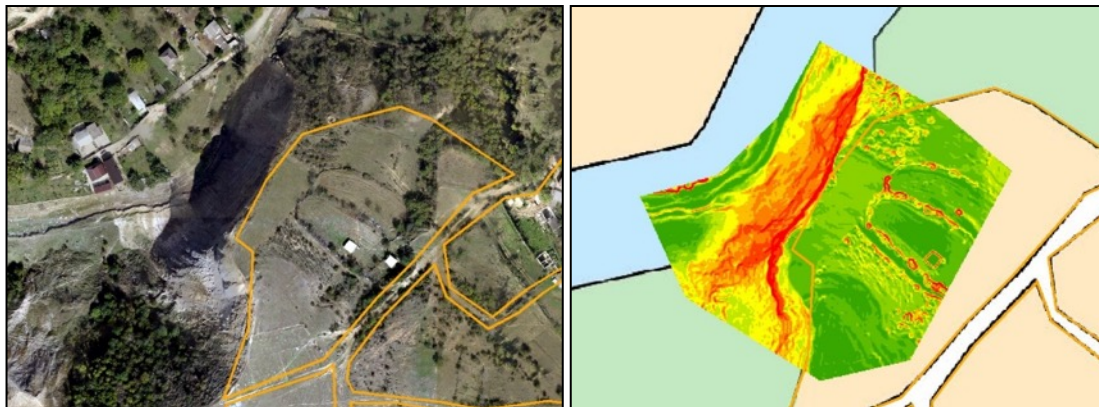


Рисунок 2: а - карта уклонов рельефа в зоне проектируемых кварталов;
б - изображение проектируемого квартала на ортофотоплане,
составлено автором

Ещё одной важной задачей стало изучение возможностей применения ортофотоплана при геоинформационном анализе дорожной сети города и мониторинге опасных природных явлений, в данном случае оползневых процессов.

При составлении генеральных планов городов, их проектной документации, а также последующего мониторинга исполнения проектных предписаний аэрофотосъёмка с БВС показала довольно хорошие результаты.

В процессе исследования были определены: возможности мониторинга застройки и опасных природных явлений, а также возможности подготовки на основе ортофотоплана и ЦММ инженерно-технического обоснования.

Несмотря на очевидные перспективы развития данных технологий использование беспилотных технологий в благоустройстве городской среды ещё не достигло своего максимума. Дальнейшее использование беспилотных технологий в совокупности с инструментами анализа ГИС может упростить и ускорить получение данных для инженерных изысканий и мониторинга территорий.

Список литературы:

[1] Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 ГКИНП-02-033-82 [Утверждена ГУГК 5 окт. 1979 г. Вводится в действие с 1 января 1983 г. с поправками, утвержденными ГУГК 9 сентября 1982 г. (приказ № 436 п.)]. – Москва, «Недра», 1982. – 98 с.

[2] Генеральный план городского округа «город Буйнакск» республики Дагестан [Утвержден решением главы городского округа «город Буйнакск» от 5 дек. 2013 г. № 30/2]. – Буйнакск, 2013.

[3] Владимиров В.В., Давидянц Г.Н., Расторгуев О. С. Шафран В.Л. Инженерная подготовка благоустройства городских территорий. – М.: Архитектура-С, 2004 – 240 с. - ISBN 5-274-01886-6

[4] Позаченюк Е.А. Территориальное планирование. Учебное пособие для студентов вузов. - Симферополь, 2006. – 183 с.

[5] ГК «Геоскан» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/geoscan201/agrogeo> (дата обращения 27.02.2021)

[6] Федеральная государственная информационная система территориального планирования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/> (дата обращения 04.03.2021)

[7] Nicolas Pucino1. Citizen science for monitoring seasonal-scale beach erosion and behaviour with aerial drones/ Nicolas Pucino1, David M. Kennedy, Rafael C. Carvalho, Blake Allan

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА РЫНОК НЕДВИЖИМОСТИ

EVALUATION OF THE IMPACT OF PANDEMIC COVID-19 ON REAL ESTATE MARKET

Григорьев Андрей Владимирович

Grigorev Andrey Vladimirovich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

gri.andrew.mining@yandex.ru

Аннотация: В данной статье проанализировано влияние пандемии коронавируса (COVID-19) на рынок недвижимости, рассмотрены проблемы регулирования муниципальной политики, преимущества «умных технологий», а также приведены возможные пути решения возникающих проблем, связанных с этой пандемией.

Abstract: This article analyzed the impact of the coronavirus pandemic (COVID-19) on the real estate market, considered problems of municipal policy regulation, advantages of «smart technologies», and also gave possible solutions to the problem related to this pandemic are given.

Ключевые слова: пандемия COVID-19, коронавирус, рынок недвижимости, стоимость недвижимости, «умные технологии»

Key words: pandemics COVID-19, coronavirus, real estate market, property values, «smart technology»

Пандемия оказывает огромное влияние на различные объекты недвижимости, на предприятия во всем мире, а также на рынок недвижимости в целом. Как и в случае со многими другими аспектами этой пандемии, ее последствия непропорционально сказываются на многих отраслях рынка недвижимости. Поэтому изучение данного вопроса, а также приведение возможных способов и путей решения проблемы является достаточно важным в настоящее время. В данный момент весь мир, все страны и города охвачены пандемией. Поэтому поиск антикризисных мер и путей выхода из сложившейся ситуации являются главными задачами для государства.

Необходимо подчеркнуть, что одной из проблем для России во время пандемии является то, что необходимые решения в основном формируются на федеральном уровне, а не на местном, поэтому зачастую теряется оперативность принятия решений, необходимых для выполнения определенных задач. Однако, часть муниципалитетов продолжают реализацию муниципальных программ, направленных на стабилизацию сложившейся ситуации как в рамках делегированных региональными органами власти полномочий, так и по «собственной инициативе». Оказавшись перед экономическим потрясением, затрагивающим все направления развития государства, органы местного управления должны вырабатывать такую политику, которая позволит осуществить и добиться наиболее рационального использования ресурсов. В ряде случаев местные власти формируют совокупность выполняемых мероприятий, регламентированных по срокам, исполнителям, а также используемым ресурсам – муниципальную программу, которая должна быть направлена на решение проблем по выходу из кризиса и на повышение качества городской среды. Опыт российских муниципалитетов по реализации программ в различных сферах нуждается в обобщении и распространении лучших практик [1].

Одной из главных задач органов местного управления в период пандемии является выплата различного рода компенсаций и других льгот наиболее пострадавшим группам населения. Для властей важна поддержка групп населения, занятого в отраслях городской экономики, которые пока не вышли на траекторию устойчивого посткризисного развития, и соответственно имеющего нестабильные доходы. Такими мерами могут быть предоставления государственных гарантий РФ, обеспечивающих исполнение обязательств по кредитным договорам, налоговые льготы, отсрочка переоформления разрешительных документов и другие. Все это позволит преодолеть риски для особо уязвимых групп населения во время пандемии [1]. Данные программы должны координироваться властями, финансироваться как государством, так и различными инвесторами. Это позволит создать модель выхода из кризиса, повысить устойчивость к подобным ситуациям.

Обращаясь к развитию различных городских систем, можно отметить тот факт, что с каждым днем растет необходимость увеличения точности и скорости информирования населения о возникающих проблемах, особенно в период коронавируса. В кризисной ситуации становится более важным, чем прежде, установление контакта с уязвимыми группами населения в обществе, реагирование на их нужды и гарантия социальной стабильности. Поддержание связи с гражданским обществом позволяет правительствам бороться с социально-экономическими трудностями более продуктивным образом, что в свою очередь поможет снизить возможные негативные последствия в стране, в том числе на рынке недвижимости.

Также, немаловажным аспектом является внедрение «умных технологий» на рынок недвижимости. Согласно данным сайта vn.ru по итогам I квартала 2020 года количество заявлений в электронном виде (таких, которые подаются через портал Росреестра) выросло на 22,7% по сравнению с I кварталом 2019 года. В апреле этот показатель увеличился практически в два раза [3]. Таким образом, пандемия уже затронула процедуру регистрации объектов недвижимости, а выявленный рост заявлений в электронном виде показывает, что люди в непростых эпидемиологических условиях предпочитают не рисковать и производят операции по регистрации объектов недвижимости дистанционно. Это ускоряет процедуру регистрации, делает ее более удобной, а самое главное во время пандемии – безопасной.

Пандемия подтолкнула к развитию концепции «умного города» в России. 206 городов участвует в этой программе, пилотно было запущено 35 городов. Однако министр строительства и жилищного и коммунального хозяйства заявил, что не будет федеральной поддержки развития умных городов. Причинами стали пандемия, необходимость корректировки бюджета и другие проблемы [4]. Это не совсем правильное решение ввиду того, что развитие «умных технологий» может в значительной мере снизить расходы населения. Так, энергоэффективные технологии, заключающиеся в объемно-планировочных характеристиках (компоновка объемных форм и их ориентация), конструктивных решениях (эффективное регулирование воздушных потоков), а также в инженерно-технических решениях (совершенствование различных технико-эксплуатационных параметров) помогут увеличить окупаемость зданий, а также, например, снизить коммунальные платежи, что позволит повысить упавшие экономические показатели.

Рассматривая влияние на стоимость объектов недвижимости, можно сказать о том, что пандемия так или иначе затронула практически весь рынок недвижимости. Например, одним из наиболее пострадавших секторов является гостиничный сектор. Согласно данным сайта colliers.com в I полугодии 2020 года показатели совокупного пассажиропотока аэропорта Пулково по данным Росавиации в данный период составили 4,1 млн, что более чем в два раза меньше, чем в аналогичный период прошлого года (рисунок 1).

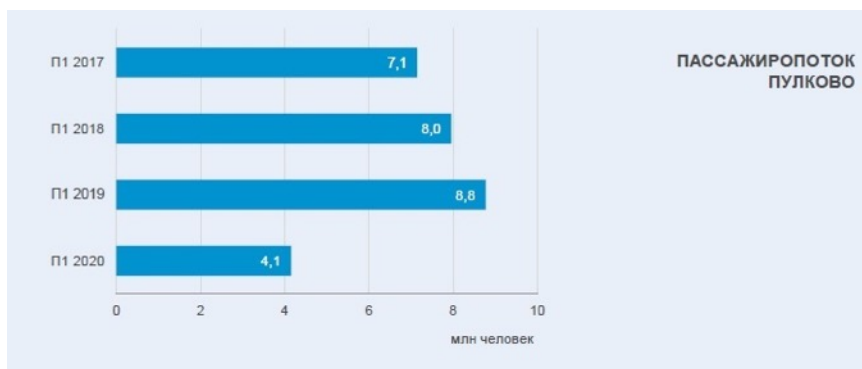


Рисунок 1. Пассажиропоток аэропорта Пулково

Закрытие границ и введение режима самоизоляции стало причиной возникновения ограничений передвижения внутри регионов страны, что повлияло на рекордно низкие операционные показатели петербургских отелей. В этот период в Санкт-Петербурге не появилось ни одного объекта гостиничной недвижимости. Во второй половине года, при стабилизации обстановки с вирусом, на передний план выходят предложения только небольших отелей локальных операторов емкостью до 50–70 номеров. Поэтому в среднем тариф за номер в сутки (ADR – Average daily room rate) по итогам шести месяцев понизился на 25% и составил 4 749 руб./номер/сутки (не включая завтрак и налог на добавленную стоимость). А, в свою очередь, доход на доступный номер в день или RevPAR – Revenue per available room per day опустился еще сильнее – на 70% г/г и составил рекордно низкие 1 282 руб./номер/сутки (рисунок 2) [2].



Рисунок 2. Динамика среднерыночных ADR и RevPAR

В связи с этим многим отелям пришлось закрыться, а туристическая отрасль претерпевает изменения. Основной спрос на данный момент формируют небольшие группы туристов из-за санитарно-эпидемиологических требований, необходимых для безопасности постояльцев. В данной ситуации можно сделать прогноз о том, что как только закрытые границы будут открываться, пойдет рост иностранных туристов, а в связи с этим – рост и развитие гостиничной недвижимости, рост денежных потоков, а значит и стабилизация ситуации на рынке.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что пандемия COVID-19 затрагивает различные сферы нашего общества, изучение изменений, связанных с ней актуально на данный момент. Пути решения возникающих проблем могут заключаться в следующем:

1. В данной ситуации становится актуальным переосмысление приоритетов государственной жилищной политики в Российской Федерации. Она должна быть направлена на выравнивание возникающей дифференциации и регулирование основных экономических показателей.

2. Следует переходить к более гибким решениям, которые способны обеспечить людям максимально продуктивную рабочую среду. Это отличный толчок для внедрения «умных технологий» на рынке недвижимости, позволяющий сэкономить не только в денежном эквиваленте, но и в процессе принятия решений на государственном уровне.

Все это в совокупности с коммуникацией и отзывчивостью к требованиям, предъявляемым населением, позволит выйти из кризисных ситуаций с наименьшими потерями как для самих людей, так и для государства в целом.

Список литературы:

[1] Города на передней линии борьбы с коронавирусом – обзор международной экспертной повестки и оценка ее адекватности российским реалиям. А.С. Пузанов, К.В. Боброва (приложение) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.urbanecomonomics.ru/research/mind/goroda-na-peredney-linii-borby-s-koronavirusom-obzor-mezhdunarodnoy-ekspertnoy/> (дата обращения 15.02.2021).

[2] Гостиничная недвижимость Санкт-Петербург 1 полугодие 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: https://www.colliers.com/ru-ru/research/st-petersburg/hotel-market-overview_stpetersburg_h1-2020-rus (дата обращения: 11.02.2021).

[3] Как коронавирус изменил рынок недвижимости Ф.Урбан [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bn.ru/gazeta/articles/258999/> (дата обращения: 16.02.2021).

[4] Как COVID-19 меняет города? [Электронный ресурс]. URL: <https://urban.hse.ru/news/408282194.html> (дата обращения: 11.02.2021).

УДК 332.2.021.012.33

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ЗЕМЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ

THE APPLICATION OF INSTRUMENTS OF LAND POLICY TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF LAND USE

*Жембровский Даниил Алексеевич¹, Посконин Александр Владимирович²,
Стешенко Владислав Александрович³,
Zhebrovskiy Daniil Alekseevich, Poskonin Alexander Vladimirovich,
Steshenko Vladislav Aleksandrovich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет¹²³
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st062121@student.spbu.ru¹, st062120@student.spbu.ru²,
st062122@student.spbu.ru³*

*Научный руководитель: к.г.н. Засядь-Волк Владимир Валентинович
Research advisor: PhD Zasyad-Volk Vladimir Valentinovich*

Аннотация: В данной статье раскрыто понятие эффективности использования земель на основании двух показателей (цена земли и сумма налоговых поступлений), а также рассмотрено влияние инструментов земельной политики на эффективность землепользования.

Abstract: This article reveals the concept of land use efficiency based on two indicators (the price of land and the amount of tax revenues), and also considers the impact of land policy instruments on the efficiency of land use.

Ключевые слова: инструменты земельной политики, эффективность использования, стоимость земли, налоговые поступления

Key words: land policy instruments, use efficiency, land value, tax revenues

В современном мире земельные участки являются объектом рыночных отношений, материальным и пространственным базисом любой деятельности, а также значимой юридической единицей. Вследствие их незаменимости для социально-экономического развития любого государства необходимо рациональное использование земельных ресурсов.

Для его обеспечения используется оценка эффективности использования земель, так как она учитывает большое количество факторов, непосредственно влияющих на функционирование самой территории. При управлении территориями максимальная эффективность их использования достижима лишь в теории, в реальности всегда существуют различного рода препятствия для осуществления максимально возможной результативности землепользования. Основное препятствие заключается в том, что нельзя рассматривать эксплуатацию отдельно взятой территории, нужно также учитывать влияние соседних территорий (их режим обращения и его условия). Это обуславливает наличие различных подходов к оценке эффективности (экологический, правовой, экономический, градостроительный, социальный).

Каждый из этих подходов тесно связан с другим, но экономический подход к оценке эффективности использования земель наиболее полно отражает все остальные, так как имеет денежное выражение. Безусловно, вычислить доходность некоммерческих объектов достаточно сложно, но в экономической науке используется большое количество математических инструментов, а также различных методик анализа и моделирования, которые позволяют это сделать. Таким образом, можно сказать, что *эффективность использования земельного участка* – концепция выражения рациональности землепользования, объединяющая в себе различные подходы к её оценке, одними из основных и наиболее полно описывающих показателей которой являются *цена земли* и *сумма земельных платежей*.

При определении цены земли производится оценка доходности различных видов деятельности на данной территории, также учитывается совокупное влияние спроса, предложения и прочих факторов рынка в конкретный период. Наиболее эффективным использованием земельного участка является то, которое максимизирует стоимость земли.

В земельной политике предусмотрены инструменты, способные оказывать влияние на вышеперечисленные показатели рациональности землепользования. В рамках данной статьи будут рассмотрены следующие из них: землеустройство, кадастр недвижимости, девелопмент и зонирование территорий.

Землеустройство. В законодательстве землеустройство как инструмент земельной политики традиционно рассматривается в виде действий, направленных на получение экономической выгоды от эксплуатации земельных ресурсов за счет более совершенной их организации, а также установления на местности границ объектов землеустройства (территории муниципальных образований, территории населённых пунктов, территориальные зоны, зоны с особыми условиями использования территорий) [3] [4].

Землеустройство позволяет формировать территории как объекты недвижимости, а также выделять конкретную территорию от остальных (за счет установления её границ), что предоставляет дополнительные гарантии для привлечения инвестиций.

Изучая состояние земель на рынке и проводя землеустройство, можно выявлять наиболее рациональные виды использования земель, а также цены земельных ресурсов. Такие действия позволяют осуществлять более обоснованную и точную бюджетную политику региона, заранее моделируя предстоящие платежи. Более того, без проведения землеустройства невозможно ведение кадастра недвижимости, который должен содержать в себе все сведения, полученные в результате проведения землеустроительных работ.

Несмотря на пользу данного инструмента, его потенциал не раскрыт до конца. Для решения данной проблемы необходимо сформировать государственные организации, занимающиеся землеустройством, начать финансирование данного процесса (чтобы снять нагрузку с собственников), а также разработать землеустроительную документацию,

позволяющую разрешать все землеустроительные споры. Такие меры помогут государству избавиться от:

- роста цен на землеустроительные услуги;
- потерь и нехватки достоверной информации о земельных ресурсах их состоянии;
- возникновения таких явлений, как вкрапления, вклинивания и чересполосица (в том числе и топографическая);
- задержек в документообороте;
- стагнации в развитии сельскохозяйственного сектора и пр. [6].

Таким образом, грамотное проведение землеустройства с учетом всех земельных ресурсов способно увеличить налогооблагаемую базу объектов недвижимости в регионе (за счет того, что учитываются все земельные ресурсы субъектов) и их инвестиционную привлекательность, поскольку рынок недвижимости становится более прозрачным и надежным для инвесторов.

Кадастр недвижимости. Государственный кадастр недвижимости – это организованный свод исчерпывающих сведений обо всех имеющихся на территории Российской Федерации земельных участках и других объектах недвижимости и производимых с ними имущественных сделках [5].

Данный инструмент земельной политики является уникальным, поскольку позволяет:

- создавать условия, в которых государство обеспечивает защиту права собственности на имущество и юридическую чистоту объектов недвижимости для новых покупателей посредством предоставления необходимой информации по их запросу;
- совершенствовать и развивать налогооблагаемую базу недвижимого имущества Российской Федерации;
- обеспечивать субъектов земельных отношений актуальной, юридически значимой информацией обо всех зарегистрированных объектах недвижимости как объектах кадастрового учета, а также режимах их использования и правовом статусе.

Исходя из обозначенных выше фактов, можно сделать вывод, что кадастр недвижимости как инструмент земельной политики способен в значительной степени воздействовать на эффективность использования земельных ресурсов региона, так как напрямую влияет на налогооблагаемую базу (от количества зарегистрированных объектов зависит объем налоговых поступлений в бюджет). Это положительно сказывается на качестве принимаемых управленческих решений и объеме инвестиций, что отражается в цене земли.

Тем не менее, у данного инструмента имеются свои недостатки: к основным из них можно отнести фрагментарность кадастра, отсутствие сведений о большинстве объектов (среди всех законно используемых земельных участков только одна десятая прошла процедуру государственной регистрации), отсутствие документации, разъясняющей земельные споры в полной мере, отсутствие саморегулируемых организаций в сфере кадастровой деятельности. Причиной некоторых проблем в значительной степени является метод ведения кадастра недвижимости, работающий по заявительному принципу. Это значит, что собственники недвижимости должны сами обращаться за регистрацией своего имущества.

Решением данных проблем могло бы стать внесение изменений в существующий закон №221-ФЗ «О кадастровой деятельности» или издание отдельного законодательного акта «Об обязательном государственном финансировании кадастровых работ» по определенным видам объектов и территорий. Принятие мер по ускоренному развитию проектов по проведению комплексных кадастровых работ позволило бы в короткие сроки получить большое количество сведений об используемых земельных участках.

Девелопмент. В российском законодательстве отсутствует формальное определение девелопмента. Многие авторы приводят свои определения данного понятия, однако, на наш

взгляд, наиболее удачным представляется определение Максимова С.Н. Он приводит три взаимосвязанных значения девелопмента:

- качественное материальное преобразование объектов недвижимости, обеспечивающее рост его стоимости;
- профессиональная предпринимательская деятельность по реализации процесса развития недвижимости;
- способ реализации проектов развития недвижимости, обеспечивающий максимизацию стоимости преобразуемого (создаваемого) объекта с минимальными издержками [9].

Из вышеуказанных значений можно сделать вывод о главной цели девелопмента – максимизация цены земельного участка как одного из показателей эффективности использования территории. Также при росте стоимости земельного участка увеличивается и налогооблагаемая база, а соответственно растут поступления в бюджет муниципалитетов и городов федерального значения [2].

Как было сказано ранее, в отечественном законодательстве фактически отсутствует нормативно-правовое регулирование девелопмента. Необходимо создать специальный закон, регулирующий девелоперскую деятельность, а также закрепляющий законодательно определение девелопмента. Этот закон позволит привлекать финансовые средства не только от крупных игроков рынка недвижимости, обладающих большими ресурсами и способными рисковать, но и от большого количества фондов и малых инвесторов, защищая их интересы в равной степени.

Таким образом, девелопмент как инструмент земельной политики положительно влияет на показатели эффективности использования территории, увеличивая инвестиционную привлекательность земли в целом.

Зонирование территорий. Определение зонирования территории приводится в статье 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации. В соответствии с ней градостроительное зонирование понимается как зонирование территорий муниципальных образований в целях определения территориальных зон и установления градостроительных регламентов [3].

Можно сказать, что зонирование является официально признанным разделением функций территории [8]. Зонирование территории как инструмент земельной политики реализуется с помощью градостроительной документации, в которую входят: документы территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, а также нормативы градостроительного проектирования [3].

При помощи вышеупомянутой документации зонирование позволяет регулировать разрешенные виды использования на территории и сделать их более упорядоченными посредством вывода непрофильных или малоэффективных объектов, что влияет на ценообразование земельных участков внутри зоны.

Также зонирование может влиять на величину налоговых поступлений от территории. Согласно статье 394 Налогового кодекса Российской Федерации допускается установление дифференцированных налоговых ставок в зависимости от вида разрешенного использования земельного участка [2].

Примечательно, что в настоящее время экспертами рынка обсуждается вопрос отмены принципа деления земель по целевому назначению на категории. Вместо этого предполагается перейти к территориальному зонированию. Данное разделение земель на категории является источником множества проблем. Долгая процедура перевода из одной категории в другую тормозит развитие рынка недвижимости, а также порождает коррупцию. Еще одна проблема, связанная с делением на категории – спорные земельные участки, которые могут быть отнесены как к одной, так и к другой категории земель. Один из примеров такой коллизии – отнесение земельного участка, который является заповедником в населенном пункте. Такой участок можно отнести как в категории земель населенного пункта, так и к землям особо

охраняемых территорий и объектов. Зонирование территории поможет решить вышеупомянутые проблемы, к тому же внутри населенных пунктов есть разделение на территориальные зоны [1].

В соответствии с вышеупомянутыми проблемами необходимо принять закон о полной или частичной отмене категорий земель с переходом на зонирование.

Таким образом, применение инструментов земельной политики играет важную роль в повышении эффективности землепользования через влияние на цену земли и сумму земельных платежей. Землеустройство и кадастр недвижимости предоставляют исчерпывающую и юридически значимую информацию обо всех объектах недвижимости на рынке и операциях с ними, тем самым вовлекая их в оборот. Зонирование территорий и девелопмент дают возможность упорядочить эксплуатацию земельных участков посредством регулирования и изменения разрешенных видов использования, что максимизирует цену земли.

Список литературы:

[1] Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: №136-ФЗ от 25.10.2001 (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2021). Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

[2] Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая [Электронный ресурс]: №146-ФЗ от 31.07.1998 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021). Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

[3] Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: №190-ФЗ от 29.12.2004 (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2021). Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

[4] Федеральный закон «О землеустройстве» [Электронный ресурс]: №78-ФЗ от 18.06.2001 (с изм. и доп., вступ. в силу с 03.08.2018). Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

[5] Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» [Электронный ресурс]: №218-ФЗ от 13.07.2015 (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2021). Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

[6] Аксенова Е.Г., Гаранова М.В. Актуальные проблемы землеустройства и кадастра // Экономика и экология территориальных образований. 2017. №1. С. 93-95.

[7] Засядь-Волк В.В. Земельные ресурсы как основа эффективного развития территории // Вестн. С.-Петербург. ун-та. 2013. Серия 7, № 2. С. 145-152.

[8] Засядь-Волк В.В. Земля и инвестиции: Формирование политики землепользования в регионах и городах. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2013. 136 с.

[9] Максимов С.Н. Экономика недвижимости: учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Изд-во Юрайт, 2018. 402 с.

УДК 336.255

АРЕНДНАЯ ПЛАТА КАК ДОХОДНАЯ ЧАСТЬ БЮДЖЕТА НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

RENT AS A REVENUE PART OF THE BUDGET ON THE EXAMPLE OF SAINT PETERSBURG

*Калинина Дарина Геннадиевна
Kalinina Darina Gennadievna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University*

Научный руководитель: д.э.н. Максимов Сергей Николаевич
Research advisor: Professor Maksimov Sergey Nikolaevich

Аннотация: В статье рассмотрена роль арендной платы за пользование имуществом, находящимся в собственности Санкт-Петербурга, в формировании бюджета города, а также способы повышения доходности бюджета от аренды такого имущества.

Abstract: The article examines the role of rent for the use of property owned by Saint Petersburg in the formation of the city budget, as well as ways to increase the budget profitability from renting such property.

Ключевые слова: арендная плата, региональные бюджеты, доходы от использования имущества, доходы региональных бюджетов, неналоговые поступления

Key words: rent, regional budgets, income from the use of property, income of regional budgets, non-tax receipts

На объеме доходов бюджетов субъектов Российской Федерации основываются финансовые возможности по реализации экономического роста соответствующих территорий и улучшению качества жизни населения на них. Вопросы повышения эффективности администрирования доходов становятся особенно актуальными в условиях финансовых кризисов в стране и возрастании государственного долга субъектов. Данные по динамике размера государственного долга Санкт-Петербурга приведены на рисунке 1.

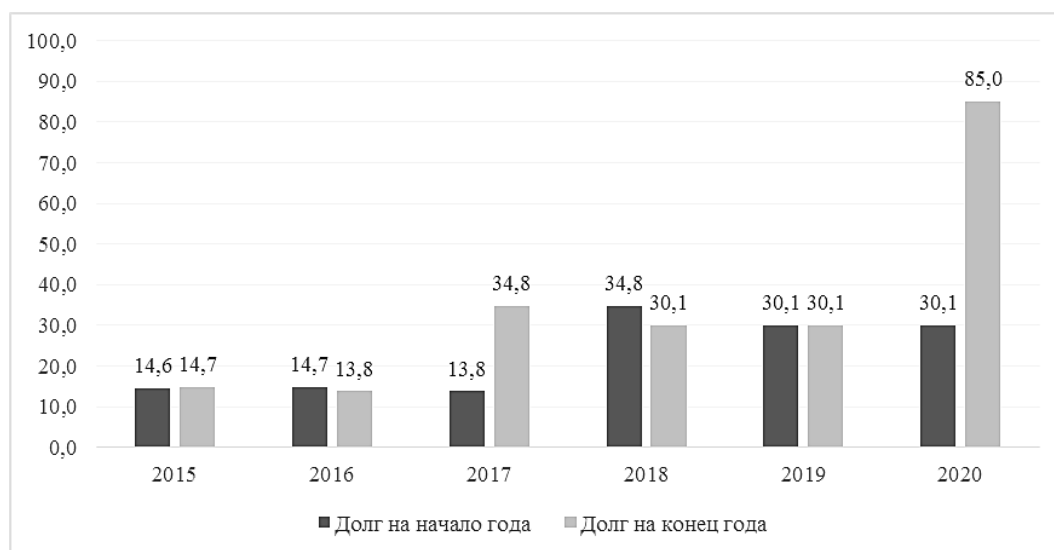


Рисунок 1. Государственный долг Санкт-Петербурга за 2015-2020 гг., млрд рублей, составлено автором по [4]

В соответствии с 41 статьей Бюджетного кодекса Российской Федерации к доходам бюджетов относятся доходы от налогов и неналоговые доходы, а также безвозмездные поступления [1]. Наиболее гибким источником доходов с точки зрения возможностей органов власти на уровне регионов являются неналоговые доходы, в частности, доходы от управления имуществом государства и муниципалитетов. Среди таких доходов наибольшую долю, как правило, составляют доходы от аренды государственного и муниципального имущества.

К примеру, по данным Комитета имущественных отношений (далее – КИО) в Санкт-Петербурге доля арендных платежей в общей сумме доходов от госимущества за последние 10 лет составляет порядка 60-65%, а в бюджете города – 2-4% [5]. В таблице 1 приведены

данные по динамике отдельных статей и по общей сумме доходов консолидированного бюджета Санкт-Петербурга за 2010-2020 гг.

Аренда объектов недвижимости, являющихся собственностью Санкт-Петербурга, осуществляется на основе положений Конституции Российской Федерации, Гражданского кодекса Российской Федерации, федеральных законов, законов Санкт-Петербурга, постановлений Правительства Санкт-Петербурга, приказов соответствующих комитетов и иных нормативно-правовых актов.

Таблица 1. Статистические данные по доходной части консолидированного бюджета Санкт-Петербурга за период с 2010 по 2020 год по данным Комитета финансов Санкт-Петербурга, млн рублей, составлено автором по [4]

Год	Общая сумма доходов	Налоговые и неналоговые доходы	Неналоговые доходы	Доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности
2020	670 691.2	616 589.0	33 724.7	15 203.6
2019	639 184.4	609 599.2	37 002.8	19 233.9
2018	579 724.5	554 692.2	32 881.7	17 791.7
2017	512 142.9	491 430.4	37 703.0	19 321.0
2016	476 663.8	453 097.0	41 637.8	23 087.9
2015	439 219.0	415 146.4	43 240.9	24 123.4
2014	426 224.7	394 331.5	43 664.1	24 799.9
2013	408 751.9	366 076.2	39 440.7	23 235.2
2012	373 543.3	326 782.0	38 731.1	20 850.0
2011	399 502.2	321 438.3	39 450.7	20 884.2
2010	347 442.6	281 276.9	35 813.8	20 881.8

По состоянию на 01.01.2020 г. в Реестре недвижимого имущества Санкт-Петербурга учтено 217 872 объекта недвижимости – на 1045 меньше по отношению к предыдущему году, что объясняется приватизацией имущества. Вместе с этим за 2019 год в 2,5 раза увеличилось общее число договоров, заключенных КИО Санкт-Петербурга, в частности, договоров аренды объектов недвижимости, принадлежащих к нежилому фонду и аренды земельных участков – в дважды по сравнению с предыдущим годом [5].

Существенное снижение доходов бюджета в виде арендных поступлений за 2020 год связано с мероприятиями по поддержке предпринимателей, осуществляющих хозяйственную деятельность на территории Санкт-Петербурга в условиях ухудшения ситуации в связи с пандемией на основании Закона Санкт-Петербурга от 15.04.2020 №213-49 и Приказа КИО Санкт-Петербурга от 03.04.2020 №60-п [2] [3].

В настоящее время для большинства субъектов Российской Федерации, в том числе и для Санкт-Петербурга, особую актуальность приобретает возможность повышения доходов бюджета от сдачи в аренду принадлежащего им имущества. Достижение данной цели возможно за счет реализации комплекса следующих мер.

Во-первых, необходимо привлечение инвестиций на территорию. Санкт-Петербург является инвестиционно привлекательным регионом и обладает необходимой законодательной базой, определяющей возможности перспективного развития данного направления. По состоянию на 01.01.2020 г. в Санкт-Петербурге осуществляется реализация 10 проектов комплексного развития территории, а за год заключено 48 инвестиционных договоров (всего их на указанную дату действует 372, из которых 214 – договоры аренды земельных участков на инвестиционных условиях, а 34 – соглашения о реконструкции объектов нежилого фонда на инвестиционных условиях) [5].

Во-вторых, необходима постоянная работа с дебиторской задолженностью по арендным платежам. Стоит отметить, что меры по данному направлению уже достаточно успешно реализуются – на начало 2020 года рост такой задолженности остановлен. КИО Санкт-Петербурга проведена работа по персональному информированию «должников» и ограничению их выезда за пределы России, а также инициированы процедуры банкротства и активизирована претензионно-исковая работа по взысканию задолженности по арендной плате [5].

И, в-третьих, необходимо проведение регулярной инвентаризации объектов недвижимого имущества, принадлежащего Санкт-Петербургу, с целью выявления неиспользуемых или используемых не по целевому назначению для изъятия и перераспределения, а также анализа на целесообразность продажи некоторых из таких объектов, исходя из экономической выгоды.

Таким образом, доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности, играют пока незначительную роль в наполнении бюджетов, в частности, в бюджете Санкт-Петербурга. Но вместе с этим, потенциал данной статьи доходов на сегодняшний день еще очень слабо раскрыт, а эффективное управление имуществом позволяет в перспективе повысить доходность бюджета.

Список литературы:

[1] Бюджетный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: № 145-ФЗ от 31.07.1998 (ред. 22.12.2020). Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

[2] Закон Санкт-Петербурга «Об освобождении от внесения платы по договорам аренды земельных участков, договорам аренды объектов нежилого фонда, договорам на размещение нестационарных торговых объектов» [Электронный ресурс]: № 213-49 от 15.04.2020 (ред. 17.07.2020). Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

[3] Приказ Комитета имущественных отношений Санкт-Петербурга «О предоставлении отсрочки по уплате платежей по договорам аренды земельных участков, договорам аренды объектов нежилого фонда, договорам на размещение нестационарных торговых объектов» [Электронный ресурс]: № 60-п от 03.04.2020 // Комитет имущественных отношений Санкт-Петербурга. URL: <https://www.commim.spb.ru/Web/Documents/Details/1000762> (дата обращения: 21.02.2021).

[4] Комитет финансов Санкт-Петербурга. URL: <https://комфинспб.рф/budget/implementation/income> (дата обращения: 21.02.2021).

[5] Статистическая информация о деятельности Комитета // Комитет имущественных отношений Санкт-Петербурга. URL: <https://commim.spb.ru/Web/Static/deatelnost-3> (дата обращения: 21.02.2021).

УДК 332.363

**ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПРИ
ИХ ФИНАНСИРОВАНИИ ЗА СЧЕТ ВНЕБЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ**

**FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF COMPLEX CADASTRAL WORKS WITH
THEIR FINANCING FROM EXTRABUDGETARY FUNDS**

Ладанова Валерия Олеговна

Ladanova Valeriya Olegovna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

ladanova_valeria@mail.ru

Научный руководитель: к.т.н. Поликарпов Анатолий Михайлович

Research advisor: PhD Polikarpov Anatoly Mihailovich

Аннотация: В данной статье рассматриваются аспекты выполнения комплексных кадастровых работ после вступления в силу изменений в ФЗ № 221 «О кадастровой деятельности» с 23 марта 2021 года. Анализируются данные Росреестра по объемам бюджета и количеству объектов недвижимости при выполнении комплексных кадастровых работ за счет бюджетных средств, а также перспективы выполнения таких работ. Выявляются и анализируются особенности выполнения комплексных кадастровых работ при их финансировании за счет внебюджетных средств, а также эффекты от таких работ применительно к заказчикам и органам государственной власти.

Abstract: This article examines aspects of the implementation of complex cadastral works after the entry into force of amendments to the Federal Law № 221 "On cadastral activities" from March 23, 2021. The article analyzes the data of Rosreestr on the volume of the budget and the number of real estate objects when performing complex cadastral works at the expense of budgetary funds, as well as the prospects for performing such works. The features of the implementation of complex cadastral works when they are financed from extra-budgetary funds are identified and analyzed, as well as the effects of such works in relation to customers and public authorities.

Ключевые слова: землеустройство, кадастр, государственный кадастровый учет, комплексные кадастровые работы, карта-план

Key words: land management, cadastre, state cadastral registration, complex cadastral works, map-plan

Кадастровые инженеры в силу специфики своей профессии работают с документацией, которая позволяет осуществить постановку на кадастровый учет или зарегистрировать права различных лиц на объекты недвижимости. В рамках подготовки карт-планов кадастровый инженер выполняет комплексные кадастровые работы (далее – ККР). При реализации ККР на какой-то территории выбираются объекты, с которыми предстоит работать кадастровому инженеру. Так называемые объекты ККР устанавливаются ч. 1 ст. 42.1 ФЗ № 221 – к ним относятся земельные участки и объекты капитального строительства, которые располагаются в одном или нескольких кадастровых кварталах [4]. ККР считаются достаточно значимыми во всей кадастровой деятельности, поскольку способствуют совершенствованию управления различными территориями, позволяют избежать многочисленных ранее реестровых ошибок, а также обеспечивают гарантию зарегистрированных прав на объекты недвижимости [5].

В результате опубликования в конце предыдущего года ФЗ № 445 [2] с 23 марта 2021 года вступают в силу изменения в ФЗ № 221 «О кадастровой деятельности» [4]. Данные изменения касаются процедуры ККР: устанавливается возможность их финансового

обеспечения за счет средств физических или юридических лиц, которые имеют интерес в реализации ККР, и соответственно выступают в роли заказчиков вышеупомянутых работ.

До 23 марта 2021 года ККР выполнялись только за счет бюджетных средств различного уровня – как федерального, так и местного или регионального [3]. Согласно ст. 42.2 ФЗ № 221 заказчиками ККР могли быть только уполномоченные на то органы, например, администрации поселений или муниципальных районов [3]. Таким образом, инициировать выполнение ККР могли лишь вышеупомянутые ведомства, с тем условием, что бюджетных средств достаточно для проведения работ.

Предоставление бюджетных средств органам местного самоуправления для выполнения ККР представляется достаточно длительным и сложным бюрократическим процессом, сопровождающимся множеством документов и регулирующимся нормативными правовыми актами законодательства разного уровня. Несмотря на это, ККР успешно проводятся в различных регионах РФ, согласно статистическим данным Росреестра (рисунок 1) [6–8].

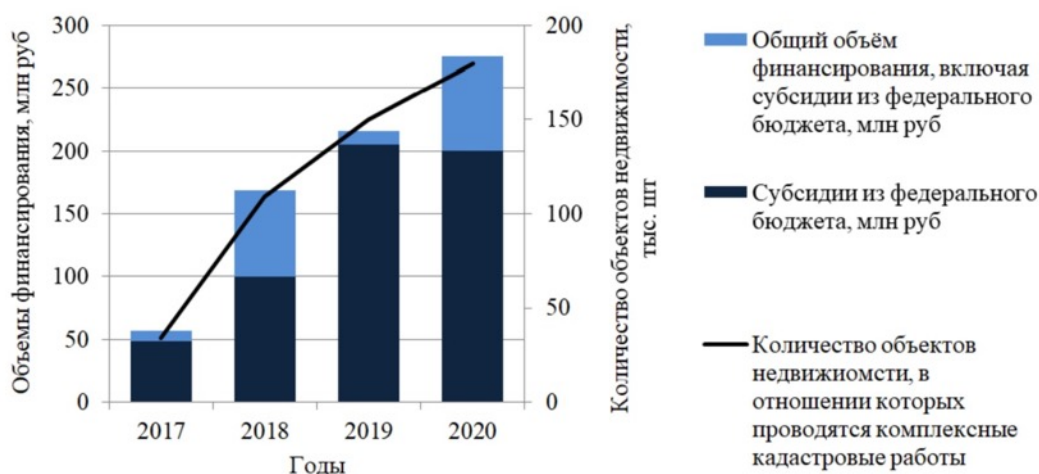


Рисунок 1. Объемы финансирования и число объектов ККР в 2017–20 гг., составлено автором по [6–8]

Согласно рисунку 1, наблюдается рост объемов субсидий и финансирования в целом ККР за счет бюджетных средств: от 57 млн. руб. в 2017 году до 275 млн. руб. в 2020 году. Также растет и количество объектов кадастровых работ — от 34 тыс. в 2017 году до 180 тыс. различных объектов недвижимости в 2020 году.

Несмотря на стабильный рост объемов финансирования ККР, с 2021 года ККР планируются к выполнению в рамках государственной программы РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика», утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 316, которая ограничивает федеральный бюджет до 200 млн. руб. [6]. Данная величина бюджета позволяет обеспечить проведение ККР не более чем в 50 % субъектов РФ и в отношении не более 200 тыс. объектов недвижимости, согласно анализу статистических данных Росреестра [6–8]. Данное обстоятельство позволяет сделать вывод, что финансирование ККР за счет бюджетных средств не позволяет обеспечить их проведение во всех регионах РФ и затрагивает лишь малую долю объектов недвижимости, в отношении которых требуется проведение кадастровых работ.

В результате опубликования ФЗ № 445 вносятся изменения в порядок проведения ККР: появляется возможность использовать внебюджетные средства для их реализации. Так, ст. 42.11 ФЗ № 221 [4] рассматривает особенности выполнения ККР за счет внебюджетных средств.

Первая особенность касается территории, на которой выполняются ККР (ч. 1 ст. 42.11 ФЗ № 221). Если правообладатели объектов недвижимости самостоятельно оплачивают все расходы по ККР и являются их заказчиками, то ККР могут быть проведены на территории, где расположены их объекты недвижимости. К таким территориям относятся садоводческие или огороднические некоммерческие товарищества, гаражные кооперативы или же кварталы в населенном пункте [4].

Вторая особенность состоит в проведении информирования и направлении документов заказчиками ККР (ч. 2 ст. 42.11 ФЗ № 221). Если инициативные граждане решили проводить ККР, то первым шагом должна быть подача запроса в администрацию по месту нахождения объектов недвижимости [4]. Необходимо узнать, планируют ли органы местного самоуправления реализовывать ККР, и в случае отрицательного ответа, можно начинать проводить такие работы за счет собранных гражданами средств. После заключения договора с кадастровым инженером о выполнении ККР необходимо уведомить всех лиц о начале выполнения таких работ посредством официальных СМИ [4]. После проведения работ и составления карты-плана территории (основного документа при ККР, подготавливаемого кадастровым инженером), заказчики ККР обязаны направить документ в администрацию поселения на утверждение, а затем органы местного самоуправления направляют карта-план в согласительную комиссию [4]. Таким образом, заказчики ККР самостоятельно принимают участие в информировании всех необходимых лиц и организаций, а также работают с документацией и направляют ее в уполномоченные органы.

Третья особенность заключается в повторном выполнении ККР на определенной территории (ч. 1 ст. 42.11 ФЗ № 221). При успешном выполнении ККР с использованием средств правообладателей недвижимости, например, в садоводческом некоммерческом товариществе, допускается повторное выполнение таких работ в другой части кадастрового квартала, уже за исключением территории товарищества [4]. Стоит отметить, что такие работы можно выполнять уже за счет средств бюджета местной администрации. Предыдущая редакция ФЗ № 221 [3] однозначно устанавливала, что на территории определенного кадастрового квартала с уже выполненными ранее ККР очередные такие работы не допускались.

Четвертая особенность состоит в процедуре образования земельных участков, предназначенных для общего пользования (ч. 2, 6 ст. 42.11 ФЗ № 221). При проведении ККР не только вносятся изменения в Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН) относительно земельных участков, уже имеющих в реестре, но и обеспечивается образование новых земельных участков. Данное правило относится только к участкам для общего пользования, например, для размещения дорог, проездов, улиц, рекреационных зон, водных объектов и др., а также участков под многоквартирными домами [4]. Земельные участки, перечисленные выше, могут быть образованы только при наличии определенных документов, а именно проекта межевания территории [4]. Если данного документа не имеется, то принять решение о его подготовке могут лишь администрации разных уровней – от местной до федеральных органов исполнительной власти, зависимо от территории, на которой реализуются работы по подготовке проекта межевания [1]. Часть 1 ст. 45 Градостроительного кодекса РФ устанавливает и исключения, когда проект межевания какой-нибудь территории может быть инициирован собственниками линейных объектов недвижимости, лиц, которые ответственны за комплексное развитие территории, или же садоводческими (огородническими) некоммерческими товариществами [1]. К сожалению, правообладателям гаражей или жилых домов на территории населенных пунктов запрещается быть инициаторами и заказчиками проекта межевания. Данное обстоятельство оттягивает выполнение ККР собственниками недвижимости за счет их собранных средств, поскольку заказчики ККР попросту не могут повлиять на образование земельных участков, предназначенных для использования всеми лицами. В случае столкновения интересов администрации поселения и инициативных граждан, зоны отдыха, участки, разрабатываемые

под новые проезды или же под парки, не получится создать на территории выполнения ККР без проекта межевания территории. Зачастую органы местного самоуправления имеют ограниченный бюджет и даже при желании не могут обеспечить создание общественных зон на территории поселения, поэтому подготовка проекта межевания территории может стать достаточно проблематичной, и, как следствие, влияет на реализацию ККР.

Таким образом, с 23 марта 2021 года осуществляется выполнение ККР за счет внебюджетных средств, которые имеют свои особенности. С одной стороны, правообладатели объектов недвижимости на своей территории могут выступать в роли заказчиков ККР и реализовывать работы за собственные средства. С другой же стороны, в ходе самих кадастровых работ возникают сложности, как например, информирование лиц о проведении ККР на всех этапах работ или сопровождение подготовки необходимых документов для обеспечения взаимодействия граждан и органов власти. Немаловажным является препятствие образования земельных участков для общественного пребывания, мест отдыха граждан, при проведении ККР, если отсутствует разработанный проект межевания.

Несмотря на это, выполнение ККР за счет внебюджетных средств силами заинтересованных лиц является достаточно перспективным направлением для развития территорий, рационального использования земельных ресурсов, а также обеспечивает внесение точных и достоверных сведений в ЕГРН и гарантирует права собственников недвижимости. С точки зрения государственных ведомств, ККР, выполняемые за счет средств собственников недвижимости, обеспечивают сохранение бюджета, положительно влияют на инвестиционную привлекательность конкретной территории и совершенствуют налогообложение на уровне регионов нашей страны. По мнению автора, к вышесказанному можно добавить, что ККР, выполняемые за счет собственного бюджета граждан, могут ускоренно наполнить ЕГРН актуальными сведениями о земельных участках, способствовать регистрации прав на свою недвижимость и искоренить многочисленные реестровые ошибки, связанные с местоположением участков.

Список литературы:

[1] Градостроительный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2021) // СПС Консультант Плюс.

[2] О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 22.12.2020 N 445-ФЗ (вступ. в силу с 23.03.2021) // СПС Консультант Плюс.

[3] О кадастровой деятельности: федер. закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 02.08.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 16.09.2019) // СПС Консультант Плюс.

[4] О кадастровой деятельности: федер. закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 30.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.03.2021) // СПС Консультант Плюс.

[5] Матвеева А.В., Проскурня Н.В. Актуальность проведения комплексных кадастровых работ // В сборнике: Лучшая студенческая статья 2017. — Сборник статей VIII Международного научно-практического конкурса: в 2 частях. 2017. С. 291-295.

[6] Комплексные кадастровые работы // Росреестр [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru> (дата обращения 21.02.2021).

[7] Росреестр: число регионов, где в 2019 году были проведены комплексные кадастровые работы, увеличилось в 2,5 раза // Росреестр [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru> (дата обращения 21.02.2021).

[8] Субсидии на выполнение комплексных кадастровых работ // Росреестр [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru> (дата обращения 21.02.2021).

УДК 528.88

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ БПЛА
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОСНОВЫХ
ДРЕВОСТОЕВ**

**USING A UAV'S DIGITAL TERRAIN MODEL TO DETERMINE CHARACTERISTICS
OF A PINE FOREST**

Никитина Алена Дмитриевна

Nikitina Alena Dmitrievna

г. Москва, Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов

Российской академии наук (ЦЭПЛ РАН)

Moscow, Center for Forest Ecology and Productivity

of the Russian Academy of Sciences (CEPF RAS)

nikitina.al.dm@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Князева Светлана Владимировна

Research advisor: PhD Knyazeva Svetlana Vladimirovna

Аннотация: В данной статье рассматриваются возможности использования цифровой модели местности для получения таких характеристик, как высота древостоя и количество деревьев на 100 кв.м., с использованием БПЛА DJI Phantom 3 Advanced и DJI Mavic Pro. Приведены результаты определения характеристик сосновых древостоев на территории национального парка «Куршская коса».

Abstract: This article focused on possibilities of using a digital terrain model to obtain characteristics such as the height of the forest and the number of trees per 100 sq. m., using the DJI Phantom 3 Advanced and DJI Mavic Pro UAVs. The results of determining the characteristics of pine stands on the territory of the Curonian Spit National Park are presented.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, характеристики древостоя, сосновые леса, Куршская коса, цифровая модель местности

Key words: unmanned aerial vehicles, forest characteristics, pine forests, Curonian spit, digital terrain model

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) различных форм, размеров и возможностей применения стали широко и активно использоваться в научных и хозяйственных целях для получения информации о растительности, в частности о лесах, в прошедшее десятилетие [5, 12, 13, 15], так как предоставляют возможность получения изображений с более высоким пространственным разрешением, чем космическая съемка, вплоть до единиц сантиметров и открывают новые возможности для детальных исследований. Исследования, направленные на оценку различных характеристик лесного покрова с использованием БПЛА, имеют большой потенциал и проводятся достаточно регулярно в последние годы, но при этом носят сугубо локальный характер [1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 14, 16]. В настоящий момент в данной области происходит период накопления фундаментальных и прикладных знаний для последующего перехода к полностью автоматизированным технологиям.

Целью данной работы является изучение возможности использования цифровой модели местности (ЦММ), построенных по съемке БПЛА, для определения таких характеристик сосновых древостоев, как высота древостоя и количество деревьев на 100 кв. м. В качестве объекта исследования выступают сосновые леса национального парка «Куршская коса» (Калининградская обл., Россия). Изучение сосняков актуально для ООПТ, так как сосна

является одной из наиболее распространенных лесообразующих пород. Для работы использованы данные 21 пробной площади сосновых древостоев разного возраста размером 50x50 м для средневозрастных и старовозрастных лесов и 20x20 м для молодняков, где проводились наземные обследования и съемка с БПЛА. В большинстве исследований, посвященных определению биометрических характеристик древостоя, используется съемка середины вегетационного периода [6, 16], поэтому съемка и наземные обследования проведены в июле-августе 2017, 2019 гг.

Наземные работы включали подеревную таксацию древостоя на пробных площадях, при которой оценивались такие биометрические характеристики каждого дерева (с диаметром ствола больше 5 см), как порода и диаметр ствола на уровне 1,3 м. У отдельных деревьев определялись высота, возраст, GPS-координаты.

Моделирование полетных заданий проводилось в ПО DroneDeploy. Съемка проводилась с использованием БПЛА DJI Phantom 3 Advanced и DJI Mavic Pro низкого ценового сегмента с RGB съемкой, которая является более доступной для широкого круга потребителей. Полеты выполнялись на высоте 90-180 м с продольным и поперечным перекрытием 90% в безветренных условиях (до 10 м/с) с постоянными погодными условиями примерно с 11:00 часов утра до 16:00 вечера по местному времени. Фотограмметрическая обработка изображений, полученных с БПЛА, и создание цифровой модели местности (ЦММ) (рисунок 1) осуществлялись с использованием ПО Agisoft PhotoScan. Пространственное разрешение ЦММ – от 15 до 30 см/пиксель в зависимости от высоты полета. Цифровая модель местности, или карта высот, карта глубин – это модель поверхности в виде регулярной сетки значений высоты. Для получения более точных результатов карта глубин рассчитывалась на основе плотного облака точек.

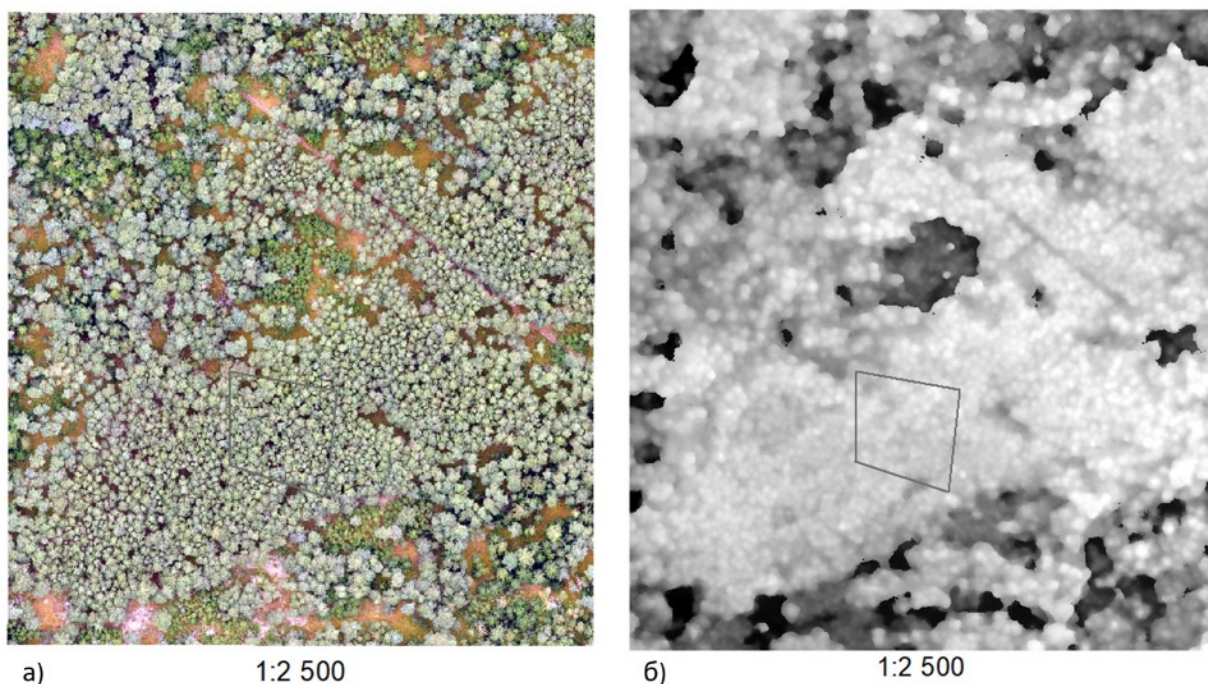


Рисунок 1. Ортофотоплан (а) и карта высот (б) для площадки старовозрастного сосняка НП «Куршская коса», составлено автором

В ходе работы оценены возможности получения по карте высот таких характеристик, как высота древостоя и количество деревьев на 100 кв. м.

Количество деревьев определялось по карте высот через поиск локальных максимумов, комбинируемый с методом водораздела со скользящим окном 3x3. Скрипт метода написан на языке Python 3.7 с использованием библиотеки OpenCV. При использовании данного метода

происходит выделение областей локальных максимумов, что, с одной стороны, препятствует пропуску областей локального максимума с одним значением у соседних пикселей, а с другой – убирает их избыточность (при соседстве нескольких локальных максимумов). Количество деревьев пересчитывалось на 100 кв. м.

Оценка сравнения количества деревьев на ключевых участках сосновых древостоев Куршской косы (n=21), полученных наземными методами (эталонное значение) и рассчитанных на основе карты высот, показала достаточно большую ошибку прогнозирования (средняя абсолютная ошибка MAPE = 50,6%) со значением среднеквадратической ошибки RMSE = 15,8 (шт./100 кв. м.). При делении на группы возраста (молодые древостои (n=5), средневозрастные (n=8), старовозрастные (n=8)) наблюдается сокращение средней абсолютной ошибки MAPE с 65% для молодых древостоев к 52% для средневозрастных и 39% для старовозрастных. Однако данные выборки малы и процент ошибок остается большим. Таким образом, использование DEM для определения количества деревьев показывает высокий процент ошибок и требует дальнейшей методологической доработки и увеличения разрешения карты высот для задачи количественного определения деревьев.

Информация о высоте деревьев извлекается из цифровой модели высот полога (далее ЦМП), получаемой как разность ЦММ и цифровой модели рельефа (далее ЦМР) территории. Определение высот проводилось в ПО Erdas Imagine. Для территории с невыраженным перепадом высот (менее 5м) определение состоит из следующих этапов. На всей сцене DEM (300x300 м) определяется глобальный минимум, что соответствует высоте открытого пространства на местности. При вычитании значения локального минимума из матрицы DEM считается карта высот с абсолютными значениями высоты от уровня земной поверхности. Для территории ключевого участка отбрасываются точки с высотой менее 5 м для отсеивания открытых пространств в пределах участка. Затем для ключевого участка вычисляется среднее, которое характеризует среднюю высоту древесного полога.

Однако подобный подход к определению высоты подходит только для выровненных территорий или для территорий с детальной ЦМР. Для территории Куршской косы с отсутствием ЦМР высокой детальности и вариативным рельефом в области распространения песчаных дюн не удалось взять полные плоты для поиска локального минимума из-за перепада высот, выбор участка для поиска глобального минимума производился по наиболее приближенным к пробным площадям открытым пространствам.

Проведенная оценка определения высоты с использованием DEM для ключевых участков Куршской косы, заложенных в 2017 году (n=14), показала хорошие результаты точности прогноза, что соответствует результатам мировых исследований [9, 10]. Так, средняя абсолютная ошибка MAPE составила 14,8% при среднеквадратической ошибке RMSE = 1,7 м. Полученные результаты говорят о возможности использования DEM для определения средних высот древостоев.

В целом, использование съемки БПЛА низкого ценового сегмента имеет большие перспективы в задаче определения некоторых характеристик лесов при комбинированном использовании ЦММ и ортофотопланов с RGB-съемкой более высокого пространственного разрешения, что будет рассмотрено в дальнейших исследованиях.

Список литературы:

- [1] Медведев А. А., Тельнова Н. О., Кудиков А. В., Алексеенко Н. А. Анализ и картографирование структурных параметров редкостойных северотаёжных лесов на основе фотограмметрических облаков точек // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2020. – V. 17. – №1. – P. 150–163
- [2] Cao J., Leng W., Liu K., Liu L., He Z., Zhu Y. Object-based mangrove species classification using unmanned aerial vehicle hyperspectral images and digital surface models // Remote Sensing. – 2018. – V. 10. – №. 1. – P. 89.

- [3] Fritz A., Kattenborn T., Koch B. UAV-based photogrammetric point clouds — Tree stem mapping in open stands in comparison to terrestrial laser scanner point clouds // *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci.* – 2013. – V. 40. – pp. 141-146.
- [4] Goodbody T.R.H., Coops N.C., Hermosilla T., Tompalski P., Crawford P. Assessing the status of forest regeneration using digital aerial photogrammetry and unmanned aerial systems. // *Int. J. Remote Sens.* – 2017. – 39. – pp. 5246–5264
- [5] Jaakkola A. Low-cost Mobile Laser Scanning and its Feasibility For Environmental Mapping // PhD diss., Aalto University. - 2015.
- [6] Lisein J., M. Pierrot-Deseilligny, S. Bonnet, P. Lejeune. A Photogrammetric Workflow for the Creation of a Forest Canopy Height Model from Small Unmanned Aerial System Imagery. // *Forests.* – 4 (4). – 2013. – 922–944.
- [7] Puliti S. et al. Inventory of small forest areas using an unmanned aerial system // *Remote Sensing.* – 2015. – V. 7. – №. 8. – pp. 9632-9654
- [8] Puliti S., Ene L. T., Gobakken T., Næsset E. Use of partial-coverage UAV data in sampling for large scale forest inventories // *Remote Sensing of Environment.* – 2017. – V. 194. – pp. 115-126.
- [9] Puliti S., Solberg S., Granhus A. Use of uav photogrammetric data for estimation of biophysical properties in forest stands under regeneration // *Remote Sensing.* – 2019. – V. 11. – №. 3. – P. 233.
- [10] Saarinen N., Vastaranta M., Näsi R., Rosnell T., Hakala T., Honkavaara E., Wulder M.A., Luoma, V., Tommaselli A.M.G., Imai N.N. Assessing Biodiversity in Boreal Forests with UAV-Based Photogrammetric Point Clouds and Hyperspectral Imaging. // *Remote Sens.* – 2018. – 10. – p. 338
- [11] Shashkov M., Ivanova N., Shanin V., Grabarnik P. Ground Surveys Versus UAV Photography: The Comparison of Two Tree Crown Mapping Techniques // *Information Technologies in the Research of Biodiversity.* – Springer, Cham – 2019. – pp. 48-56.
- [12] Tang L., Shao G. Drone remote sensing for forestry research and practices // *Journal of Forestry Research.* – 2015. – V. 26. – №. 4. – pp. 791-797.
- [13] Torresan C., Berton A., Carotenuto F., Di Gennaro S. F., Gioli B., Matese A., Wallace L. Forestry applications of UAVs in Europe: A review // *International Journal of Remote Sensing.* – 2017. – V. 38. – №. 8-10. – pp. 2427-2447.
- [14] Tuominen S., Näsi R., Honkavaara E., Balazs A., Hakala T., Viljanen N., Reinikainen, J. Tree species recognition in species rich area using UAV-borne hyperspectral imagery and stereo-photogrammetric point cloud // *International archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences.* – 2017 – Volume XLII-3/W3.
- [15] Whitehead K., Hugenholtz C. H. Remote sensing of the environment with small unmanned aircraft systems (UASs), part 1: A review of progress and challenges // *Journal of Unmanned Vehicle Systems.* – 2014. – V. 2. – №. 3. – pp. 69-85.
- [16] Yilmaz V., Güngör O. Estimating crown diameters in urban forests with Unmanned Aerial System-based photogrammetric point clouds // *International journal of remote sensing.* – 2019. – V. 40. – №. 2. – pp. 468-505.
- [17] Zarco-Tejada P. J., Diaz-Varela R., Angileri V., Loudjani P. Tree height quantification using very high resolution imagery acquired from an unmanned aerial vehicle (UAV) and automatic 3D photo-reconstruction methods // *European journal of agronomy.* – 2014. – V. 55. – pp. 89-99.

УДК 332.363

**ПЕРСПЕКТИВЫ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА В СУЩЕСТВУЮЩЕМ
МЕХАНИЗМЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДОКУМЕНТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО
ПЛАНИРОВАНИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**PROSPECTS OF THE COMBINED METHOD IN THE CURRENT MECHANISM FOR
THE IMPLEMENTATION OF TERRITORIAL PLANNING DOCUMENTS OF THE
SUBJECTS OF RUSSIAN FEDERATION**

Платков Нестор Михайлович

Platkov Nestor Mikhailovich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

nestor96@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Засядь-Волк Владимир Валентинович

Research advisor: PhD Zasyad-Volk Vladimir Valentinovich

Аннотация: В статье рассмотрены нормативно-правовые акты, регламентирующие реализацию документов территориального планирования. Также было дано разъяснение существующей системе стратегического планирования на основе законов Российской Федерации. Были сделаны выводы о необходимости перехода от ретроградного метода планирования к комбинированному, и о привлечении опыта наук о Земле к методическим разработкам Министерства экономического развития.

Abstract: The article discusses the legal acts regulating the implementation of territorial planning documents. Also, an explanation is given about the existing system of strategic planning based on the legislation of the Russian Federation. Conclusions are made about the need to switch from a retrograde planning method to a combined one and about attracting the experience of the Earth sciences to the methodological developments of the Ministry of Economic Development.

Ключевые слова: территориальное планирование, методы планирования, стратегическое планирование

Key words: spatial planning, planning methods, strategic planning

Сущность комбинированного (встречного) типа планирования заключается в качественном сочетании ретроградного и прогрессивного методов планирования. Для достижения синтеза данных методов, и дальнейшего использования их на практике, необходимо рассмотреть эффект каждого из методов в частности на саму деятельность по территориальному планированию. [6] В ретроградном способе разработки плановых документов инициатива идёт от Федеральных органов власти в системе территориального планирования России. Для прогрессивного метода характерна иная ситуация, при которой инициатором процесса планирования являются муниципальные органы власти, ретранслирующие запросы общества.

Если обратиться к Гражданскому кодексу, то в п.1 ст. 9 сказано, что мнение граждан, в вопросах территориального планирования, учитывается. [2] Данный пункт соответствует ретроградному методу планирования, так как исходя из п.1 ст.9 ГК РФ мнение граждан носит рекомендательный характер.

В связи с этим, принято считать, что ретроградный метод планирования превалирует в территориальном планировании, однако включение муниципальной власти в систему планирования, наличие такого документа как генеральный план сельских или городских поселений говорит о том, что прогрессивные методы присутствуют в системе планирования.

При этом на практике данные методы не только оказывают меньшее влияние на принятие решений в стратегическом и территориальном планировании, но и зачастую не учитываются в целом. Для решения данных противоречий необходимо рассмотреть основные документы реализации схем территориального планирования, действующие на сегодняшний день.

Основным документом по территориальному планированию является Градостроительный кодекс (ГрК). [1] Кодекс исключает определение целей и задач на уровне Территориального планирования (ТП) и Градостроительной деятельности, рассматривает ТП как отраслевой документ для регулирования земельных отношений и обеспечения преимущественно «сборки» ведомственных решений по развитию отдельных инфраструктур, и, по сути, не является целевым, комплексным планом территориального воплощения стратегий социально-экономического развития.

В Градостроительном кодексе не предусматривается рассмотрение территорий как единого объекта управления в границах административно-территориального образования, а также в увязке с соседними субъектами развития. Однако, ФЗ от 31.12.2017 в редакции от 30.12.2020 «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», намеревается исправить разобщенность в планировании соседних субъектов. [1]

Для понимания механизма ТП необходимо понимать порядок действия исполнительной власти и органов местного самоуправления по реализации таких документов. В Российской Федерации сегодня он выглядит следующим образом:

Порядок реализации схем ТП субъекта Российской Федерации базируется на ГрК РФ. Данные положения отражены в Приказе Минэкономразвития №169 от 19.04.2013 «Об утверждении Методических рекомендаций по подготовке проектов схем территориального планирования субъектов Российской Федерации». [5]

Приказ №169 Минэкономразвития от 19.04.2013 вышел за год до выхода Федерального закона «о Стратегическом планировании...», потому данные рекомендации не могут в полной мере соответствовать нынешней системе стратегического планирования в Российской Федерации. В 2019 году также была утверждена Стратегия пространственного развития России до 2025 года, которая должна послужить связующим звеном между территориальным и стратегическим планированием.

Ранее данный порядок был отражен в статье 13 ГрК РФ. Однако с 20 марта 2011 года теперь основывается на 26 статье. Также с 11 января 2018 года были внесены дополнения 26 статьи пунктом, согласно которому описывается порядок реализации схем территориального планирования двух и более субъектов РФ.

Согласно статье 26 ГрК РФ, реализация схем ТП осуществляется в следующем порядке:

- 1) Подготавливаются и утверждаются документы по планировке территорий в соответствии с документами по территориальному планированию.
- 2) Перевод земель из одной категории в другую, на основании принятия решения о переводе земель в резерв для нужд муниципальной и государственной власти.
- 3) Создание объектов инфраструктуры регионального и местного значения.

Утверждение и подготовка документации по планировке территорий регулируется Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.10.2020 г. №1591. На этом этапе участие принимают органы федеральной, региональной власти, органы местного самоуправления, а также физические и юридические лица, осуществляющие непосредственно данный этап подготовки.

Регламентирует резервирование земель для государственных и муниципальных нужд Статья 70.1 ЗК РФ. [3] «Вопросы по переводу земель из одной категории в другую» регламентируются 172-ФЗ от 21.12.2004 года.

Таким образом, механизм ТП субъектов Российской Федерации представляет собой систему де-юре комбинированного типа, де-факто являющейся на практике ретроградной.

Порядок документов не в полной мере отражает реальные запросы государства в развитии территорий. Для этого необходимо:

1) Актуализировать Приказ Минэкономразвития №169 в соответствии с ФЗ «О стратегическом планировании», а также Стратегией пространственного развития Российской Федерации до 2025 года. При актуализации методической базы необходимо использовать опыт наук о Земле в методических разработках.

2) Необходимо в большей степени привлекать общественность к обсуждению схем территориального планирования субъекта РФ. В случаях невозможности проведения общественных слушаний: (в связи с эпидемиологической обстановкой, как это произошло в 2020 году) необходимо использовать в большей степени дистанционные технологии общения, а также увеличить сроки по обсуждению проектов в регламенте.

Исходя из вышеуказанного, в случае выполнения обоих условий, для исполнительной власти и подрядчиков, выполняющих работы по территориальному планированию, механизм реализации документов станет менее спорным. Также вовлеченность населения в принятие решений приведет к переходу к комбинированному типу планирования, который с одной стороны будет менее эффективным в скорости принятия стратегически важных решений, а с другой повысит степень ответственности граждан и снизит степень разобщенности населения и власти. Такие изменения помогут решить системную ошибку стратегического планирования в России, и в будущем приведет к формированию стойкого базиса для внутренней государственной политики.

Список литературы:

[1] «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ (ред. от 30.12.2020 г.) [Электронный ресурс]: принят Гос. Думой 22.12.2004, одобрен Советом Федерации 24.12.2004. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040 (дата обращения: 20.02.2021);

[2] «Гражданский кодекс Российской Федерации» от 21.10.1994 г. № 427-ФЗ (ред. от 08.12.2020 г.) [Электронный ресурс]: принят Гос. Думой 21.10.1994. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142 (дата обращения: 21.02.2021);

[3] «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 30.12.2020 г.) [Электронный ресурс]: принят Гос. Думой 28.09.2001, одобрен Советом Федерации 10.10.2001. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773 (дата обращения: 20.02.2021);

[4] Федеральный закон о стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 № 172-ФЗ (ред. от 31.12.2017 г.) [Электронный ресурс]: принят Гос. Думой 20.06.2014, одобрен Советом Федерации 25.06.2014. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841 (дата обращения: 23.02.2021);

[5] Приказ Минэкономразвития России от 09.01.2018 N 10 (ред. от 09.08.2018) "Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения и о признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 7 декабря 2016 г. N 793" [Электронный ресурс] (Зарегистрировано в Минюсте России 31.01.2018 N 49832) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_289833 (дата обращения: 18.02.2021);

[6] Ильин А.И. Планирование на предприятии: Учебник / А.И. Ильин. – Мн.: Новое знание, 2003. – 4-е изд., Стереотип. – 635 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ

CURRENT PROBLEMS OF CADASTRAL VALUATION

Понкратова Анастасия Сергеевна

Ponkratova Anastasia Sergeevna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный университет

Saint Petersburg, Saint-Petersburg State University,

st080365@student.spbu.ru

Научный руководитель: д.э.н. Максимов Сергей Николаевич

Research advisor: Professor Maksimov Sergei Nikolaevich

Аннотация: В данной статье рассмотрены актуальные проблемы государственной кадастровой оценки, влияющие на получение искаженных результатов. Предложены решения для корректирования процесса и улучшения качества результатов государственной кадастровой оценки.

Abstract: This article focused on current problems of state cadastral valuation that affect the obtaining of distorted results. We suggest solutions for correcting the process and improving the quality of the results of the state cadastral assessment.

Ключевые слова: государственная кадастровая оценка, кадастровая стоимость, объекты недвижимости

Key words: state cadastral valuation, cadastral value, real estate object

В июле 2020 года был принят новый Федеральный закон № 269 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ», в связи с чем полностью завершился переход к исчислению налога на недвижимость исходя из кадастровой стоимости, который длился в России с 2017 года. Ранее для этих целей служили инвентаризационные показатели, которые отражают стоимость затрат на возведение объекта, но совершенно далеки от нынешних рыночных цен. Всё потому, что кадастровая стоимость определяется в результате проведения государственной кадастровой оценки в соответствии с методическими указаниями, вычисляется на основе анализа информации рынка, а также сведений, связанных с самим объектом оценки и его макроэкономической средой [3].

Первостепенной целью принятия вышеупомянутого федерального закона – обеспечение справедливого налогообложения, а значит избежание использования кадастровой стоимости объекта для исчисления налога кардинально превышающей его рыночную стоимость, так как всё больше людей не согласны с результатами проделанной государственными оценщиками работы и спешат их оспорить. Однако проблему нужно искать в самом механизме кадастровой оценки, ведь она и была создана для формирования налогооблагаемой базы, поэтому должна являться правдивым источником.

Государственная кадастровая оценка включает три основных этапа, а именно:

- 1) этап принятия решений о проведении вышеописанной процедуры;
- 2) установлении стоимости и составлении отчета об оценке;
- 3) утверждение результатов.

Основными принципами ГКО являются:

- принята единая методика;
- непрерывное обновление сведений
- осуществляется беспрепятственное получение сведений о ходе определения стоимости объекта;

- доступность результатов на открытых ресурсах [5].

Постановление о проведении ГКО принимается исполнительным органом власти РФ через 4 года с года проведения последней процедуры оценки, по последним данным (ч. 4 ст. 11 ФЗ о ГКО) [4]. Кроме того, с недавних пор процедуру кадастровой оценки уполномочены проводить только оценщики государственных бюджетных учреждений (ГБУ).

Проанализировав случаи оспаривания, доступных в свободном доступе, нами были сформулированы следующие проблемы, которые негативно отражаются на результатах кадастровой оценки:

- несоответствующая действительности информация о рынке того или иного объекта недвижимости;
- неразвитый рынок недвижимости с низким уровнем активности в некоторых регионах;
- неполная и недостоверная информация о качественных и количественных характеристиках объекта оценки, связанная с объединением Государственного кадастра недвижимости (ГКН) и Единого государственного реестра прав (ЕГРП), использование устаревших данных;
- проблема организация ГБУ;
- отсутствие в ряде регионов почвенных карт и геоинформационных систем;
- отсутствие единого специализированного программного обеспечения.

Согласно методическим указаниям, следует определить сегмент рынка объекта недвижимости, проанализировать и собрать рыночную информацию о ценах сделок (предложений). Ввиду того, что исполнителю работ информация о реальных стоимостях сделок купли-продажи чаще недоступна, часть данных берется из открытых источников в виде цен предложений. Такая информация, размещенная в открытом доступе, может быть необъективной и искаженной, следственно, привести к погрешности в конечном результате. Одним из решений данного вопроса является создание единой базы с обновляемой проверенной информацией, содержащей актуальные и реальные цены сделок [3].

Важную роль в расчетах играют ценообразующие факторы, так как размер кадастровой стоимости напрямую зависит от качественных и количественных характеристик объекта недвижимости. И одной из главных проблем является нехватка и сомнительность сведений, требуемых для проведения точного расчета значений этих факторов. Из-за отсутствия достоверной информации и наличия погрешностей, получение справедливой кадастровой стоимости объекта не представляется возможным [1].

Основным источником данных для расчета кадастровой стоимости объекта является Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). Изначально не было единой системы хранения данных об объектах недвижимости, реестры недвижимости и прав на них существовали по отдельности. В ГКН и ЕГРП сведения не всегда соответствовали действительности, после их объединения неточностей лишь увеличилось. Некорректная информация может заключаться в площади, наименовании, этажности, функциональном назначении. Следовательно, погрешности в едином реестре могут привести к отнесению объекта недвижимости к неправильному сегменту рынка на этапе выбора объектов-аналогов, что приведет к искажению итоговых результатов оценки [2].

Во избежание включения в расчеты ошибочной информации необходимо использовать комплекс логических и математико-статистических методов и процедур, направленных на получение достоверных данных, именуемый экспертной оценкой. Целью данной процедуры является недопущение внесения неточных и неверных сведений в базу данных оценки. Но прежде всего стоит начать с извлечения достоверной информации об объектах и занесения их в единый реестр, так как большинство правообладателей не подают декларации о характеристиках объектов недвижимости до проведения кадастровой оценки, а в некоторых вариантах и вовсе не имеют технической документации, где отражены фактические

характеристики объекта, значительно влияющие на окончательную величину его кадастровой стоимости.

Также, для того чтобы устранить выявленные проблемы и минимизировать погрешности в результатах, а также достигнуть справедливого исчисления налогов, необходимо посредством принятия актов регулирование работы ГБУ. Важно структурировать деятельность государственных бюджетных учреждений, наладить процесс отслеживания выполненной работы для повышения качества проведения государственной кадастровой оценки. Требуется разработка единых программ обучения для государственных оценщиков, доработка методических указаний. Несмотря на принцип ГКО об открытости хода работы, между ГБУ и населением происходит недопонимание, люди воспринимают деятельность данных учреждений отрицательно из-за нередких случаев оспаривания кадастровой стоимости. Правообладатели недостаточно информированы о ходе процедуры, её сроках выполнения и исполнителях. Необходимо установление контакта, между гражданами и организацией, требуется принятие решения об освещении деятельности кадастровых оценщиков на общегосударственном уровне.

Существует потребность на федеральном уровне решить вопрос об инвентаризации земель в некоторых регионах для получения справочных и географических данных. Крайне важно использование современных ГИС для автоматизации процесса, для улучшения качества извлекаемых сведений, а также потому что процедура государственной оценки связана с большим объемом различной информации и вычислений, сбор, обработка и применение которых требует больших материальных и трудовых затрат.

Список литературы:

[1] Волович Н.В. Кадастровая оценка недвижимости: тупик или новые перспективы // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2016. – №1. – с. 30–38

[2] Кулёва Е. В. Актуальные проблемы кадастровой оценки объектов недвижимости // Молодой ученый, № 51 (237) 2018, с. 127-129 [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/> (дата обращения 27.02.2021).

[3] Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке: Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 12.05.2017 N 226-ФЗ (ред. от 09.09.2019) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 19.02.2021).

[4] О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.2020 N 269-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 16.02.2021).

[5] О государственной кадастровой оценке: Федеральный закон от 03.07.2016 N 237-ФЗ (ред. от 31.07.2020) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 16.02.2021).

УДК 332.3

ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЕКТОВ РЕНОВАЦИИ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ НА ПРИМЕРЕ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

PROBLEMS OF LEGISLATIVE SUPPORT OF RENOVATION PROJECTS IN LARGE CITIES ON THE EXAMPLE OF MOSCOW AND ST. PETERSBURG

*Солдатенко Анна Николаевна
Soldatenko Anna Nikolaevna*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,*

Научный руководитель: к.г.н. Засядь-Волк Владимир Валентинович
Research advisor: PhD Zasyad-Volk Vladimir Valentinovich

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы законодательного обеспечения в сфере реновации в крупных городах. Выявлены основные проблемы законодательства в сфере реновации в Москве и Санкт-Петербурге и предложены решения выявленных проблем.

Abstract: This article focused on problems of legislative support in the field of renovation in large cities. We reveal the main problems of the legislation in the field of renovation in Moscow and St. Petersburg and propose concrete solutions to the identified problems.

Ключевые слова: законодательное обеспечение проектов реновации, реновация жилищного фонда

Key words: legal support of renovation projects, renovation of the housing fund

Проблемы нормативно-правовой базы сферы реновации в крупных городах обнаруживают себя там, где ее применение приводит к снижению эффективности, замедлению или полной остановке реализации проектов реновации. Наиболее ярко данное утверждение можно проиллюстрировать сравнением успешности реализации проектов реновации в Москве и Санкт-Петербурге. Законодательная база реновации в указанных городах имеет отличия, которые и являются причиной успеха реновации в одном городе и неудач – в другом.

Анализ результативности реализации проектов реновации в Москве и Санкт-Петербурге, а именно выявление столь большого отрыва Москвы от Санкт-Петербурга по масштабам реновации и количеству уже завершенных проектов в ее рамках, наталкивает на ряд конкретных вопросов:

1) Какие препятствия, в первую очередь – законодательные, влияют на ход реализации проектов реновации в Санкт-Петербурге, если к концу 2020 года программа выполнена лишь на 2% [10, 11]?

2) Как те или иные нормативно-правовые акты в сфере реновации влияют на успех реализации проектов реновации в Москве?

3) Каких улучшений требует система нормативно-правовых актов в сфере реновации?

На настоящий момент отсутствует единый федеральный закон, который бы регулировал сферу реновации во всем государстве. По этой причине органы власти городов и инвесторы руководствуются только нормативно-правовыми актами, распространяющимися на конкретные города – Москва, Санкт-Петербург и другие. Федеральное законодательство в данной сфере необходимо ввести по той причине, что реализация проектов реновации затрагивает право собственности граждан на недвижимость, которое закреплено Конституцией РФ, а также потому что реновация представляет собой дорогостоящий проект, финансирование которого осуществляется за счет преимущественно бюджетных средств городов и субъектов РФ – иными словами, затрагивает интересы налогоплательщиков. Наконец, введение федерального законодательства, распространяющегося на деятельность в сфере реновации по всей стране, позволит городам развиваться равномерно, без увеличения контрастов в обустроенности одних городов по сравнению с другими. Ввиду этих факторов необходимо введение федерального закона, разъясняющего порядок реализации проектов реновации от государственной инициативы до сдачи новых или прошедших капитальный ремонт домов в эксплуатацию.

С целью поиска ответа на первый из озвученных вопросов можно осуществить анализ проблем, которые возникли в результате применения несовершенной нормативно-правовой базы в сфере реновации на примере города Санкт-Петербурга.

Проблемы модели финансирования проектов реновации в Санкт-Петербурге

Главный принцип петербургской реновации заключается в том, что город не участвует финансово в расселении граждан. Разработка проектной документации, строительство домов и инженерных сетей, предоставление новых квартир жителям сносимых домов, снос — это обязанность операторов программы реновации. Город же несет только затраты на возведение социальной инфраструктуры, включая в адресную инвестиционную программу необходимые по проекту планировки территории объекты. В Санкт-Петербурге было определено, что застройщики будут получать возможность строить дома вместо снесенных, 1/3 они должны предоставить бесплатно для расселения, а компенсировать свои затраты и заработать прибыль они смогут на продаже остальных двух третей квартир многоэтажного дома. Фактически застройщиков начали интересоваться только центральные районы, где стоимость квартир выше других районов [8]. Кроме того, предметом инвестиционных договоров в Санкт-Петербурге являются целые территории, а не отдельные дома. Не все застройщики готовы входить в столь масштабные и долгосрочные проекты [9]. В результате, заинтересованные в проекте реновации застройщики сталкиваются с невыгодными для себя условиями реализации проектов и постепенно покидают их.

Проблемы подготовки документов территориального планирования и межведомственного взаимодействия в рамках реализации проектов реновации в Санкт-Петербурге

Среди нормативно-правовых актов в сфере реновации в Санкт-Петербурге отсутствуют такие, которые могли бы установить четкую иерархию органов власти города в их совместной работе над подготовкой документов территориального планирования с учетом будущей реализации проектов реновации, а также обязанностей каждого из них в ходе разработки. Данное обстоятельство послужило причиной частых изменений в документах территориального планирования в отношении тех территорий, на которых запланирована реновация, что осложняет планирование реализации проектов. Отсутствие налаженной системы «резервирования» территорий, а также нерешенный вопрос с большим количеством зон с особыми условиями использования территорий в границах территорий реновации затрудняют реализацию проектов. Отдельная доля территорий, в рамках которых запланирована реализация проектов реновации, располагаются в границах зон охраны объектов культурного наследия, которые согласно Закону Санкт-Петербурга от 24.12.2008 № 820-7 «О границах объединенных зон охраны объектов культурного наследия, расположенных на территории Санкт-Петербурга, режимах использования земель и требованиях к градостроительным регламентам в границах указанных зон» накладывают массу ограничений как по ликвидации аварийных зданий, так и по строительству новых на их месте [3]. Решением указанных проблем может служить выпуск новой редакции закона «Об адресной программе Санкт-Петербурга», в которой озвученные пробелы были бы восполнены, что позволит инвесторам реализовывать проекты реновации с изначально запланированным темпом.

Проблема «стартовых» пятен и голосования жильцов домовладений в рамках реализации проектов реновации в Санкт-Петербурге

Причиной объединения озвученных в заголовке отдельных проблем реновации в Санкт-Петербурге является следующая посылка: организационный недостаток голосования жильцов многоквартирных домов за/против внесения дома в адресную программу является одной из причин последующей проблемы отсутствия «стартовых» пятен для реновации.

Проблема «последнего жильца» значительно оттягивает во времени момент начала демонтажа здания и строительства нового здания, ряд которых и должен был послужить роль «стартовых» пятен. На дома, не имеющие аварийного статуса, не действует принцип принудительного выкупа квартир, жильцы которых отказались переселяться. Для таких домов предусмотрено категоричное требование полного единодушного согласия владельцев — должны проголосовать «ЗА» все 100% собственников. Переселения не будет, если хотя бы один из жильцов проголосует «ПРОТИВ» [2]. Кроме того, в Санкт-Петербурге действующая программа реновации предусматривает переселение в новый дом в том же микрорайоне. По

этой причине застройщики Санкт-Петербурга не смогли найти место для строительства домов во многих кварталах, и это существенно затормозило всю программу. В Санкт-Петербурге жители центральных районов не согласны с переселением их в черте округа [8]. Таким образом правительством города не был проведен полноценный анализ территориальных ресурсов города для переселения граждан. Законодательно установленное требование о переселении жителей аварийных домов в новые здания, расположенные в том же микрорайоне, представляет собой трудноосуществимую задачу, требующую такого количества материальных ресурсов, которыми Санкт-Петербурга не располагает.

Обращаясь ко второму вопросу данного текста, рассмотрим опыт нормотворчества в Москве в сфере реновации, который повлиял на высокий темп реализации проектов реновации в этом городе. Так, одной из главных отличительных черт «московской» реновации является отличающийся от Санкт-Петербурга метод подсчета результатов голосования жильцом о внесении многоквартирного дома в адресный реестр: для включения дома в проект реновации требуется не стопроцентное согласие, а лишь 2/3 голосов «за». Данный регламент позволяет избежать проблемы «последнего жильца» и значительно ускорить реализацию проектов реновации [4].

Следует также отметить, что в отличие от Санкт-Петербурга в Москве в соответствии с Постановлением Правительства Москвы от 01.08.2017 г. N 497-ПП [4] устанавливается конкретный список органов власти города, ответственных за подготовку определенного ряда градостроительных документов в рамках реализации проектов реновации, а также их четкая иерархия и соподчиненность, что способствует более высокой эффективности при подготовке таких документов.

Проблема «стартовых пятен», остро стоящая в Санкт-Петербурге, в Москве была решена путем снятия ограничений по расселению граждан в микрорайоны, в которых располагалось прежнее место жительства этих граждан. В Москве такое строгое территориальное расселение действует только в трех центральных районах. Все остальные территории расселяются в пределах округа [1].

Стоит отметить, что перечисленные выше особенности законодательства «московской» реновации выгодны и эффективны, прежде всего, для самой администрации города и малой доли переселяемых жильцов. В целом же подобные решения являются спорными, так как нарушают права собственности граждан, мнение которых при голосовании осталось в меньшинстве, что приводит их к переселению в помещения, качество и местоположение которых уступают прежнему.

Одна из главных причин, по которой реновация в Москве разворачивается в столь впечатляющих темпах, это модель ее финансирования. Единственным инвестором реновации в Москве выступает бюджет, единственным застройщиком — Фонд реновации. Частные компании могут заработать, продав фонду квартиры в своих объектах, если они нужны для переселения, а также могут получить преференции от города, согласившись отдать часть принадлежащих им земельных участков. Именно наличие крупного резерва бюджетных средств является важнейшим двигателем реализации проектов реновации в Москве [5].

В результате анализа проблем нормативно-правовой базы реновации в крупных городах следует дать ответ на самый главный - третий вопрос данного текста: какие улучшения можно предложить в системе нормативно-правовых актов в сфере реновации? Ответом на этот комплексный вопрос может служить ряд конкретных предложений:

1) финансирование проектов реновации должно осуществляться за счет бюджетных средств в большей степени, чем за счет средств инвесторов, как в крупных центральных городах, так и в более мелких и отдаленных. В данном случае возникает вопрос: откуда взять средства на реновацию в городе с маленьким бюджетом? Существуют основания полагать, что такая проблема может быть решена путем изменений не только в законодательстве в сфере реновации, но и в области распределения средств налогоплательщиков по субъектам РФ. Снижение финансового «порога» для инвесторов послужит толчком к росту числа

заключенных городом договоров на реализацию проектов реновации с не только крупными компаниями-монополистами, но и более мелкими развивающимися структурами. Увеличение числа инвесторов может повлиять в лучшую сторону на качество строящегося жилья.

2) масштабы планируемых проектов реновации как в Москве, так и в Санкт-Петербурге однозначно указывают на потребность создания специализированных органов власти в городе, в ведении которых находился бы процесс подготовки документов территориального планирования на территории, в границах которых планируется реализация проектов реновации. Кроме того, данный орган должен рассматривать отдельные случаи возникновения конфликта интересов: необходимость сноса и строительства здания на земельном участке и одновременное нахождение такого участка в границах зон с особыми условиями использования территорий. Решение данных вопросов требует организации специализированных собраний с участием градозащитников, инвесторов, строителей и иных лиц, имеющих подходящую квалификацию для внесения актуальных предложений.

3) в целях соблюдения права собственности граждан на их жилые помещения следует изменить модель переселения и обеспечить гражданам право заселиться в равноценное предыдущему помещению, которое расположено в том же микрорайоне, что и исходное. Иными словами, снизить темп и массовость проекта, но обеспечить за счет этого гражданам возможность вернуться в новое здание, построенное на месте аварийного. Это позволит сгладить результаты неидеальной модели голосований жителей многоквартирных домов.

4) необходимо внесение в законы о реновации ряда специализированных расчетных параметров, с помощью которых можно было бы оценить результаты завершенных проектов реновации с градостроительной, экологической, социальной и иных точек зрения. Мониторинг и контроль таких параметров будут способствовать повышению качества жилищного строительства до европейских стандартов комфорта и качества жилья.

Следует иметь ввиду также и перспективы нормативно-правового регулирования в сфере реновации, которые уже можно оценить. Так, развитию застроенных территорий (реновации) вскоре будет посвящена отдельная глава в Градостроительном кодексе РФ - «Комплексное развитие территории». Развитие застроенной территории, согласно данному законопроекту, будет одним из видов комплексного развития территории и называться «комплексное развитие территории жилой застройки». Глава будет содержать все основные положения реализации проектов комплексного развития территории, а именно: цели, виды, порядок принятия и реализации решения о комплексном развитии территории, договор о комплексном развитии застроенной территории, ответственность сторон по договору и др. [6].

Кроме того, в стадии рассмотрения находится законопроект Федерального закона под названием «О реновации жилищного фонда в Российской Федерации». Указанный документ призван регулировать отношения по формированию и реализации государственной политики в сфере реновации жилищного фонда. В данном законопроекте будет дано общепринятое определение понятия «реновация», а также определение двум различающимся видам реновации: проекты реновации локального типа (реновация отдельного многоквартирного дома) и проекты реновации комплексного типа (реновация квартала, микрорайона, района или их частей). В федеральном законе будет рассматриваться вопрос путей финансирования и форм реализации таких проектов. Документ также будет детализировать вопрос о полномочиях органов власти на различных уровнях государства в отношении реализации проектов реновации, а также устанавливает требования к порядку разработки, утверждения и исполнения программы реновации. В проекте документа присутствует упоминание до этого не существовавшего структурного подразделения – «дирекция программы реновации» - которое должно будет контролировать ход реализации проекта на уровне исполнителя проекта, а также его обязанностей. Вносится ясность и единообразие в вопрос организации собраний по поводу внесения многоквартирных домов в проект реновации путем голосования собственников и нанимателей – утверждается «московский» способ подсчета голосов, т.е. 2/3

голосов «ЗА» считаются основанием для внесения дома в список домов, подлежащих реновации [7].

Таким образом, законодательное обеспечение в сфере реновации в России продолжает развиваться. Неудачный опыт реализации проектов реновации в отдельных городах способствует разработке как новых нормативно-правовых актов в данной сфере, так и внесению изменений в уже существующие документы, благодаря чему, в дальнейшем, в практике реновации решаются противоречивые и спорные моменты.

Список литературы:

[1] О статусе столицы Российской Федерации: Закон Российской Федерации от 15.04.1993 г. N 4802-I [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 07.01.2021).

[2] Об адресной программе Санкт-Петербурга "Развитие застроенных территорий в Санкт-Петербурге": Закон Санкт-Петербурга Принят Законодательным Собранием Санкт-Петербурга 16 апреля 2008 года (с изменениями на 2 июля 2020 года) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 07.01.2021).

[3] О границах объединенных зон охраны объектов культурного наследия, расположенных на территории Санкт-Петербурга, режимах использования земель и требованиях к градостроительным регламентам в границах указанных зон: Закон Санкт-Петербурга от 24.12.2008 № 820-7 (с изменениями на 29 июля 2020 года) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 07.01.2021).

[4] О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве: Постановление Правительства Москвы от 01.08.2017 г. N 497-ПП [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 07.01.2021).

[5] Об учреждении Московского фонда реновации жилой застройки: Постановление Правительства Москвы от 8 августа 2017 г. N 517-ПП [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 07.01.2021).

[6] О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации (о совершенствовании института комплексного развития территорий и механизмов расселения аварийного и ветхого жилья): Законопроект [Электронный ресурс]. URL: <https://sozd.duma.gov.ru> (дата обращения 07.01.2021).

[7] О реновации жилищного фонда в Российской Федерации: Законопроект [Электронный ресурс]. URL: <https://sozd.duma.gov.ru> (дата обращения 07.01.2021)

[8] Иванов А.П., Матвеев Д.А. Особенности гражданско-правового регулирования реновации жилищного фонда на примере г. Москвы и г. Санкт-Петербурга // Вестник Московского университета МВД России. – 2019. – №3. – с. 57-59.

[9] Максимов С.Н. Программы реновации как зеркало отношений собственности // Экономические науки, Евразийский юридический журнал, № 8 (111) 2017, с. 354-359.

[10] Городская программа Развитие застроенных территорий Санкт-Петербурга: Официальный сайт городской программы развития застроенных территорий Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. URL: https://rzt.spb.ru/about/adresny_spisok/ (дата обращения 07.01.2021).

[11] Последние новости о программе реновации в Санкт-Петербурге в 2020 году: Grazhdaninu.com [Электронный ресурс]. URL: <https://grazhdaninu.com/> (дата обращения 07.01.2021).

УДК 528.06

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА PRECISE POINT POSITIONING ДЛЯ АНАЛИЗА
ИЗМЕНЕНИЙ В ПОЛОЖЕНИИ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИХ СТАНЦИЙ ГНСС**
**APPLICATION OF THE METHOD PRECISE POINT POSITIONING FOR ANALYSIS OF
CHANGE IN THE POSITIONS OF PERMANENTLY ACTIVE GNSS BASE STATIONS**

*Сюзюмов Арсений Алексеевич
Siuzyumov Arseniy Alekseevich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint Petersburg state university,
syuzyumov.senya@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.т.н. Тюрин Сергей Вячеславович
Research advisor: PhD Tyurin Sergey Vyacheslavovich*

Аннотация: В статье рассмотрен опыт применения метода Precise Point Positioning (PPP) для анализа изменений в положении постоянно действующих станций ГНСС. Кратко приведены описание метода PPP, алгоритм обработки данных и её результаты для сети референчных базовых станций Комитета по градостроительству и архитектуры г. Санкт-Петербурга на четыре периода 2014 г.

Abstract: This article is focused on the experience of using the Precise Point Positioning method for the changes in the positions of permanent active GNSS base stations analysis. The description of the precise point positioning method, the data processing algorithm and its results for the network of reference base stations of the Committee of Urban Planning and Architecture of St. Petersburg for four periods of 2014 are briefly presented.

Ключевые слова: ГНСС, точное точечное позиционирование, активная базовая станция, геодезическое обеспечение, постобработка

Keywords: GNSS, precise point positioning, reference station, geodetic support, post-processing

The investigating of the reference stations movements and identifying the causes of displacements while organizing geodetic monitoring leads to the increase in the reliability of monitoring results.

The article considers the possibility to identify periodic changes in the position of permanently active GNSS base stations in the daily range using the Precise Point Positioning method (PPP).

Nowadays the PPP method is one of the most advanced options in processing GNSS measurements due to several reasons [3]:

1. Autonomy and widespread availability;
2. High accuracy of determining the location in the general terrestrial coordinate system with the root-mean-square error (RMSE) in the planned position up to 1 cm, in the altitude from 1 to 3 cm;
3. High level of automation of the process and reduction of costs during fieldwork.

«The ionospheric-free equations of dual-frequency GPS pseudorange (P) and carrier-phase observations (Φ) are related to user position, clock, troposphere and ambiguity parameters according to the following simplified observation equations» [4]:

$$l_p = \rho + c(dt - dT) + T_r + \varepsilon_p$$
$$l_\phi = \rho + c(dt - dT) + T_r + N\lambda + \varepsilon_\phi$$

where: l_p is the ionosphere-free combination of L1 and L2 pseudoranges,

I_{ϕ} is the ionosphere-free combination of L1 and L2 carrier-phases,
 dt is the station receiver clock offset from GPS time,
 dT is the satellite clock offset from GPS time; c is the vacuum speed of light,
 T_r is the signal path delay due to the neutral-atmosphere (primarily the troposphere),
 λ is the carrier, or carrier-combination, wavelength,
 N is the non-integer ambiguity of the carrier-phase ionosphere-free combination,
 ε_p and ε_{ϕ} are the relevant measurement noise components, including multipath,
 ρ is the geometrical range computed as a function of satellite (X_s, Y_s, Z_s) and station (x, y, z) coordinates.

The PPP method requires specific corrections that are not used with the relative positioning. One example of such corrections is the correction for the mutual orientation of the satellite and receiver antennas (Phase Wind-Up Correction) [4].

The data was obtained from the reference base stations network of the Committee for Urban Planning and Architecture of St. Petersburg [5]. RINEX files obtained from the network station in Vasileostrovsky, Frunzensky and Central districts of St. Petersburg were used to analyse the daily oscillation periods.

For processing, the open online service CSRS-PPP was used [6].

Before being sent to the service, the hour files were imported into the Topcon Magnet Tools software and saved as four hour RINEX files (GPS + raw data) (Figure 1). Then the archives were uploaded to the service for further processing in a static mode. The parameters of the ITRF-08 international coordinate system were set as the output data frame.

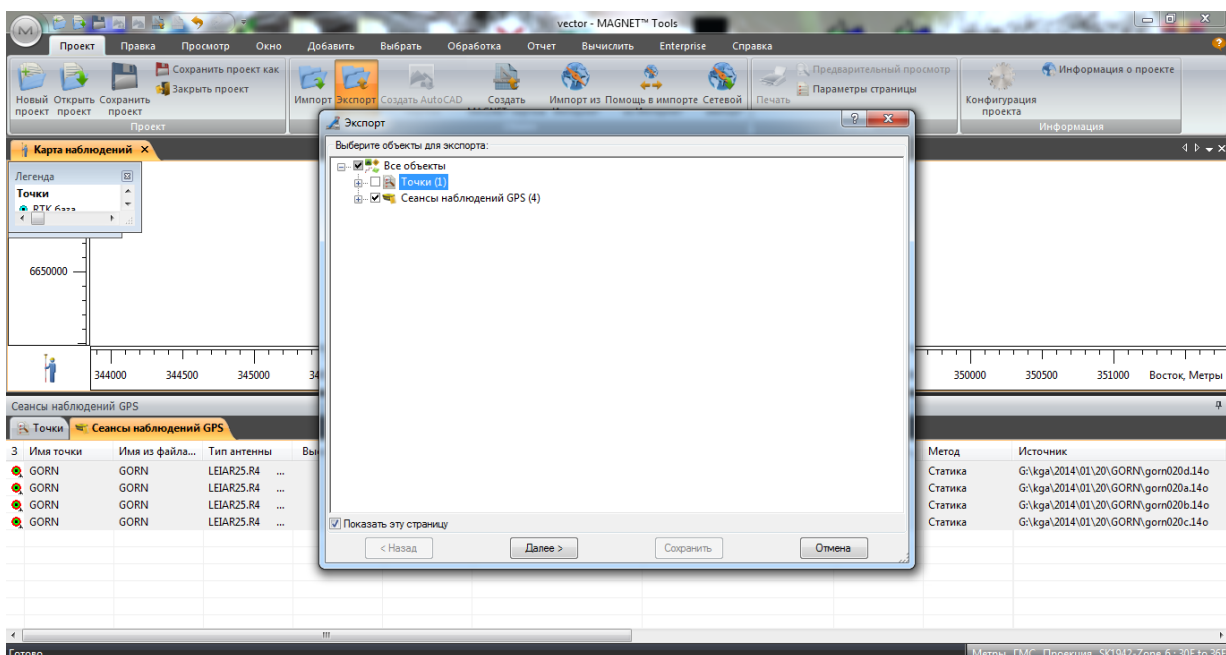


Figure 1. Preparing RINEX Files in the Topcon Magnet Tools (made by the author)

The CSRS - PPP service was updated in October 2020 (Figure 2). The modernised portal has new possibilities of the height correction, support of RINEX v3, a machine-readable text file format at the output, which simplifies the automation of further processing. The service is also capable to process all constellations and GNSS signals. It is possible to download OTL files that adjust the measurement for the effect of ocean tides; the user has the option to send OTL files on his own or automatically.

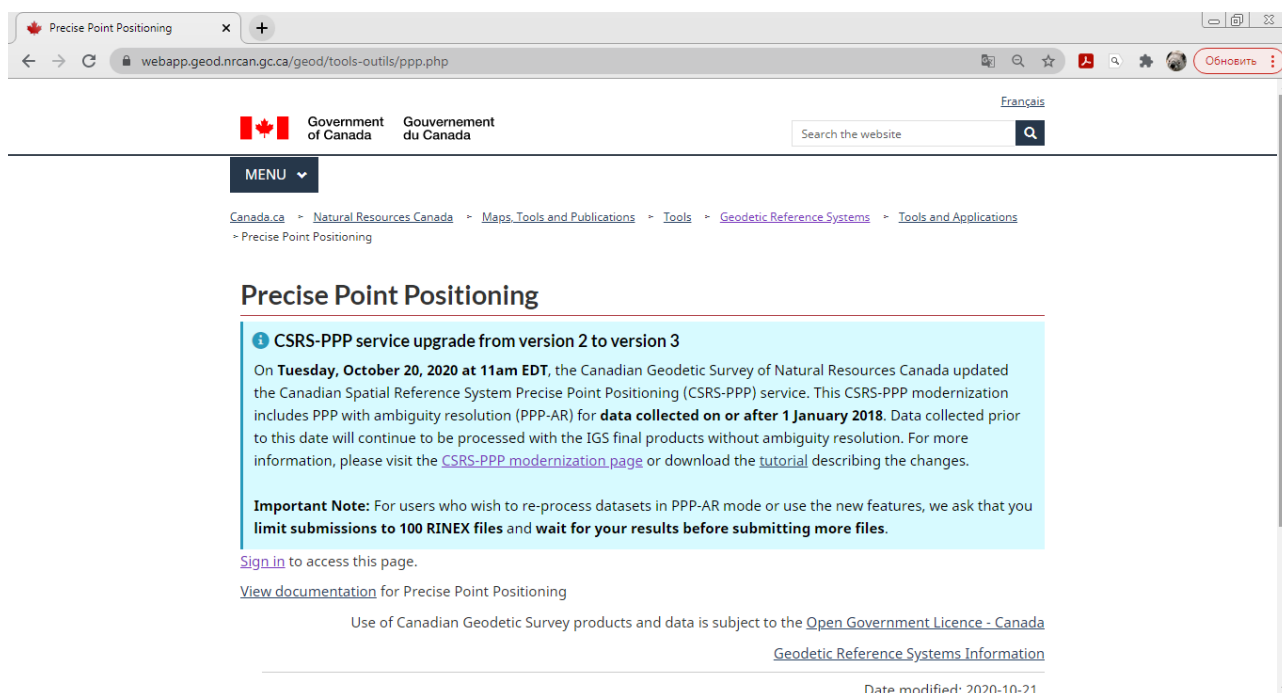


Figure 2. The CSRS-PPP Online Service Home Page (Natural Resources Canada), made by the author

The root-mean-square errors (RMSE) in the plan did not exceed 0.014 m, and were in the range 0.009-0.022 m in height.

As a result of the service's work, the user receives the final absolute coordinates of the point position.

The obtained values of the horizontal coordinates and heights were formed into time series in Microsoft Office Excel in (.xlsx) files for their further processing by the "Gusenica"-SSA method, implemented in the MathCad 15 software [1, 2].

As a result of processing the time series, the additive components of the series were identified, which can be divided into three groups:

1. Trend;
2. Periodic components with different amplitudes;
3. Noise component.

According to the results of processing the period from 01/01/2014 to 01/01/2014 by the PPP method, the 8-hour component in the plan and in height was revealed.

According to the results of processing the period from 01/06/2014 to 01/06/2014 by the PPP method, the 24-hour component in the plan and a 12-hour component was revealed in height.

In the period from 01/10/2014 to 01/10/2014 the 24-hour component in the S-N direction and 12-hour in the W-E direction was revealed, changes in heights have daily and semidiurnal periods.

In the plan, the average amplitude of daily fluctuations is $A_{24h}=2,14$ mm, the average amplitude of semi-daily fluctuations is $A_{12h}=0,42$ mm, the average amplitude of semi diurnal fluctuations by height is $A_{12h}=4,82$ mm, semi-daily fluctuations - $A_{12h}=3,90$ mm.

As a result, the periodic changes in the position of permanently active GNSS base stations were identified using the PPP method. To confirm the identified oscillation periods and to establish their causes, further studies at a larger number of stations and other time periods are required.

References:

[1] Golyandina N.E. The "Gusenica" Method -SSA: Time Series Analysis: Textbook. Saint Petersburg State University, St. Petersburg, 2004. 76p (in Russian).

[2] Alexandrov F.I. Allocation of additive components of a time series in batch processing by the "Gusenica"-SSA method. Vestnik SPbGU. Ser. 1, 2006. No. 2. P. 71-74 (in Russian).

[3] Antonovich K.M., Lipatnikov L.A. Improvement of the Precise Point Positioning method on the results of GNSS measurements (Precise Point Positioning). Izvestia vuzov "Geodesy and aerophotosurveying", 2013. No S4. P. 44–47 (in Russian).

[4] Kouba J., Héroux P. Precise Point Positioning Using IGS Orbit and Clock Products. GPS Solutions. 2001. Vol.5. No 2. P.12-28. DOI: 10.1007/PL00012883.

[5] The website of the network of reference base stations of the Committee of Urban Planning and Architecture of St. Petersburg [Electronic resource]. URL: <http://ref.kgainfo.spb.ru> (date of access is 20.01.2021).

[6] The Natural Resources Administration website of the Government of Canada [Electronic resource]. URL: <https://webapp.geod.nrcan.gc.ca> (date of access is 20.01.2021).

УДК 551.4.013: [551.43+504.453]

**ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ДНА РЕКИ ВОЛГА И ПРИЛЕГАЮЩИХ
ТЕРРИТОРИЙ В РАЙОНЕ ВОЛГОГРАДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ
ОБУСТРОЙСТВА ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА
РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ**

**DIGITAL RELIEF MODELING OF THE VOLGA RIVER BOTTOM AND ADJACENT
TERRITORIES NEAR VOLGOGRAD CITY TO THE ARRANGEMENT OF THE
VOLGOGRAD RESERVOIR IMPACT ASSESSMENT ON RELIEF-FORMING
PROCESSES**

*Халин Павел Сергеевич
Khalin Pavel Sergeevich*

*г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University
halinpav@mail.ru*

Аннотация: В статье рассматриваются и оцениваются изменения рельефа дна р. Волга в районе г. Волгоград, произошедшие после обустройства плотины Волжской ГЭС. Представлена модель, количественно характеризующая изменения рельефа дна и прилегающих территорий. Дается наглядная визуализация произошедших изменений.

Abstract: The article describes and assesses changes in the Volga-river bottom relief near Volgograd city, which occurred after construction of the Volzhskaya hydroelectric station. The model is presented, that quantitatively characterized changes in the bottom and adjacent territories relief. A clear visualization of the changes is given.

Ключевые слова: ЦМР, водохранилище, рельефообразующие процессы, Волгоград, Волга

Keywords: DEM, reservoir, relief processes, Volgograd, Volga

Антропогенное влияние на окружающую среду возрастает все с большими темпами. Видов такого влияния достаточно много от загрязнения различных сред, до сведения лесов и т.д. Многие воздействия могут проявить свои последствия спустя много лет. К одному из таких воздействий относится создание крупных водохранилищ на равнинных реках.

Водоохранилища оказывают влияние практически на все компоненты литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы, образующие природную среду прилегающих

территорий, т.е. на геодинамические условия и рельеф, режим подземных вод, климат, почвы, растительность, животный мир и ландшафт в целом [2,5].

Создание крупных гидротехнических систем ведет к следующим изменениям:

- климатическим и микроклиматическим;
- гидрологическим;
- изменениям рельефа поверхности и дна [6].

В данной статье рассматривается влияние строительства Волжской ГЭС на рельефообразующие процессы прилегающих к ней территорий.

В зоне влияния водохранилищ можно выделить следующие рельефообразующие процессы, возникающие или усиливающиеся из-за появления водохранилища:

1. экзогенные (усиление абразии, активизация водной эрозии, суффозионные процессы, карстовые процессы, гравитационные процессы, смена русловых процессов и как следствие изменение рельефа дна);

2. эндогенные (увеличение сейсмической активности; зафиксировано более 80 случаев повышения сейсмичности в районе водохранилищ в Австралии, Греции, Индии, Франции, Швейцарии, Японии) [3,6].

Больше всего воздействия оказывают на берега ветровые волны и колебания уровней воды. Происходят процессы абразии, аккумуляции смытого материала и перенос его вдоль берегов. Преобразование гидрологического режима рек приводит к изменению: уровня воды, скорости течения, волнового режима, термического режима, испарения, льдообразованию и гидрохимического режима. Волновой режим в водохранилищах также отличается. Если высота волны в реке в бытовых условиях обычно не превышает 0,5-0,75 м, то в водохранилищах высота волны достигает 3 м и более. Высота волны на разных участках одного и того же водохранилища и на разных водохранилищах изменяется очень существенно. Кроме того, существенно меняется гидрохимический режим водохранилищ - резкое увеличение испарения с водной поверхности и образование в нем льда увеличивают содержание солей в воде, что приводит к повышению минерализации в реке ниже водохранилища [4,9].

После обустройства рассматриваемой Волжской ГЭС, скорости течения Волги уменьшилась в десятки раз. В отдельных частях водохранилища возникли застойные зоны. Так, если до сооружения гидроузла скорость течения Волги в межень составляла 0,8 - 1,0 м/сек, а в периоды половодий - 2 м/сек, то после зарегулирования, даже в половодье течение в водохранилище не превышает 0,5 - 0,7 м/сек.

Процесс размыва береговых склонов является наиболее характерным для Волгоградского водохранилища гидродинамическим процессом. Это связано в первую очередь, с большой площадью акватории, а также с обширными безлесными пространствами, примыкающими к водохранилищу. Оба этих фактора способствуют образованию высоких ветровых волн, которые резко повышают динамическое воздействие на берега, приводящее к усиленной абразии берегов. Наибольшая интенсивность размыва наблюдаются в нижней, 300 километровой зоне водохранилища, на участках расширения, где глубина 10 м, а ширина акватории ≥ 10 км. В этой зоне измеренные высоты ветровых волн составляют до 3,1 м, а теоретически возможные (при ветрах редкой повторяемости скорости, направления и продолжительности) могут достигать высоты до 5,0 м. В итоге береговая линия разрушается очень быстро, это приводит к потере значительных участков суши, которые можно было бы использовать в хозяйственных и инфраструктурных целях [8,9].

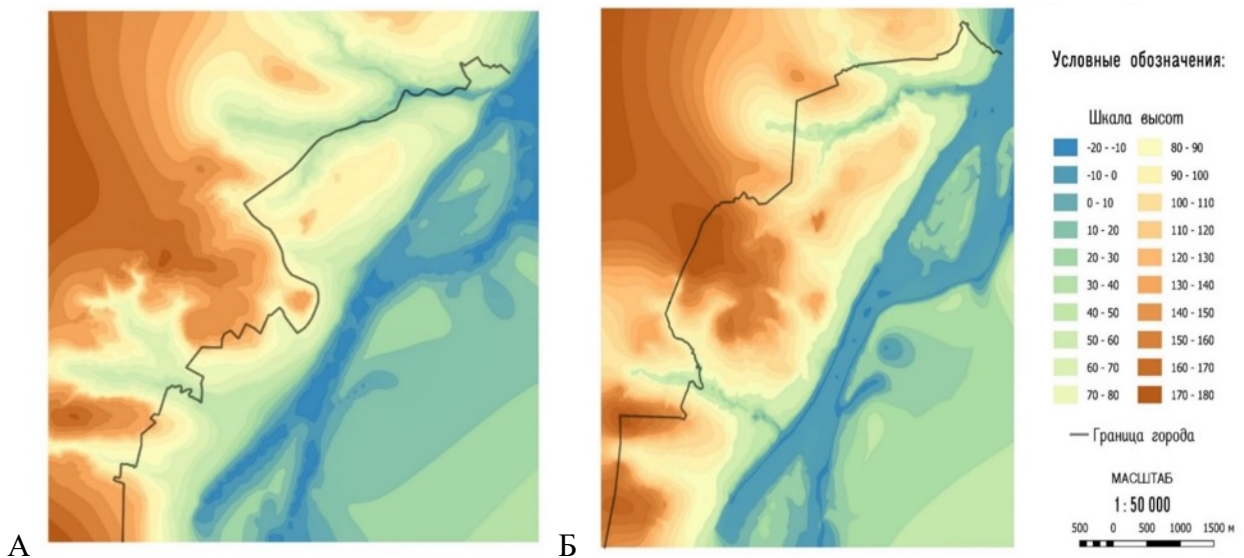
Однако строительства гидротехнических сооружений оказывает влияние не только на территории и русло реки выше по течению, но и затрагивает также нижележащие участки. Существенно меняется гидрологический режим реки, а соответственно, видоизменяются и русловые процессы. Совокупность этих факторов приводит к трансформациям рельефа русла и прилегающих территорий. Для того чтобы проследить эти трансформации на ограниченном

участке русла в непосредственной близости от крупной плотины необходимо сравнить разновременные данные о рельефе дна реки и прилегающих территорий.

В качестве примера был взят участок р. Волга в районе г. Волгоград, в непосредственной близости от Волжской ГЭС. Взяты две даты исследования: 1943 (до строительства водохранилища) и 2010 (после строительства). Также использованы данные о рельефе (горизонталы и точки высот), о водохранилище (изобаты и точки глубин) и основа для наглядности изменения инфраструктуры.

Средствами цифрового моделирования рельефа на основе данных о высоте и глубине [1,10,12], были построены две модели, отражающих состояние рельефа дна и прилегающих территорий на 1943 г. (рисунок 1-А) и 2010 г (рисунок 1-Б).

Даже при визуальном сравнении данных моделей наблюдаются существенные отличия в некоторых участках рельефа дна русла р. Волга. Для количественной оценки было произведено вычитание моделей и получен растр разности (рисунок 2).



А Рисунок 1.А Цифровая модель рельефа территории г. Сталинграда, 1943 г.; 1.Б Цифровая модель рельефа территории г. Волгограда, 2010 г., составлено автором

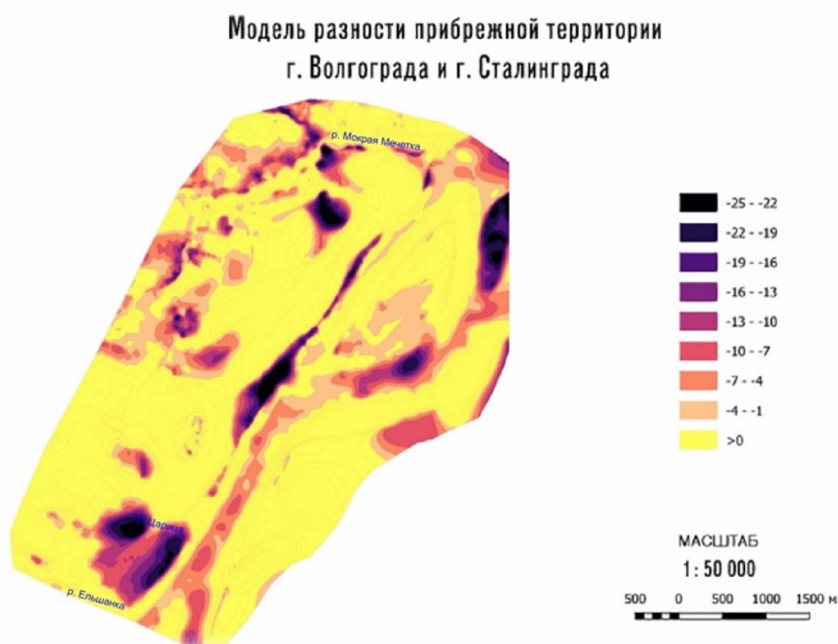
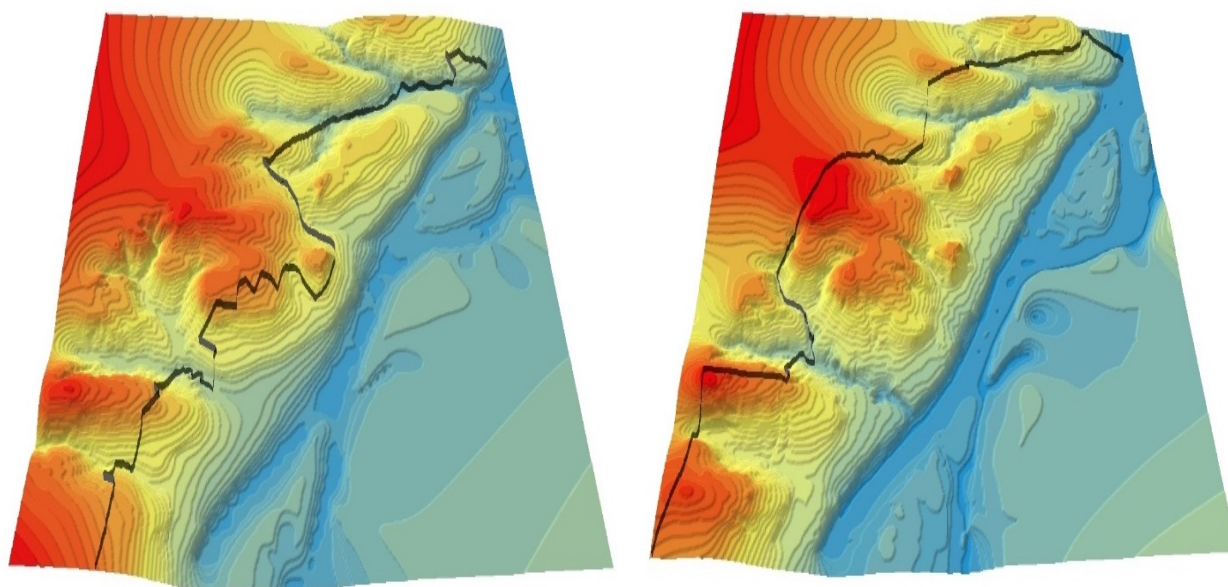


Рисунок 2. Модель разности растров прибрежной территории, составлено автором

Анализируя растр разностей, можно сделать несколько наблюдений о том, каким образом изменился рельеф русла и прилегающих территорий. Так, например, после сооружения ГЭС изменилась крутизна и высота прибрежной зоны, склоны стали более пологими, чему способствовала речная абразия.

Долины рек Мокрая Мечетка, Царица и Ельшанка приобрели более отчётливый вид, глубина увеличилась, также увеличилась крутизна склона, что в дальнейшем может вызвать все большую активизацию процессов линейной эрозии и прочих негативных процессов [7,11].



А

Б

Рисунок 3.А 3D модель окрестностей г. Сталинграда; 3.Б 3D модель окрестностей г. Волгоград, составлено автором

Рельеф дна Волги существенно изменился: если до строительства глубина постепенно увеличивалась от берега к центру, то после сооружения ГЭС глубина у прибрежной зоны правого и левого берега стала больше, чем в центре (рисунок 3.А, 3.Б). Этот факт наглядно показывает преобладание абразии над русловой эрозией в следующие после создания плотины годы.

При том, что уровень воды и глубина уменьшились после возведения плотины, глубина вдоль береговой зоны города (правый берег Волги) увеличилась, стал более резкий перепад, что уменьшает вероятность затопления городской зоны.

Хотя изменение русловых процессов в основном приводит к увеличению площади островов непосредственно в водохранилищах выше ГЭС [11], на данной территории остров Денежный также претерпел изменения, южная часть за счет уменьшения общей глубины, поднялась над урезом воды.

Изменения глубин в непосредственной близости от Волжской ГЭС обусловлены прямым воздействием человека на русло при строительстве плотины, поэтому по данным 2010 года вблизи плотины глубины значительно больше глубин 1943 года.

На основе данных о рельефе поверхности и дна, а также ГИС-программ можно оценить и проследить изменения после возведения ГЭС и проанализировать дальнейшие преобразования территории. С помощью цифровой модели рельефа также можно произвести риск-анализ прибрежной части и в дальнейшем разработать ряд мер по защите прибрежной инфраструктуры от воздействия ГЭС.

Список литературы:

- [1] Гусев В.А., Молочко А.В., Хворостухин Д.П. Географические информационные системы в территориальном планировании и управлении. – Саратов: Издательский центр "Наука", 2016. – 96 с.
- [2] Линслей, Р.К., Колер, М.А., Паулюс, Д.Л.Х. Прикладная гидрология / Пер. с англ. В.М. Бицилли [и др.]; Под ред. [и с предисл.] проф. А.Н. Бефани. Л.: Гидрометеоздат, 1962. – 759 с.
- [3] Роль водохранилищ в изменении природных условий: учеб. пособие / С.Л. Вендров [и др.]. – М.: Знание, 1968. – 53 с.
- [4] Филиппов, О.В. Абразия на Волгоградском водохранилище: современное состояние и перспективы развития процесса / О.В. Филиппов – М.: Волгогр. науч. изд-во, 2009. – 6–24 с.
- [5] Азманов, М.С. Волгоградское водохранилище / М.С. Азманов // Сб. работ Волгоградской ГМО. 1970. – Вып. 1 – С. 82.
- [6] Водоохранилища и их воздействие на окружающую среду / Под ред. А.Б. Авакяна, Г.В. Воропаева. – М.: Наука, 1986. – 368 с.
- [7] Данилов В. А., Федоров А. В., Морозова В. А. Комплексное применение технологии ГИС и наземного лазерного сканирования для исследования оползневых тел (на примере оползня в Октябрьском ущелье города Саратова) // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 3. С. 160–167.
- [8] Использование геоинформационных технологий для оценки современных морфологических характеристик водных объектов / И.В. Землянов, О.В. Горелиц, А.Е. Павловский, Е.Ю. Шикунова // Исследование океанов и морей : тр. Государственного океанографического института. М.: ФГУ ГОИН, 2009. № 212. С. 258–269.
- [9] Прогнозное моделирование экологической опасности водных объектов на урбанизированных территориях / С.В. Соболев, И.С. Соболев, Н.П. Сидоров и др. // Приволжский научный журнал. 2009. № 4. С. 158–162
- [10] Проказов М. Ю., Шлапак П. А. Использование ГИС-технологий в картографировании геосистемных и геоэкологических характеристик Волжской островной поймы в районе г. Саратова // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы X Всерос. науч.–практ. конф. Воронеж: Научная книга, 2018. С. 137–141.
- [11] Федоров А.В., Шлапак П.А., Муженский Д.А. Исследование линейной эрозии путем создания уточненной цифровой модели рельефа на основе SRTM (на примере территории Хвалынского района Саратовской области) Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20. № 1. С. 36–40
- [12] Шлапак П.А., Морозова В.А., Морозова Е.А. Разработка алгоритма математико-картографического моделирования зон затопления застроенных территорий (на примере участка реки Медведица у города Петровска Саратовской области)// Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20. № 3. С. 176–183.

УДК 634.4.1

**ПРОБЛЕМЫ В ОПРЕДЕЛЕНИИ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА
НЕДВИЖИМОСТИ**

**PROBLEMS IN DETERMINING THE CADASTRAL VALUE OF A REAL ESTATE
OBJECT**

*Шулятьев Даниил Романович
Shulyatev Daniil Romanovich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,*

Аннотация: Данная статья рассматривает проблематику, появившуюся в следствии новой методики расчёта налогов на недвижимое имущество. Описывается влияние расчёта налогов исходя из кадастровой стоимости объекта недвижимости на налоговую и судебную системы страны.

Abstract: This article formulates the problems that have appeared as a result of the new methodology for calculating taxes on real estate. The article describes the impact of calculating taxes based on the cadastral value of the property on the tax and judicial systems of the country.

Ключевые слова: кадастровая оценка, оценочная деятельность, кадастровая стоимость, объект недвижимости, массовая оценка.

Keywords: cadastral evaluation, evaluation activities, the cadastral value of the property, mass valuation.

Кадастровая стоимость объекта недвижимости – это главная составляющая при формировании и расчёте налога на имущество физических лиц и организаций. Любая недвижимость предусматривает налогообложение. Стоит отметить, что этот факт поднимает важность объективной правильно сделанной оценки кадастровой стоимости. По ФЗ №812 "Об утверждении Основных положений порядка заключения и исполнения государственных контрактов (договоров подряда) на строительство объектов для федеральных государственных нужд в Российской Федерации", она максимально приближена к рыночной стоимости объекта недвижимости, но часто на практике можно увидеть, что это не соблюдается. На это влияет ряд факторов, которые стоит пересмотреть, чтобы добиться правильной работы данного инструмента.

Для определения кадастровой стоимости применяется метод массовой оценки. Данный вид оценивания имеет в себе ряд недостатков, потому что не существует абсолютно одинаковых зданий, а суть данной оценки именно в подборе на рынке зданий с идентичными характеристиками. Соответственно, при использовании такого метода оценки выбираются определяющие факторы, влияющие на цену объекта, оценивается степень их влияния и на основании этого вычисляется единая «справедливая» цена за квадратный метр объекта недвижимости определенной группы.

В 2015 году ввели налог на коммерческие объекты недвижимости, с тех пор оспаривания их кадастровой стоимости возросло в несколько раз, что, несомненно привело к социальной напряженности в стране [1]. Получение объективного значения кадастровой стоимости поможет снизить количество судебных разбирательств на данной почве, что тоже плодотворно скажется на повышении эффективности использования недвижимости и поможет организациям повышать свои доходы, тем самым увеличивая суммы налогов.

Использовавшаяся ранее инвентаризационная стоимость недвижимости была намного ниже рыночной. Фактически это была стоимость материалов на момент строительства объектов, умноженная на поправочные коэффициенты. Зачастую она не соответствовала реальной стоимости объекта. Ожидается, что при правильной работе это оценки, кадастровая стоимость будет равна рыночной, что сделает этот инструмент налогообложения максимально объективным и минимизирует количество спорных ситуаций в данной области. Правильно работающий закон не должен будет вызывать недовольства со стороны плательщиков, так как кадастровая стоимость будет равна стоимости недвижимости на рынке, также простимулирует большее наполнение бюджета за счёт актуализации информации по всем объектам недвижимости [2].

Модернизация системы имущественного налогообложения, сориентированная на использование кадастровой оценки на практике, установила две актуальные проблемы. Первая проблема заключается в несоответствии государственной кадастровой оценки реальной рыночной стоимости конкретного объекта недвижимости. Второй, не менее значимой, на

сегодняшний день проблемой является сложность формирования актуального единого государственного учёта недвижимости, которая ещё в большей степени усложняется ростом недовольства граждан. Также проблемным моментом будет поддержание актуальности кадастровой стоимости, на данный момент существует проблема слишком сильного роста кадастровой стоимости, от этого налоги возрастают в разы.

Исходя из выше сказанного можно классифицировать проблемы в сфере кадастровой оценки на несколько функций:

Общие функции:

1. сбор и систематизация информации по объекту недвижимости;
2. построение имитационной модели кадастровой стоимости;
3. проведение расчётов на основе имитации;
4. недовольство степенью объективности оценки;
5. администрирование всего процесса определения и оспаривания кадастровой стоимости.

Следует отметить следующие моменты:

1. система налогообложения недвижимости нуждается в доработке
2. совершается большое количество ошибок в оценке недвижимости
3. нет универсального инструмента оценки недвижимости
4. стоимость недвижимости часто завышается и не соответствует рыночной
5. высокий процент недовольства и обращений по пересмотру оценки со стороны физических и юридических лиц
6. нет чёткого и закреплённого перечня учитываемых факторов, влияющих на стоимость недвижимости.

В нынешнем виде имеются сложности в использовании кадастровой оценки для налогообложения [3]. Из-за завышения стоимости и сложности оспаривания таких результатов высок уровень недовольства. И растёт количество вопросов к объективности данной процедуры, выходом из данной ситуации видится универсализация и приближение к максимально высокому уровню объективности данной оценки путём разработки единой методики оценки и её компьютеризации.

Также не стоит обходить вниманием тот факт, что эти проблемы снижают эффективное использование земель и тормозят экономический рост в стране. Многоуровневая система приводит к оформлению документов, увеличению взяточничества и потере времени на всех уровнях.

Получение объективного значения кадастровой стоимости поможет снизить количество судебных разбирательств на данной почве, что тоже плодотворно скажется на повышении эффективности использования недвижимости и поможет организациям повышать свои доходы, тем самым увеличивая суммы налогов.

Одним из выходов в данной проблеме видится разработка и внедрение компьютерных программ и программного обеспечения по расчёту кадастровой стоимости различных объектов недвижимости. Данный шаг в последствии может благотворно повлиять на объективность получаемых результатов, снизить её себестоимость, понизить уровень недовольства граждан в данной области, при условии понятности ими методики оценивания. Это приведёт к снижению конфликтов и судебных разбирательств.

Проблемой является большое число оценщиков-мошенников на рынке, данные сотрудники, или компании в целом принимают участие в конкурсе по предоставлению услуг по оценочной деятельности за вознаграждение, которое сильно ниже себестоимости данной работы [6]. Схема работы выглядит следующим образом. В ходе выполнения работ, указанных в тендере, идёт искажение чисел в тех или иных оцениваемых параметрах, данные манипуляции в итоге приводят к сильному завышению кадастровой стоимости оцениваемого

объекта недвижимости. Как было выше сказано, оспаривание кадастровой стоимости, это долгий процесс, и пока он идёт налоги будут взиматься. Соответственно заказчик будет нести очень значительные убытки, чем и пользуются недобросовестные оценщики, предлагая за денежные средства провести объективную оценку.

Кадастровая оценка, это перспективный и прогрессивный инструмент для расчёта стоимости недвижимого имущества. Его стоит развивать и дорабатывать, чтобы он начал приносить гораздо большую пользу и был наиболее корректен в своей оценке. С экономической точки зрения можно найти много плюсов для всех сторон в данном вопросе. На данный момент проходит процесс совершенствования системы налогообложения, в этой связи налог на недвижимость постоянно отслеживается государственными органами, анализируются показатели и разрабатываются различные инструменты, корректирующие взываемый налог. Получение объективного значения кадастровой стоимости поможет снизить количество судебных разбирательств на данной почве, что тоже плодотворно скажется на повышении эффективности использования недвижимости и поможет организациям повышать свои доходы, тем самым увеличивая суммы налогов.

Список литературы:

- [1] Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 29.12.2015) // СЗ РФ, № 31, 03.08.1998, ст. 3824.
- [2] Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» (с изм. и доп.) // СЗ РФ. 1998. № 31. Ст. 3813.
- [3] Варламов А. А., Комаров С. И. Оценка объектов недвижимости: учебник. М.: Форум, 2015. — 640 с. — С. 254.
- [4] Грибовский С. Нужно менять концепцию кадастровой оценки // Недвижимость и строительство Петербурга. — 2016. — № 1(892). — С. 14.
- [5] Якупова Н.М., Галимова Л.И. Проблемы оценки кадастровой стоимости земельных участков // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 7-2. – С. 417-422
- [6] Правовое регулирование отношений при проведении землеустройства: учебник./ Липски,С.А. - М.: Изд-во Кнорус, 2018. – 196 с.
- [7] Севостьянов, А.В. Экономическая оценка недвижимости и инвестиции / А.В. Севостьянов. - М.: Academia, 2018. - 40 с.
- [8] Федеральный закон "О государственной кадастровой оценке" от 03.07.2016 N 237-ФЗ.
- [9] ФЕДЕРАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ОЦЕНКИ «Определение кадастровой стоимости объектов недвижимости (ФСО №4)».

КАРТОГРАФИЯ, ДЗЗ И ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

УДК 912.44

РАЗРАБОТКА МАКЕТА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО АТЛАСА АРКТИКИ

ELABORATION OF THE LAYOUT OF THE GEOMORPHOLOGICAL ATLAS OF THE ARCTIC REGION

Алексеикова Анастасия Сергеевна

Alekseikova Anastasia Sergeevna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

anastasia.alekseikova@yandex.ru

Научный руководитель: Андреева Татьяна Александровна

Research advisor: Andreeva Tatyana Aleksandrovna

Аннотация: Геоморфологический атлас Арктики создается с целью обозначения научного приоритета Российской Федерации в области геолого-геоморфологического и палеогеографического изучения Арктического региона. Атлас включает в себя не только картографические модели, но и текст разного характера: регионального, теоретического и методологического. В атласе раскрыты теоретические проблемы геоморфологии для решения практических вопросов изучения рельефа и связанных с ним процессов.

Abstract: The geomorphological Atlas of the Arctic region is created to indicate the scientific priority of the Russian Federation in the field of geological-geomorphological and paleogeographic study of the Arctic region. The atlas includes cartographic models as well as various types of the text: regional, theoretical, and methodological. The Atlas reveals the theoretical problems of geomorphology for solving practical issues of studying the terrain and related processes.

Ключевые слова: картографирование, геоморфология, атлас Арктики

Key words: mapping, geomorphology, Atlas of the Arctic region

Геоморфологическое изучение Арктики имеет одну негативную черту – изучение рельефа и рельефообразующих процессов происходит медленно. Это объясняется крайне затруднённым развитием теории и методики этих исследований. Исследования Арктики тормозятся современной стагнацией геоморфологической науки. На ускорение развития её теории, методики и практики и направлено содержание геоморфологического атласа Арктики [1].

Атлас предназначен для широкого круга зарубежных и отечественных специалистов в области геологии, географии, палеогеографии, геофизики, геоэкологии и других наук о Земле, представляющих научные, научно-производственные, производственные государственные и коммерческие организации, высшие учебные заведения.

Содержание атласа формировалось в соответствии с его назначением, особенностями территории, степенью её изученности и наличием информационного, в том числе картографического и тематического обеспечения.

На раннем этапе создания атласа была проведена векторизация практически всех необходимых материалов, входящих в атлас, студентами кафедры картографии и геоинформатики санкт-петербургского государственного университета. Обработка проводилась в таких программных продуктах, как Inkscapе и MicroStation, методом ручной обработки для схем низкого качества, включающих малое количество объектов, и методом автоматической обработки для детализированных схем и карт высокого качества [3].

На данном этапе оставшиеся изображения были подготовлены к внесению в атлас. Некоторые растровые изображения необходимо было редактировать в целях повышения их качества, так как многие картографические материалы имели физические повреждения, которые также отражались на сканированном изображении (потертости в местах перегибов, пятна, выцветшие участки). Также был составлен сам макет, включающий карты, схемы, таблицы и фотографии. Создание производилось в программе для верстки Adobe InDesign.

Атлас содержит соответствующие картографические материалы геоморфологического, геологического, тектонического, палеогеографического, геоэкологического и общегеографического содержания и сопутствующие фотографии. Доля авторских материалов составляет не менее 50%. В атласе представлены как отечественные, так и зарубежные картографические материалы (рисунок 1, 2).

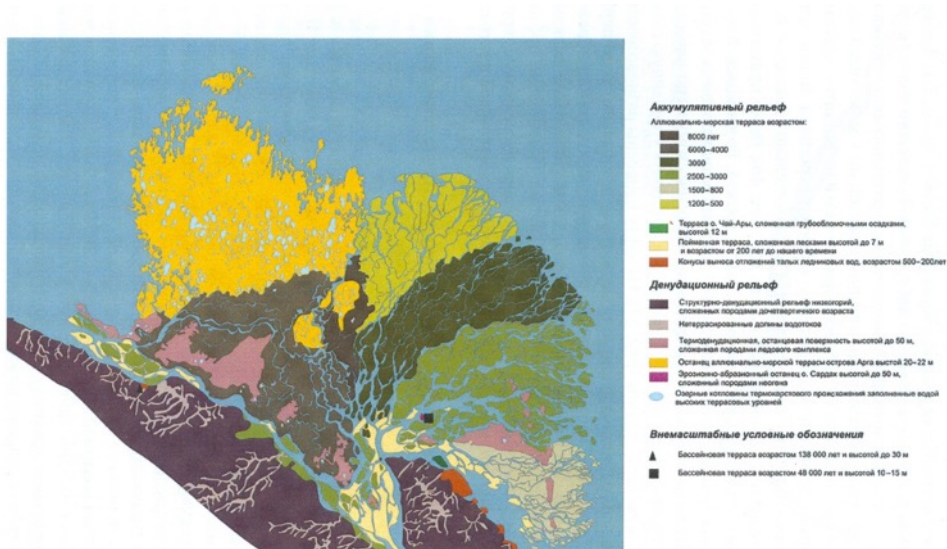


Рисунок 1. Геоморфологическая карта дельты р. Лены. Д. Ю. Большианов

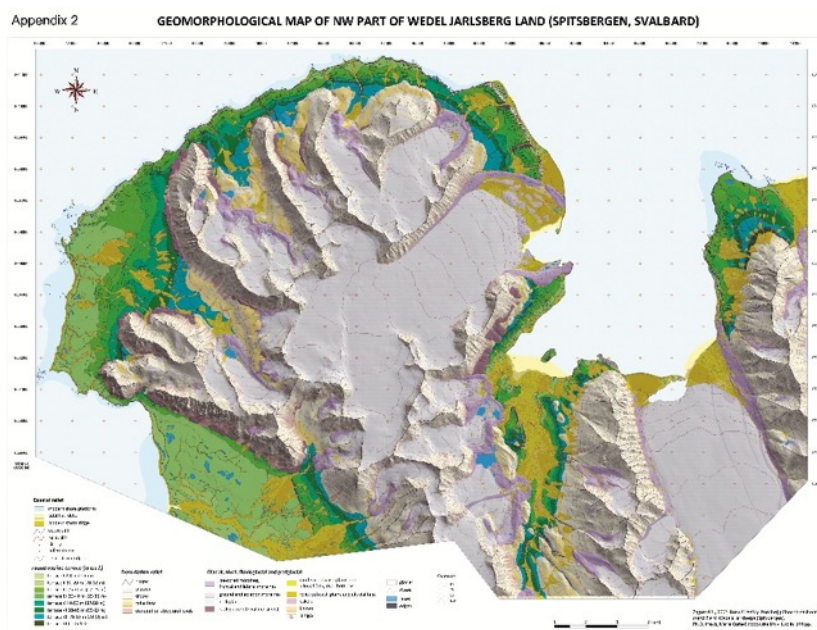


Рисунок 2. Геоморфологическая карта северной части Земли Веделя Ярлсберга (по [Zagorski, 2002])

Для геоморфологического атласа Арктики использованы данные международной базы данных ГЕБКО (Генеральной батиметрической карты океанов), а также данные более детальных промеров и эхолотирования отдельных акваторий, а также полевых исследований, полученные научными и производственными организациями России. Используются и зарубежные материалы открытого доступа Канады, Дании, США, Норвегии, Исландии [3].

Также в атласе использованы фотокосмические и геофизические материалы ВСЕГЕИ (картографические материалы масштаба 1:1 000 000 и крупнее), фотоматериалы ПМГРЭ (картографические и справочные сведения), данные детальных батиметрических съемок отдельных районов ВНИИ Океангеология, ведомственные данные по палеогеографии, динамике климата, ледового покрова и ледников ААНИИ, по которым предполагается производство новой продукции.

В атласе также изложены результаты геоморфологических исследований, которые основаны на общей теории геосистем (ОТГС), разработанной в рамках геоморфологии и географии [2].

Формат атласа 297*420. Атлас научно-справочный.

Список литературы:

[1] Ласточкин А.Н., Жиров А.И., Андреева Т.А. Геоморфологический атлас Арктики: сборник материалов конференции ГеоКа – 2019 – с. 281-283.

[2] Ласточкин А.Н. Общая теория геосистем. СПб – «Лемма» – 2011 – с. 980.

[3] Морозов Е.Б. Создание геоморфологического атласа Арктики. Курсовая работа. СПбГУ, Институт наук о Земле – 2018.

УДК 528.94

НЕОБХОДИМОСТЬ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

NECESSITY OF MAPPING THE NUCLEAR SITUATION OF THE ENVIRONMENT

Ананьева Василина Михайловна

Ananeva Vasilina Mikhailovna

г. Новосибирск, Сибирский государственный университет геосистем и технологий

Novosibirsk, Siberian State University of Geosystems and Technologies,

lina2000ok@yandex.ru

Научный руководитель: к.т.н. Кокорина Ирина Петровна

Research advisor: PhD Kokorina Irina Petrovna

Аннотация: В данной статье рассмотрена система современного экологического мониторинга. На основе проведенного анализа выявлены основные недостатки картографирования радиационных объектов. Предложены меры улучшения качества картографирования радиационных загрязнений.

Annotation: This article discusses the errors in the system and the quality of modern environmental monitoring, on the basis of which the main violations of the mapping of radiation objects are highlighted. Measures to improve the quality of mapping of specific industries are proposed.

Ключевые слова: окружающая среда, экологический мониторинг, загрязнение, радиационное картографирование

Key words: environment, environmental monitoring, pollution; nuclear mapping

Улучшение взаимодействия человека и природной среды, оптимизация хозяйственной деятельности с целью минимизации ущерба для природы – вот главные задачи человечества на данный момент. Политика, промышленность, демография и прочие, на первый взгляд, важнейшие научные отрасли уходят на второй план, когда речь идет об экологии.

Человек не властен над природой, поэтому любое природное явление нуждается в наблюдении, анализе и контроле. Это является главной задачей такой отрасли науки, как экологический мониторинг [1]. За последние пару десятилетий появилось множество способов наблюдения за окружающей средой. Ежесекундно сотни спутников дистанционного зондирования, датчиков и зондов контролируют все изменения в экосистеме, включая антропогенные.

После сбора информации спутниками, зондами и датчиками эти данные необходимо систематизировать, чтобы они могли показать наиболее полную картину происходящего. Как и много лет назад, в этом деле помогают карты, в частности, экологическое картографирование. Оно позволяет компактно отображать характеристики среды, которые оказывают влияние на состояние живых организмов, в том числе на жизнь и здоровье людей [2].

Данная отрасль картографии зародилась относительно недавно и имеет коммерческий характер. Имеется в виду, что подробный экологический мониторинг проводят не на всей территории, а в конкретных областях, хоть иногда и достаточно обширных.

Объектами экологического мониторинга выступают:

- 1) промышленные предприятия и сооружения с повышенным экологическим риском;
- 2) отдельные обособленные участки окружающей среды, в том числе вод, воздуха, недр и т. д.;
- 3) отдельные угрожаемые в экологическом смысле группы населения;
- 4) уровень радиационного фона на заданной территории.

В зависимости от поставленных целей и масштабов, в которых осуществляется экологический контроль, мониторинг проводят федеральные, региональные власти, а также частные организации и индивидуальные предприниматели.

Такой мониторинг не в состоянии охватить реальную картину влияния какого-либо фактора загрязнения на окружающую среду ввиду отсутствия объективного взгляда на обстановку и полного отсутствия контроля над измерениями.

Наиболее серьезное воздействие антропогенного характера на окружающую среду оказывает атомная промышленность и использование ядерных технологий. Именно радиационная обстановка должна подлежать максимальному контролю и мониторингу.

В ходе исследования, в общедоступных источниках [3] была найдена карта, наиболее полно отображающая картину радиационного загрязнения территории Российской Федерации. Был проведен анализ содержания карты, легенды, компоновки, условных знаков.

В результате были выявлены многочисленные недостатки в картографировании объектов, в компоновке карты и составлении условных знаков, а также в легенде (рисунок 1). Карта плохо читается, площади загрязнения показаны с помощью полигонов прямоугольной формы, что явно не соответствует действительности. Условные знаки накладываются друг на друга, немногочисленные подписи перекрываются условными обозначениями, лишая возможности прочтения. Рамка и сетка отсутствуют и невооруженным взглядом видно искажение масштаба. Масштаб условных знаков в легенде не соответствует масштабу условных знаков на карте.

УДК 504.4.062.2

**АНАЛИЗ РЫНКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЯ В ГОРОДЕ
НОВОСИБИРСК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА**

**MARKET ANALYSIS OF INDIVIDUAL ACCOMMODATION FACILITIES IN
NOVOSIBIRSK USING THE CARTOGRAPHIC METHOD**

Андрянова Анна Викторовна

Andriyanova Anna Victorovna

г. Новосибирск, Сибирский Государственный Университет Геосистем и Технологий

Novosibirsk, Siberian State University of Geosystems and Technologies

anna_andri@bk.ru

Научный руководитель: к.т.н. Радченко Людмила Константиновна

Research advisor: PhD Radchenko Lyudmila Konstantinovna

Аннотация: В данной статье изложен материал по проведению анализа рынка индивидуальных средств размещения в отелях города Новосибирска на основе данных OTA-системы Booking.com с использованием картографического метода. В результате анализа представлена структурированная таблица с характеристиками картографируемых объектов, расположенных на территории города.

Abstract: This article presents the material for conducting a geoinformation analysis of the market of individual accommodation facilities in hotels in the city of Novosibirsk on the basis of data from the OTA system Booking.com. As a result of the analysis, a structured table with the characteristics of the mapped objects located on the territory of the city is presented.

Ключевые слова: картографический метод, анализ рынка, отели

Key words: cartographic method, market analysis, hotels

Новосибирск – один из молодых и перспективных с точки зрения туризма городов России и представляет собой большое количество достопримечательностей и развлечений с северными акцентами. В любое время года, город имеет насыщенную экскурсионную и развлекательную программу, которая не уступает по масштабу другим городам России [3].

На территории города Новосибирска можно найти более 1400 вариантов размещения гостей города на ночь. В таком крупном городе всегда сложно сделать выбор с отелем, учитывая такие критерии, как стоимость, удаленность от станций метрополитена, условий проживания. Для этого в данном исследовании предлагается использовать картографический метод исследования.

Картографический метод исследования — это метод исследований, основанный на получении необходимой информации с помощью карт для научного и практического познания изображенных на них явлений [1].

Функции работы с базами пространственных и атрибутивных данных:

– редактирование структуры базы данных;

– ввод данных, обновление, редактирование, генерация производной информации на основе выполненного пространственного анализа, моделирования, пространственных и атрибутивных запросов;

– формирование и редактирование данных;

– поиск (выборка) объектов по определенному условию (критерию) [2].

Размещение в отелях Новосибирска подразумевает собой отдельный двухместный номер с 1 кроватью или 2 отдельными кроватями, с санузлом, кондиционером и бесплатным Wi-Fi. Продажа в отелях осуществляется как за койко-место, так и отдельно по комнатам

(номерам). Для анализа размещения свободных мест в отелях был выбран сайт booking.com. Были выбраны фильтры: «отели», «центр Новосибирска» и рейтинг от 8+. Всего на выбранные сутки сайт выдал 21 вариант отелей для размещения гостей. Цена составляет от 1400 до 10680 рублей при двухместном размещении (цены актуальны на 16-17 февраля 2021 года в соответствие с запросом на 13.02.2021) [4].

Данные по всем объектам размещения, попавшим в анализ, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Данные объектов, составлена автором по [5]

Объект	Цена за номер в сутки, руб.	Рейтинг
Евразия	1400	8,0
Отель Валери	1500	8,6
Клуб Путешественников	1530	8,1
Аркада	1700	9,1
Клуб Путешественников	1760	8,7
Отель Перекресток	1782	8,6
Отель Н	1800	8,9
Ahotels Design Style on Tolstogo	1881	9,2
Шале на Комсомольской	1980	8,4
Отель Глобус	2000	8,6
AZIMUT Отель Сибирь	2025	8,4
Marins Park Hotel Novosibirsk	2200	8,2
Бутик-отель «Серебряная лошадь»	2309	9,0
Парк Инн от Рэдиссон Новосибирск	2483	9,0
Отель Авитель	2588	9,4
Отель Садовая 19	3000	9,3
Отель Колибри	3330	8,9
Novaya Inn	3600	9,8
Домина Отель Новосибирск	3900	9,2
Doubletree by Hilton Новосибирск	3990	8,7
Новосибирск Марриотт Отель	10680	9,1

Общие выводы по анализу:

- средняя стоимость размещения в сутки составляет 2830 рублей;
- средний рейтинг 8,6.

Основываясь на рейтинге, с помощью картографического метода, были отображены в цветовой градации отели, по их положению со значениями от 8,0 до 8,6 – голубым значком, от 8,7 до 9,3 – зеленым значком, от 9,4 до 10 – фиолетовым значком на картографической основе 2ГИС [4]. Преимущества расположения отелей для суточного размещения показаны на рисунке 1.

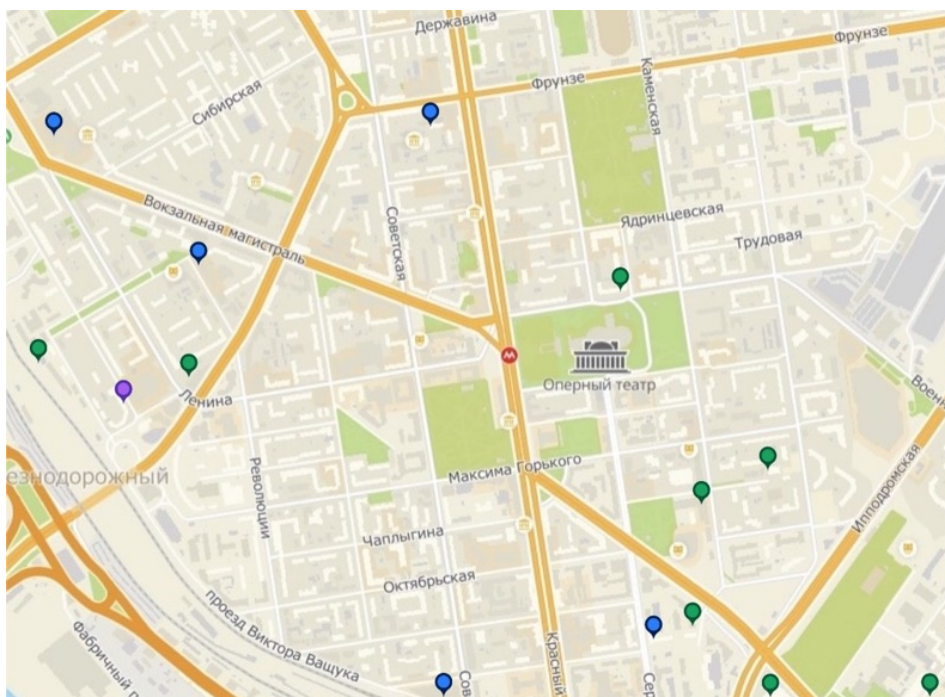


Рисунок 1. Фрагмент карты, анализируемых отелей в городе Новосибирск

В результате проделанной работы, был произведен анализ по фильтрам на сайте booking.com и разработана наглядная карта анализируемых отелей города Новосибирска. С помощью созданной карты можно оценить удаленность каждого интересующего объекта от станций метрополитена, а также принять решение о выборе отеля.

Список литературы:

- [1] Берлянг А. М. Картография: Учебник для вузовед. М., 2002. С. 430.
- [2] Карманов А. Г., Кнышев А. И. Геоинформационные системы территориального управления: учебное пособие/В. В. Илисева – Спб., 2015. С. 121.
- [3] Кравцов В. М., Донуклова Р. П. География Новосибирской области: учебное издание/Т.С. Швайковская – М., 1997. С. 206.
- [4] 2ГИС – Карта города Новосибирск [Электронный ресурс] URL: <https://2gis.ru/novosibirsk/> (дата обращения 13.02.2021)
- [5] «Booking.com» – система онлайн-бронирования отелей [Электронный ресурс] URL: <https://www.booking.com/> (дата обращения 13.02.2021)

УДК 528.946

ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КАРТЫ В СИСТЕМЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ "КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА"

DYNAMIC ELECTRONIC MAPS IN THE TECHNOLOGICAL ALGORITHMIC SYSTEM FOR CREATING THEMATIC MAPS IN THE PROCESS OF LEARNING IN "CARTOGRAPHY AND GEOINFORMATICS" STUDY

*Бакулев Александр Сергеевич
Bakulev Alexander Sergeevich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,*

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы, связанные с применением динамических электронных карт в процессе освоения научных дисциплин по направлению «Картография и геоинформатика». Проанализированы существующие способы использования динамических электронных изображений при решении исследовательских и практических задач в современном картографировании. Приводится пример работы по созданию динамических тематических произведений на территорию Забайкальского края.

Abstract: This article describes the issues associated with the use of dynamic electronic maps in the course of development of scientific disciplines in "Cartography and Geoinformatics" study. The existing methods of using dynamic electronic images in solving research and practical problems in modern mapping are analyzed. An example of creating dynamic thematic works in the territory of the Zabaykalsky Krai is given.

Ключевые слова: динамические карты, тематическое картографирование, картография, геоинформатика

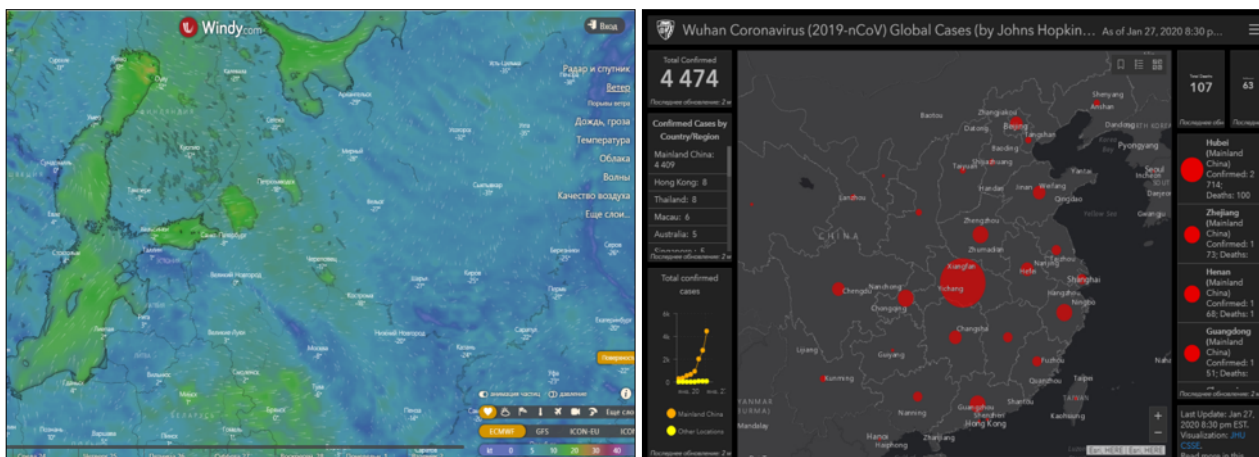
Key words: dynamic maps, thematic mapping, cartography, geoinformatics

За последние несколько лет произошли сильные изменения с точки зрения составительских технологий в процессе создания географических карт. В течение длительной эпохи картографы и исследователи во всем мире использовали для решения задач двумерные статические изображения [5]. Однако в середине XX в. возникла идея использования анимационных изображений для отображения динамических процессов, получившая наибольшую актуальность в последнее десятилетие в связи с развитием технического прогресса и программных средств. С приходом географической визуализации и основанных на компьютерных технологиях анимированных карт, а также интерактивных карт, представление времени стало обычным для картографов.

В теории геоинформационного картографирования динамическими изображениями называются изображения, отражающие динамику геосистем, показывают их возникновение, развитие, прошлые состояния, изменения во времени и перемещения в пространстве [1]. Создание динамических изображений наиболее актуально при рассмотрении длительного и непрерывного развития разнотипных объектов. Помимо исследования динамики отдельных процессов и явлений по анимационным изображениям проводится анализ взаимосвязи между явлениями [7].

В зависимости от скорости протекания природного процесса и явления в динамическом картографировании выделяют, например, следующие процессы:

1. Медленные - движения литосферных плит, развитие урбанизации.
2. Быстрые - метеорологические процессы, динамика заболеваний (рисунок 1).
3. Циклические - синоптические явления, сезонные явления мира растений.
4. Эпизодические - вулканизм, экологические катастрофы.



а б

Рисунок 1. Динамические карты быстрых природных явлений [8, 9]
а – мировая карта ветров, б – карта численности зараженных Covid-19

Динамические электронные карты широко используются для решения проблемы недостаточной визуализации данных. Карты, построенные на основе использования анимационного эффекта, позволяют визуализировать большое количество информации и более подробно представить отображаемый процесс или объект, что, несомненно, актуально для решения исследовательских и управленческих задач в разных регионах нашей страны. К таким задачам относятся управление пространственными и временными ресурсами, мониторинг окружающей среды, анализ, оценка и прогнозирование изменений пространственных изменений природных и антропогенных компонентов [2]. Результат выполнения работы во многом зависит от оперативности получения данных в реальном или близком к реальному времени (в ряде случаев), и от методов сбора, анализа и представления динамических процессов. В качестве методов представления динамических данных разрабатываются новые приемы и алгоритмы, применимые в государственных и образовательных целях [6].

На кафедре картографии и геоинформатики Санкт-Петербургского государственного университета уже несколько лет ведется работа по созданию современных картографических произведений, основанных на применении различных алгоритмов. Яркими примерами являются карты рельефа, растительности и динамики городской застройки [3], [4]. Тема последних (динамических электронных карт) получила продолжение, и в настоящее время представлена работой над удаленными регионами Российской Федерации, имеющими важное экономическое и стратегическое положение. В частности - над Забайкальским Краем, находящимся на границе двух государств (рисунок 2). Создание алгоритмов динамических карт на указанную территорию идет по различным сценариям. Некоторые из них апробируются впервые.

В данный момент ведется работа по созданию методики/алгоритма составления динамических тематических карт на основе анимационного эффекта. Это новое направление связано с тем фактом, что анимационная (визуальная) информация воспринимается быстрее и эффективнее, позволяет акцентировать внимание на конкретных объектах. С помощью алгоритмов компьютерной графики в ГИС и графических редакторах возможно создание большого ряда тематических карт и изображений, к которым относятся динамические изображения. В ходе работы используются данные дистанционного зондирования (снимки), классификация с обучением и, непосредственно, анимация.

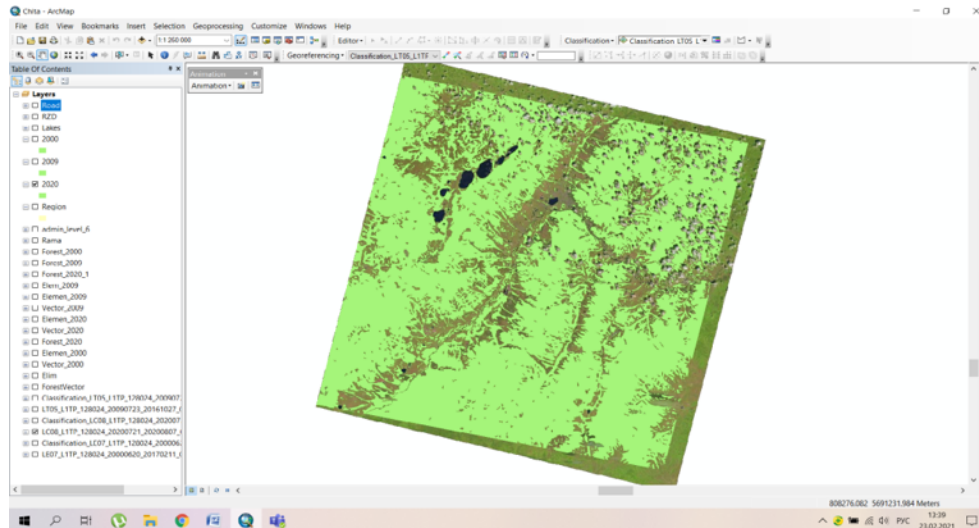


Рисунок 2. Тематическая основа для создания динамической карты изменения площади лесов Забайкальского края (выполнено автором)

Список литературы:

- [1] Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – Москва: Российская Академия естественных наук. - 1997. – С.16-18.
- [2] Берлянт, А.М. Теория геоизображений. – Москва: ГЕОС. - 2006. – 262 с.
- [3] Артемьева О.В. Взаимосвязь картографии и геоинформатики в контексте обучения студентов основам тематического картографирования в Санкт-Петербургском государственном университете// Сборник тезисов Всероссийской научной конференции «Национальная картографическая конференция 2018». - М.: Изд-во МГУ. – 2018. – с. 20-21.
- [4] Артемьева О.В., Бакулев А.С., Данилова О.И. Опыт создания карт динамики городской застройки по материалам данных дистанционного зондирования. / О.В. Артемьева, А.С. Бакулев, О.И. Данилова//Сборник научных трудов «Современные проблемы географии». – Астрахань: АГУ. - 2020. - №5.
- [5] Колесников А.А. Надыров И.О. Применение различных типов анимации для геоинформационного картографирования//Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2008. - №2.
- [6] Artemeva O., Tyurin S., Wojnarowski A., Koponeva A., Vasilev N. Experience of project-based education in cartography domain // VI International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences & Arts, SGEM 2019. - Albena, Bulgaria. – 2019.
- [7] Harrower M., Fabrikant S. The Role of Map Animation for Geographic Visualization// Geographic Visualization: Concepts, Tools and Applications. – 2008. – P. 49-65.
- [8] The Center for Systems Science and Engineering (CSSE) [Электронный ресурс]. URL: <https://systems.jhu.edu/> (дата обращения 25.02.2021).
- [9] Weather service Windy [Электронный ресурс]. URL: <https://www.windy.com/> (дата обращения 25.02.2021).

УДК 912.43

СОЗДАНИЕ ПОЧВЕННОЙ ГИС ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

CREATING A SOIL GIS OF THE LENINGRAD REGION

*Богданов Захар Юрьевич
Bogdanov Zakhar Yurevich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,*

*Научные руководители: Андреева Татьяна Александровна,
Касаткина Галина Алексеевна
Research advisors: Andreeva Tatyana Aleksandrovna,
Kasatkina Galina Alekseevna*

Аннотация: В данной статье представлен проект по созданию почвенной ГИС на примере мониторинговых площадок в «Лисинском» заказнике. Причинами данной работы стали: необходимость в архивации информации, находящейся на бумажных носителях и расширение возможностей для проведения почвенного мониторинга.

Abstract: This article presents a project of creation a soil GIS on the example of monitoring sites in the "Lisinsky" nature reserve. The reasons for this work were: the need to archive information on paper and to expand the possibilities for conducting soil monitoring.

Ключевые слова: картография, геоинформатика, почвоведение, экологический мониторинг

Key words: cartography, geoinformatics, soil science, environmental monitoring

Заказник «Лисинский» [1] - наиболее удачный объект для почвенных мониторинговых исследований. Он расположен в Тосненском районе Ленинградской области, в окрестностях посёлка Лисино-Корпус, в 60 км к Юго-востоку от Санкт-Петербурга. Его площадь составляет 28 413 га. Здесь существуют реперные разрезы с аналитическими данными, подготовленные ко 2-му международному конгрессу почвоведов в 1930 году. Лисинский учебно-опытный лесхоз является базой научных исследований (в том числе и почвенных) с 1805 года. Так же, это учебный полигон, где можно заложить ключевые участки для мониторинговых наблюдений. Поэтому на территории заказника «Лисинский» силами сотрудников и студентов кафедры почвоведения и экологии почв с 2012 по 2020 гг. было заложено 10 мониторинговых площадок. Размер площадок 100 на 200 м, а иногда, чуть больше, является необходимым для выявления всего разнообразия почв, характерного для данных территорий. На ключевые участки были составлены топографические и почвенные схемы. При описании почвенных разрезов использовалась «Классификация почв России 2004 года» [3]. Проведен анализ этих схем, выявлены закономерности в распределении почв, связанные с факторами почвообразования [4]. Дана аналитическая характеристика основных типов почв, для выявления их генезиса и тенденции изменения морфологических и химических показателей.

Потребительское отношение человека к природе является реальной угрозой существенного нарушения состояния окружающей среды. Комплексная система слежения за качеством окружающей природной среды включает в себя как, важнейшую составляющую, почвенно-экологический мониторинг [2]. Мониторинговые исследования почв обусловлены, прежде всего, уникальностью экологических функций почв. Важное значение при этих изысканиях имеет обнаружение изменений свойств почв, что позволяет получить адекватное представление об их состоянии и сделать прогноз на тенденцию изменений почв и почвенного покрова в будущем. Поэтому проведение почвенно-экологического мониторинга является актуальным.

Почвенные схемы, схемы рельефа и аналитические данные разрезов легли в основу представленного проекта.

Цель данной научной работы: разработка и создание почвенной ГИС на основе данных, предоставленных кафедрой почвоведения и экологии почв.

Для решения этой цели были поставлены следующие задачи:

- геодезическая привязка данных схем в ГИС и последующая векторизация;
- создание баз данных, относящихся к этим схемам.

Первая часть работы была выполнена в программном обеспечении QGIS версии 2.18, так как оно находится в открытом доступе и имеет достаточный набор функций для выполнения данного проекта. Все схемы были привязаны с помощью модуля «Привязка растров (GDAL)» по измеренным координатам рамок схем. Затем они были отвекторизованы в данной ГИС с помощью инструмента «Полилиния», а затем, используя «Линии в полигоны» полилинии были трансформированы в полигоны.

Вторая часть работы заключалась в создании базы данных, отвечающих за такие характеристики полигонов как: информация по привязке, характеристика поверхности почвы, растительность и морфологическое строение, химические показатели и высоты.

Для всех shape файлов данной работы в QGIS были созданы таблицы атрибутов, которые несут в себе информационную нагрузку о территории картографирования:

1) для почвенных карт это: SOIL_TYPE(text) – тип почв; UNDERLYING(text) – тип подстилающей поверхности; SQUARE_M(float) – площадь полигонов в кв.м.

2) для топографических карт это: HEIGHT(text) – значение высоты (большее, меньшее) полигона в см для прослеживания тренда развития рельефа; PORYADOK(integer) – числовое поле для упорядочивания поля HEIGHT по возрастанию или убыванию значений высоты рельефа.

Отдельную часть процесса создания баз данных заняло создание таблиц атрибутов для разрезов Родэ. Для отображения информации о них понадобилось создать пять типов точечных shape файлов: «Угодье и его состояние (культура, засоренность, растительный покров)», «Состояние поверхности почвы, проявление эрозии», «Пункт заложения(привязка)», «Глубина верхней и нижней границы, см» и генетические горизонты, которых в свою очередь 29 разных горизонтов (Th, T3, T2, T1, T, O1, O, HEmr, Ghi, G2, G1, G, Elh, Elg, EL, E, CG, C2g, C1g, C, VMg,t, VMg, VMel,g, BFg, BF1, BF, BCg, B2fg, AY, AE).

Данная работа является важным вкладом в развитии почвенного мониторинга и имеет большой потенциал для улучшения качества анализа полевых данных, полученных на мониторинговых площадках.

Список литературы:

[1] Решение Леноблисполкома от 29.03.1976 N 145 "О создании заказников и признании памятниками природы ценных природных объектов на территории Ленинградской области".

[2] Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. Москва – «Наука» - 2000 – с. 179.

[3] Л.Л. Шишов. Классификация и диагностика почв России – Смоленск – «Ойкумена» - 2004 – с. 343.

[4] Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. Сборник статей – Москва – «Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева» - 2012 – с. 350.

УДК 911.375:004.031.42

СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ КОБРИНСКОГО РАЙОНА)

CREATE A WEB-MAPPING APP SOCIAL INFRASTRUCTURE OF THE REGION (ON THE EXAMPLE OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF KOBRIN DISTRICT)

*Бойко Екатерина Леонидовна
Boyko Ekaterina Leonidovna*

*г. Брест, Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
Brest, Brest State A.S. Puskin University,*

*Научный руководитель: к.г.н. Токарчук Светлана Михайловна
Research advisor: PhD Tokarchuk Svetlana Mikhailovna*

Аннотация: В данной статье рассмотрены учреждения образования, находящиеся на территории Кобринского района. Рассмотрены основные аспекты геоинформационного картографирования социальной инфраструктуры района путем создания картографического веб-приложения сети учреждений образования Кобринского района.

Abstract: This article considers educational institutions located on the territory of the Kobrin district. The main aspects of geoinformation mapping of the social infrastructure of the district by creating a cartographic web-application of the network of educational institutions of the Kobrin district are considered.

Ключевые слова: учреждения образования, ГИС, веб-приложение, Кобринский район
Key words: educational institutions, GIS, веб-application, Kobrin district

Важную роль в формировании социально-экономического потенциала и устойчивого развития территорий имеют отрасли социальной инфраструктуры. В Республике Беларусь социальная инфраструктура достаточно развита, что, в первую очередь, позволяет обеспечить конституционные права граждан в области охраны здоровья, получения образования, а также решения жилищных проблем.

В то же время, для эффективного управления размещения учреждений социальной инфраструктуры города и района необходимы достоверные и актуальные данные, а также использование современных информационных технологий, что позволяет проводить накопление, обработку, представление, а также распространение информации. Современные географические информационные системы (ГИС) с их встроенными аналитическими возможностями позволяют наглядно отобразить, а также проводить обработку и анализ информации о конкретных объектах. ГИС позволяют выполнять сбор, обработку и предоставление информации с учетом геолокации, выявлять взаимосвязи и пространственные отношения, поддерживать коллективное использование данных и их интеграцию в единый информационный массив и т.д. Таким образом, в настоящее время ГИС-картографирование является одним из наиболее актуальных методов при изучении любых пространственных объектов, а работы посвященные созданию интерактивных картографических веб-приложений, отображающих особенности пространственного размещения объектов города, имеют значительную актуальность.

Кобринский район – один из районов, находящийся на юго-западе Брестской области. Граничит с Берёзовским, Дрогичинским, Жабинковским, Каменецким, Малоритским и Пружанским районами, а также с Волынской областью Украины. Площадь района 2039,79 км². Население составляет около 85000 человек. Центра района – город Кобрин. Численность населения города - 52600 человек. Согласно типизации городских населенных пунктов Республики Беларусь, центр района относится к средним городам (с численностью населения от 50000 до 100000 человек). Это единственный город данной категории в Брестской области. Так как в пределах районного центра проживает в среднем более 60% всего населения района, следует отметить значительную неравномерность размещения населения и, как следствие, значительную разницу в размещении объектов социальной инфраструктуры.

Сеть учреждений образования Кобринского района достаточно сложная. Она включает:

- 1) дошкольные учреждения образования (ясли-сады, детские сады),
- 2) учреждения общего среднего образования (гимназия, школы, учебно-педагогические комплексы),
- 3) учреждения дополнительного образования детей и молодёжи (центры детского творчества и экологии, туризма и краеведения),

- 4) воспитательно-оздоровительные учреждения образования (оздоровительный лагерь),
- 5) учреждения специального образования (центр коррекционно-развивающего обучения и реабилитации),
- 6) социально-педагогические учреждения (социально-педагогический центр),
- 7) Кобринский районный учебно-методический кабинет,
- 8) учреждения среднего специального образования и профессионально-технического образования.

Всего в пределах района располагается 65 учреждений образования. Наибольшее количество составляют дошкольные учреждения образования (22) и учреждения общего среднего образования (35). Из них в районном центре (городе Кобрин) располагается 14 детских садов и 9 учреждений общего среднего образования [3].

Для целей систематизации и отображения особенностей размещения объектов учреждения образования было реализовано комплексное веб-приложение «Учреждения образования Кобринского района».

Современные веб-технологии являются определенной концепцией работы с информацией и характеризуются рядом особенностей. В первую очередь, они позволяют сочетать текстовое и иллюстративное представление информации, мгновенно отображать вносимые изменения, дают возможность создателю продукта задавать особые условия для доступа к публикуемой информации, наличие ссылок на другие публикации и др.

В настоящее время для создания многих веб-продуктов не требуется знания языка программирования и выполнения сложных операций. Существует значительное количество шаблонов, позволяющих создавать веб-продукты любому пользователю. Геоинформационное картографирование учреждений образования Кобринского района осуществлялось средствами облачной инфраструктуры платформы картографирования ArcGIS Online. Методика выполнения картографического веб-приложения учреждений образования опирается на исследование, выполненной для территории города Бреста [1].

Комплексное веб-приложение «Учреждения образования Кобринского района» выполнено с использованием шаблона карт историй «Story Map Shortlist» [2]. Данный шаблон позволяет организовывать местоположения объектов по вкладкам, что в данном случае дает возможность увидеть на отдельной карте учреждения различных типов. Пользователи могут выбирать объекты либо во вкладках, либо на карте, чтобы получить дополнительные сведения. Вкладки автоматически обновляются, когда пользователь перемещается по карте, и отображают интересующие учреждения в текущем экстенде карты. При создании веб-приложения, характеризующего особенности распространения учреждений образования, использовалась карта OpenStreetMap как базовая карта-подложка.

Для удобства пользования картой учреждения образования были нанесены пунсонами разных цветов и сгруппированы в четыре группы:

- 1) «Учреждения дошкольного образования»,
- 2) «Учреждения общего среднего образования» (рисунок 1),
- 3) «Учреждения среднего специально образования и профессионально-технического образования»,
- 4) Другие учреждения.

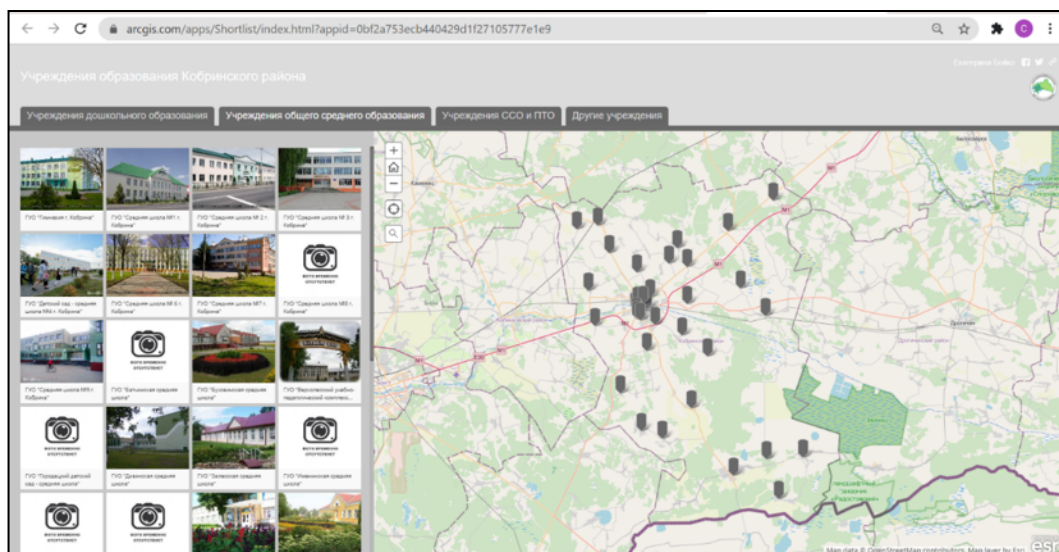


Рисунок 1. Вкладка «Учреждения общего среднего образования», составлено автором по [3]

Помимо местоположения и фотографического материала имеется ссылка на каждое учреждение (его сайт, страницу в социальных сетях и др.).

Местоположения учреждений образования наносились на базовую карту-основу несколькими способами:

1) С использованием особенностей базовой карты, на которую уже нанесены и подписаны большинство учреждений образования.

2) С использованием GPS-координат, полученных в результате собственных исследований.

Приложение имеет ряд ключевых особенностей:

1) оно размещено в сети Интернет, доступ к нему осуществляется с использованием краткой ссылки; также оно может быть встроено на сайт;

2) к каждой точке, характеризующей учреждение образования, наносимой на карту бть привязано фото, название, краткое описание и т.д.

3) приложение имеет кнопки, с помощью которых можно им поделиться в социальных сетях, также приложения имеют кнопку, которая позволяет получить не только краткую ссылку на данное приложение, но и ссылку на открытое в данный момент на карте местоположение.

Дальнейшая работа над созданным веб-приложением может продвигаться в двух направлениях: образовательном и научно-практическом. В образовательной части разработка может стать наглядным примером для создания веб-приложений по другим направлениям и тематикам. Научно-исследовательская часть связана с созданием сайтов или порталов, которые позволят интегрировать созданные серии веб-приложений.

Разработанное приложение может также применяться для изучения других объектов инфраструктуры. Перспективным направлением работы является внедрение приложения в учреждения образования, а также развитие туристического потенциала и экологических троп в дошкольных и средних образовательных учреждениях.

Список литературы:

[1] Токарчук, С. М. Учреждения образования города Бреста: подходы к географическому изучению и ГИС-картографированию / С. М. Токарчук, А. О. Белюк, В. Г. Кондратюк // Псковский регионологический журнал. – 2019. – № 4 (40) / 2019. – С. 115 – 124.

[2] Учреждения образования Кобринского района [Электронный ресурс]. URL: <https://arcg.is/1quSPS0> (дата обращения 24.02.2021).

[3] Учреждения. Отдел по образованию Кобринского районного исполнительного комитета [Электронный ресурс]. URL: <http://kobrin.edu.by/ru/main.aspx?guid=1561> (дата обращения 22.02.2021).

УДК 528.4

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕКРЕАЦИОННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА (НА ПРИМЕРЕ Г. ЕССЕНТУКИ)

GEOINFORMATIONAL ANALYSIS OF THE TERRITORY RECREATIONAL SECURITY OF A SETTLEMENT (ON THE EXAMPLE OF ESSENTUKI)

Грицюк Алексей Александрович

Gritsyuk Alexey Alexandrovich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

want11kmmr@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Артемьева Ольга Владимировна

Research advisor: PhD Artemyeva Olga Vladimirovna

Аннотация: В статье рассмотрено понятие «рекреация», приведены виды рекреационных объектов. С помощью геоинформационного анализа выполнено исследование рекреационной обеспеченности территории города Ессентуки.

Abstract: The article discusses the concept of "recreation", shows the types of recreational facilities. With the help of geoinformation analysis, a study of the recreational provision of the territory of the city of Essentuki was carried out.

Ключевые слова: рекреация, геоинформационный анализ, рекреационные зоны, территориальное планирование

Key words: recreation, geoinformation analysis, recreational zones, territorial planning

Ессентуки – город-курорт, расположенный в предгорьях Северного Кавказа. Он находится на юге Ставропольского края и входит в регион Кавказских Минеральных Вод. Данное место посещают ежегодно 1 миллион туристов, чтобы провести там свой отпуск и поправить свое здоровье [1]. В рамках данной работы будет использоваться термин рекреация, так как он включает в себя различный вид досуга. Рекреация – отдых, вне жилища, который происходит для восстановления нормального самочувствия и работоспособности утомлённого человека. А рекреационные зоны – территории для организации массового досуга населения.

В состав рекреационных зон входят: городские леса, спортивные площадки, туризм, городские парки, пруды, озера и водохранилища (рисунок 1).

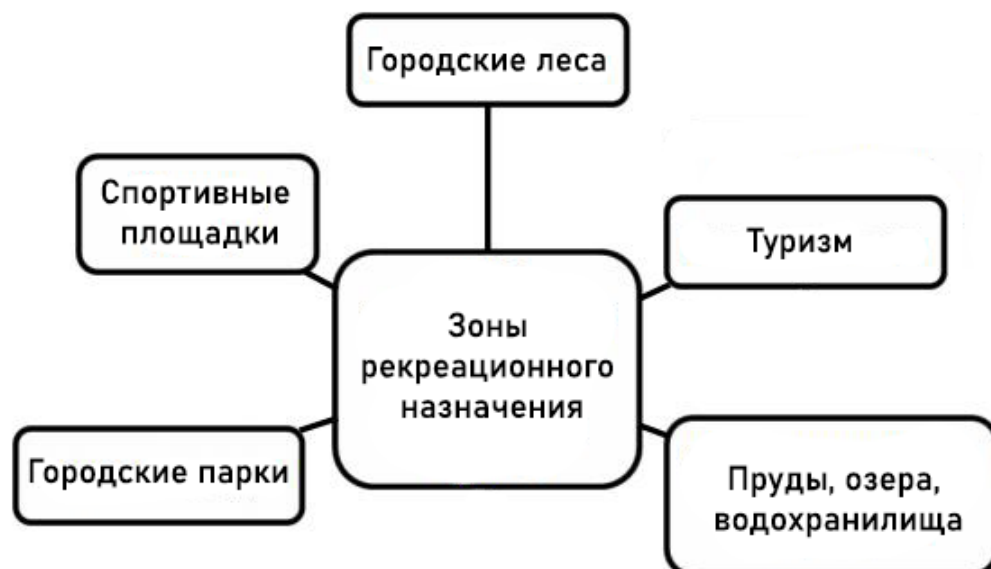


Рисунок 1. Зоны рекреационного назначения населенных пунктов [2]

С каждым годом количество туристов увеличивается, поэтому было принято решение провести исследование, которое способствовало бы пониманию администрации города о количественном учете рекреационных зон, а также их развитии в связи растущим потоком туристов ежегодно.

В рамках данного исследования использовалась программа Quantum GIS (QGIS) версии 3.10. С помощью подключаемого модуля QuickMapServices в качестве базовых карт были добавлены данные Google, Yandex, Bing. Дешифрирование рекреационных зон производилось на основе визуальных дешифровочных признаков, а также с помощью синтеза всех источников данных, и справочной информации на официальных источниках. В результате были выделены все рекреационные зоны в пределах исследуемой территории в рабочих масштабах от 1:1000 до 1:5000.

Согласно СП 42.13330.2016 обеспеченность населения объектами рекреации для крупных городов должна составлять 10 м² на одного человека [3]. В таблице 1 приведены расчеты по обеспеченности территории города Эссентуки объектами рекреационной инфраструктуры [2].

Таблица 1. Обеспеченность жителей города Эссентуки объектами рекреационной инфраструктуры [2]

Численность жителей в городе (чел.)	Норма обеспеченности (м.кв)	Необходимая площадь рекреационных зон (км.кв.)	Фактическая площадь рекреационных зон города (км.кв.)
109000	10	1,09	6,33

Из таблицы 1 следует, что площадь рекреационных зон в Эссентуках соответствует норме. Фактическая площадь составляет 6,33 км², что больше на 580.73 %, чем требуется. Согласно СП 42.13330.2016 в городах курортах рекреационные зоны необходимо увеличивать до 50% от всей площади территории [3]. В городе Эссентуки общая площадь рекреационных зон составляет 12,66%, от площади всего города (50 км²).

После проведенного анализа на основе геоинформационной системы были получены данные о площади рекреационных зон (рисунок 2).



Рисунок 2. Рекреационные зоны города Ессентуки, составлено автором

Таким образом, площадь зон составляет:

- 5.04 км² – Городские леса;
- 0.90 км² – Городские парки;
- 0.30 км² – Пруды, озера, водохранилища;
- 0.02 км² – Спортивные площадки;
- 0.07 км² – Туризм.

В результате геоинформационного анализа обеспеченности территории города Ессентуки рекреационными зонами установлено, что они превышают заявленную норму в 3.6 раз. Преобладают городские леса, которые располагаются на территории всего города. Городские парки расположены преимущественно в центральной части города, в курортной зоне. Туризм располагаются в северной части города. Пруды, озера, водохранилища и спортивные площадки расположены на территории всего города.

Список литературы:

- [1] Город-курорт Ессентуки Ставропольского края [Электронный ресурс]. URL: <https://stavregion.ru/region/municipal/rajons/essentuki/> (дата обращения: 1.12.2020).
- [2] Дубровский А.В., Окунева М.И., Геоинформационный анализ рекреационной обеспеченности территории населенного пункта // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2018. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnyy-analiz-rekreatsionnoy-obespechennosti-territorii-naselenного-punkta> (дата обращения: 22.02.2021). (дата обращения: 16.02.2021).
- [3] СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. 2016. (с Изменениями N 1, 2). URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения: 21.02.2021).

УДК 528.88:235.41

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ В ДИСТАНЦИОННОЙ ИНДИКАЦИИ УСЫХАНИЙ ХВОЙНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

THE USE OF THE MAIN COMPONENTS METHOD IN THE REMOTE INDICATION OF CONIFEROUS DRYING

Давидович Юрий Сергеевич

Davidovich Yury Sergeevich

г. Минск, Белорусский государственный университет

Minsk, Belarusian State University

seg98001@gmail.com

Аннотация: В научной работе представлены результаты дистанционного определения усыхания хвойного древесного массива тестового участка «Телеханы» по мультиспектральным космическим снимкам различного пространственного разрешения при помощи классификации методом максимального правдоподобия, после применения метода главных компонент. Произведена оценка точности классификации как визуально, так и с помощью статистических показателей, позволяющая сделать общий вывод о эффективности используемого метода.

Abstract: The scientific work presents the results of remote determination of the drying out of the coniferous tree massif of the test site "Telekhany" using multispectral satellite images of various spatial resolution using the maximum likelihood classification, after applying the method of principal components. The classification accuracy was assessed both visually and with the help of statistical indicators, which makes it possible to draw a general conclusion about the effectiveness of the method used.

Ключевые слова: усыхания хвойных древесных массивов, метод главных компонент, классификация по методу максимального правдоподобия

Key words: desiccation of coniferous woodlands, principal component analysis, maximum likelihood classification

Определение на ранних стадиях повреждений хвойных пород европейскими и азиатскими вредителями (короедом и сибирским шелкопрядом) является одной из важнейших проблемных областей современного лесного хозяйства. Наиболее предпочтительными в данной области являются методы дистанционного изучения природных ресурсов, позволяющие оперативно получать и обрабатывать информацию. Методы дистанционных исследований также обеспечивают обзорность и объективность научных исследований. Этому направлению посвящено ряд научных статей отечественных [3–5] и зарубежных [6] специалистов.

Предметом исследования являются территории усыхающих хвойных лесов. Цель работы состоит в улучшении идентификации усыхания хвойных насаждений на мультиспектральных изображениях. Для проведения научных исследований был заложен тестовый (ключевой) участок «Телеханы». Он строго совпадал на всех четырех снимках по координатам углов. Данный участок был выбран так, чтобы была возможность определить присутствие усыхания древесной растительности как на материалах аэрофотосъемки, так и на космических снимках.

Для изучения рассматриваемой проблемы в работе использовались следующие данные дистанционного зондирования Земли: аэрофотоснимок ADS (пространственное разрешение 1 м), мультиспектральные изображения космических систем Белорусского космического аппарата (10,5 м), Sentinel-2 (10 м) и Landsat-8 OLI (30 м). Для улучшения визуального и

автоматизированного дешифрирования усыханий хвойных пород был произведен паншарпенинг мультиспектральных снимков Белорусского космического аппарата и Landsat 8 OLI. Эта операция подразумевает объединение информации, содержащейся в панхроматическом снимке, с информацией в цветовых каналах более низкого пространственного разрешения. В итоге получается мультиспектральный снимок с детальностью и пространственным разрешением панхроматического, входящего в поставку с мультиспектральным изображением. Процесс паншарпенинга мультиспектральных космических снимков БКА и Landsat-8 OLI выполнялся в специализированном программном продукте ENVI при помощи процедуры Gram-Schmidt Pan Sharpering. Процедура проводилась с привлечением панхроматических изображений, входящих в поставку данных дистанционного зондирования Земли, соответственно, Белорусского космического аппарата и Landsat-8 OLI. В итоге были получены мультиспектральные изображения куда более высокого пространственного разрешения, чем исходные. Пространственное разрешение мультиспектрального снимка Белорусского космического аппарата улучшилось с 10,5 до 2,12 м, а Landsat-8 OLI – с 30 до 15 м.

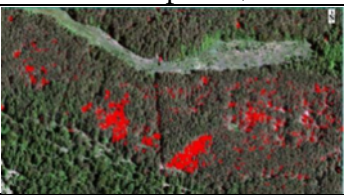
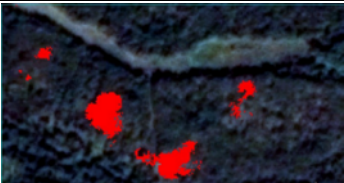
Анализ главных компонент – метод анализа многоспектральных коррелированных данных. Метод преобразования изображений на основе главных компонент используется для того, чтобы получить некоррелированные данные, для отделения шума, а также для сжатия данных. Преобразование осуществляется путем задания новых ортогональных осей, расположенных таким образом, чтобы разброс значений данных был максимален. Данное преобразование позволяет обнаружить интересующие объекты, визуальное дешифрирование которых на исходном изображении трудно осуществимо [2].



Метод главных компонент был использован здесь для выделения областей интереса по первым трем компонентам и последующей классификации исходных изображений с новыми областями обучающих выборок. Такое выделение областей интереса позволяет убрать шумовые компоненты (композиционные изображения, полученные на основе главных компонент, являются более контрастными) и более точно задать обучающие выборки классов.

При проведении классификации максимального правдоподобия использовалось 4 канала мультиспектрального изображения: синий, зеленый, красный и ближний инфракрасный.

После выделения областей интереса была проведена оценка их разделимости, показавшая высокую ее степень. Далее была произведена классификация максимального правдоподобия. Результаты классификации приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты классификации мультиспектральных изображений, составлено автором

Съемочная система	Результат классификации	Общая точность, %	Коэффициент Каппа, отн. ед.
ADS		91,7945	0,9015
Белорусский космический аппарат		97,9769	0,9764

Sentinel-2		95,7317	0,9477
Landsat-8 OLI		100	1

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод об улучшении детальности классификации максимального правдоподобия после использования метода главных компонент. По показателям общей точности классификации и коэффициента Каппа наилучший результат дает классификация мультиспектрального изображения БКА.

Автоматизированное определение разного рода природных образований является одним из перспективнейших направлений развития тематического дистанционного зондирования Земли. В совокупности с мощнейшей математической производительностью геоинформационных систем, а также систем автоматизированной обработки космической информации можно решать многие задачи мониторинга природных объектов различных отраслей хозяйства.

Автоматизация обработки данных дистанционного мониторинга лесных ресурсов – это увеличение производительской точности обработки информации, повышение объективности результатов и, в конечном счете, продуктивное разрешение проблемы дистанционного изучения лесных ресурсов и состояния древесных пород дистанционными методами изучения Земли. Реальные пути достижения указанных задач состоят в создании автоматизированной системы обработки данных дистанционного зондирования Земли о лесных ресурсах [1]. Для решения рассмотренных выше проблем с необходимой эффективностью требуется проведение научных исследований, которые помогут определить пригодность данных дистанционного зондирования Земли различного пространственного разрешения для этих задач.

Список литературы:

- [1] Атрощенко О. А., Толкач И. В. Дистанционные методы зондирования лесов и геоинформационные системы в лесном хозяйстве. Минск: БГТУ, 2003. 375 с.
- [2] Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. М.: Техносфера, 2013. 592 с.
- [3] Давидович Ю. С., Катковский Л. В. Распознавание усыханий древесной растительности на аэрокосмических снимках // ГИС-технологии в науках о Земле: материалы респ. науч.-практ. семинара студентов и молодых ученых, Минск, 13 ноября 2019 г. БГУ, 2019. С. 108–113.
- [4] Сайгин И. А., Барталев С. А., Стыценко Ф. В. Метод детектирования долгосрочных усыханий темнохвойных лесов России на основе спутниковых данных // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 11–15 ноября 2019. ИКИ РАН, 2019.
- [5] Харук В. И., Им С. Т., Двинская М. Л. Усыхание ели (*Picea Abies*) в лесах Беларуси // Экология. 2016. № 3. С. 189–196.
- [6] Sensitivity of Landsat-8 OLI and TIRS Data to Foliar properties of early stage bark beetle (*Ips typographus*, L.) infestation / Н. Abdulah, R. Darvishzadeh, A.K. Skidmore, M. Heurich // Remote Sensing. 2019. 11. 398. P. 1–22.

УДК 528.74

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В
УПРАВЛЕНИИ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ**

**GEOINFORMATION TECHNOLOGIES AND AEROSPACE METHODS IN FORESTRY
MANAGEMENT**

Долина Ксения Владимировна

Dolina Ksenia Vladimirovna

г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Kazan, Kazan (Volga Region) Federal University

xenia.dolina@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Пудовик Елена Михайловна

Research advisor: PhD Pudovik Elena Mikhailovna

Аннотация: Лесные ресурсы - одни из самых необходимых и важных природных ресурсов мира. Для их сохранения, защиты и учета в управление лесным хозяйством внедряют геоинформационные технологии и аэрокосмические методы исследования территории. В данной статье на примере вырубок лесов в Сибири рассмотрена важность применения ГИС-технологий и данных аэрокосмического зондирования в лесной отрасли страны.

Abstract: Forest resources are among the necessary and important natural resources in the world. For their preservation, protection and accounting in forestry management, geoinformation technologies and aerospace methods of research the territory are being introduced. In this article, using the example of deforestation in Siberia, the importance of using GIS technologies and aerospace sensing data in the country's forest industry is considered.

Ключевые слова: геоинформационные системы, дистанционное зондирование, вырубка лесов, мониторинг

Key words: geographic information systems, remote sensing, deforestation, monitoring

В настоящее время ГИС-технологии и данные аэрокосмического зондирования активно внедряются в лесное хозяйство, прежде всего в лесоустройство. Оно заключается в систематическом обновлении информационной базы лесного фонда и лесных ресурсов, ведении лесного реестра, организации мониторинга, контроля за лесоэксплуатацией.

В условиях всестороннего антропогенного воздействия на природу большое значение придается получению оперативной и достоверной информации о состоянии лесов. Поэтому в управление лесным хозяйством все чаще внедряют геоинформационные технологии и аэрокосмические методы исследования территории. Они позволяют в короткие сроки и без прямого участия человека на местности предоставить данные и другие характеристики, по которым можно оценить состояние всего лесного фонда.

Цель данной работы – предложить систему учета, подсчета и мониторинга мест вырубок лесов, основанную на ГИС-технологиях и данных аэрокосмического зондирования.

Появление персональных компьютеров и компьютерных сетей способствовало стремительному проникновению современных информационных технологий во все отрасли экономики, в том числе и в лесное хозяйство. В этой связи особое значение приобрели геоинформационные системы (ГИС) [2].

Недостаточная изученность лесного фонда нашей страны побудила искать методы обследования лесов с использованием аэрокосмической съемки. Авиационные и космические средства, оснащенные различными видами съемочной аппаратуры, имеют для этой цели огромное значение, так как по ним контролируют состояние лесов, их изменения под влиянием природных и техногенных факторов. Благодаря им можно следить за соблюдением

правил вырубке леса, лесовозобновлением, изменениями, связанными со стихийными бедствиями и хозяйственной деятельностью. Высокое разрешение и большая площадь охвата - отличительные особенности аэрокосмической съемки.

Таким образом, невозможно корректно выполнять управление лесными массивами без использования дистанционных методов исследования.

В Российской Федерации с каждым годом объем лесозаготовок увеличивается. Все больше лесов сводятся под нужды экономики. Поэтому проблема вырубки лесов, а особенно незаконной, стоит очень остро.

Сибирский федеральный округ является лидером по запасам лесных ресурсов в России. Ценные породы древесины и большая площадь лесных массивов привлекают браконьеров. Невзирая на предпринимаемые органами государственной власти меры противодействия, направленные на борьбу с незаконными рубками лесных насаждений, количество правонарушений и совокупный объем причиняемого лесам ущерба остаются на недопустимом высоком уровне. Иркутская область и Красноярский край занимают лидирующие позиции по интенсивности вырубки лесных территорий в нашей стране.

Несмотря на то, что деревья очень важны для экологии, есть факторы, оправдывающие вырубку леса. Основная причина - использование древесины во многих отраслях хозяйства и предметов обихода. Также насаждения ликвидируют для предотвращения распространения грибковых и других заболеваний, снижения риска возгорания, ликвидации сухостоя.

Уничтожение леса не всегда обосновано потребностями государства и экологии. Это связано и с браконьерством. Одной из основных причин совершения незаконной рубки лесных насаждений является непрекращающийся спрос на древесную породу.

Фотографии со спутников помогают в выявлении незаконных рубок леса [2]. Однако для этого надо знать методы обработки изображений в специализированной ГИС-программе и знать дешифровочные признаки объектов.

Законные рубки - светлые пятна геометрически правильной формы, хорошо выделяются среди лесного массива (рисунок 1). При приближении и детальном рассмотрении заметны брёвна, кучи хвороста, расположенные равномерно. Рубки приурочены лесовозным дорогам (в таежных районах), и самое главное – имеют просеки лесных насаждений. Их оставляют для того, чтобы деревья размножились и со временем участок покрылся лесом [1].

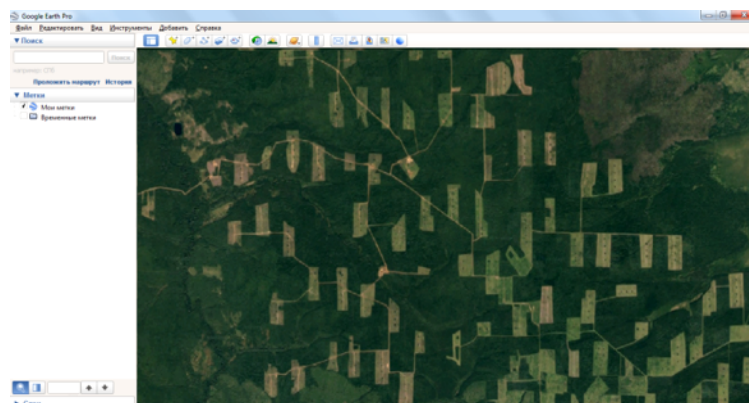


Рисунок 1. Красноярский край. Рубка леса согласно правилам лесничеств, составлено автором по [2]

“Черные лесорубы” рубят лес сплошь и неправильной формы, недалеко от старых мест законных лесозаготовок. После рубки зачастую не оставляют просек деревьев. Очаги рубок расположены в хаотичном порядке и не имеют определенной конфигурации (рисунок 2).

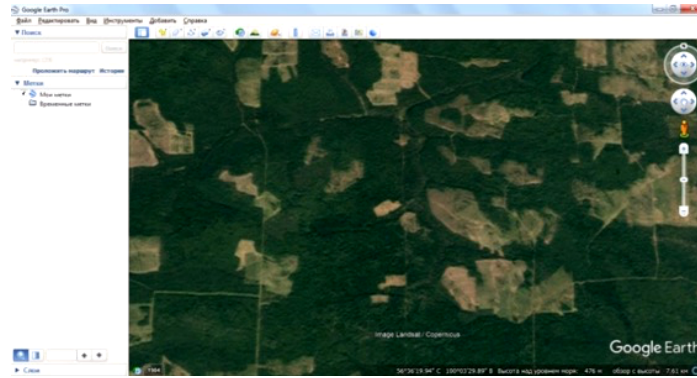


Рисунок 2. Незаконная рубка леса в Иркутской области, составлено автором по [2]

На изображении ниже (рисунок 3) площадь вырубленного лесного участка 94,3 га, когда по правилам лесозаготовки разрешено только 50 га [1].

Благодаря спутниковым космическим снимкам, размещенных на публичных геопорталах [4], можно выявлять места незаконных вырубок лесов.

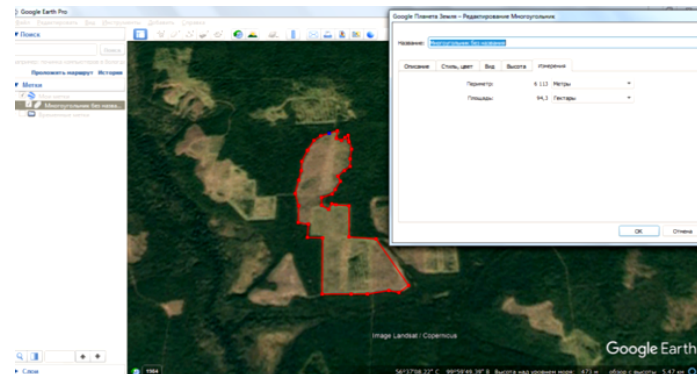


Рисунок 3. Иркутская область. Нарушение вырубке территории, составлено автором по [2]

Одним из перспективных вариантов выявления незаконных вырубок является создание открытой системы мониторинга леса, основанная на искусственном интеллекте. Однако проект очень дорогой и сложный в программировании. Поэтому неизвестно, когда такая система будет готова и предоставлена в публичный доступ.

Для достижения цели, заявленной в данной работе, предлагается следующее решение - создание карты мест вырубки лесов и затем на ее основе - создание геопортала.

Создать карту мест вырубок можно в любой ГИС-программе, имеющей функцию оцифровки объектов (рисунок 4).

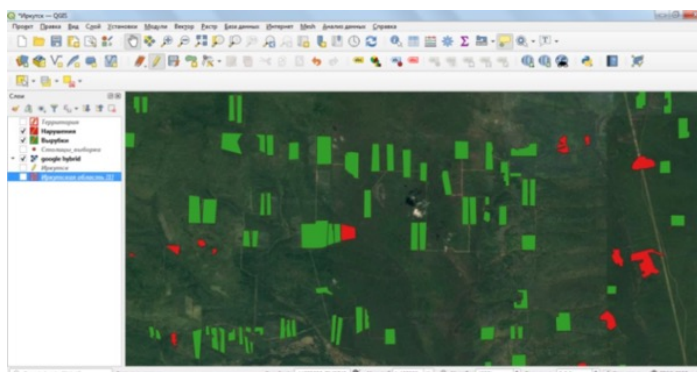


Рисунок 4. Оцифрованные места вырубок леса в программе QGIS. Зеленым цветом - без нарушений. Красным, имеющим нарушения, составлено автором

Вырубки подразделяются на две категории: с нарушениями и нет. Благодаря тому, что космоснимки постоянно обновляются, можно отслеживать действующие места лесозаготовок и выявлять незаконные. В случае нарушения лесорубами правил лесничеств, можно вовремя обнаружить и предотвратить нарушение.

В дальнейшем оцифрованные места вырубок можно преобразовать из формата Shapefile (.SHP) в .KML. Полученные данные .KML можно загрузить и посмотреть в Google Earth.

Небольшую часть данных о вырубках на территории Иркутской области разместила на портале Google My Maps [5]. Посмотреть карту можно в свободном доступе (рисунок 5).

По данной аналогии, когда будут оцифрованы все места вырубок леса, можно создать геопортал, посвященный вырубкам лесов на территории всей страны.

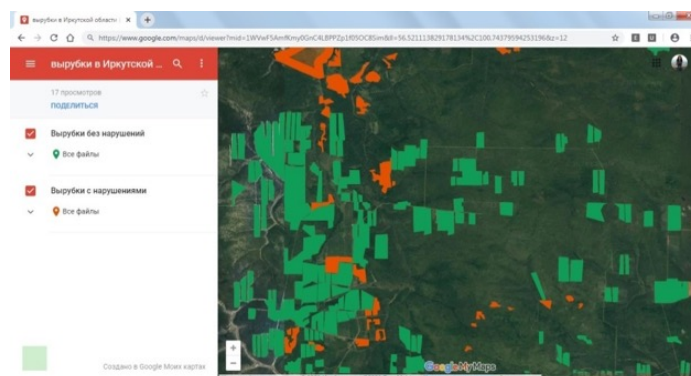


Рисунок 5. Фрагмент карты вырубки лесов в Иркутской области на портале Google My Maps, оставлено автором по [3]

В заключение можно сказать, вырубки в лесах тайги на территории Сибири - проблема федерального масштаба. Нелегальная рубка лесных насаждений представляет серьезную проблему для лесного хозяйства. Создание открытой системы мониторинга леса - геопортала, посвященного вырубкам лесов в России, поможет понять масштабы проблемы обезлесения территорий и самое главное - найти пути решения проблемы незаконных вырубок.

Материалом для создания геопортала могут служить оцифрованные места рубок в формате Shapefile или .KML. Для этого каждое лесничество на территории РФ должно провести на своей территории мониторинг вырубок и их инвентаризацию. Затем в специализированной ГИС-программе оцифровать полигоны с подразделением на законные и нет (рисунок 4), и готовый файл с заполненной таблицей атрибутов, содержащей сведения, к примеру, о площади вырубленной территории, года вырубки, наименования компании, проводившей рубку леса и другие данные, направить в учреждение, отвечающее за создание геопортала, к примеру, Федеральное агентство лесного хозяйства для того, чтобы гис-специалисты загрузили полученный материал в виртуальное представительство.

Основная цель данного сервиса - визуализация пространственных данных мест вырубок на территории Российской Федерации.

На сегодняшний день в нашей стране отсутствует какой-либо портал, который бы предоставлял информацию о вырубках лесов. Поэтому создание такой системы мониторинга лесных территорий – первый шаг на пути к решению проблемы незаконной вырубки лесов.

Со стороны законодательства для уменьшения количества незаконно вырубленных деревьев нужно ввести высокую пошлину и создать невыгодные условия для экспорта ценной древесины, а также ужесточить наказания за рубку леса без специального разрешения [3]. Благодаря этим мерам можно добиться значительного сокращения незаконных рубок.

Дальнейшее исследование проблемы незаконных вырубок лесных территорий будет основано на построении тестовой модели геопортала. Далее - нахождение возможных путей решения предотвращения преступлений.

Благодаря регулярной аэрокосмической съемке, фотографии лесных массивов постоянно обновляются, и в ГИС-программе можно регулировать действующие места лесозаготовок и выявлять незаконные. В случае нарушения лесорубами правил лесничеств, можно вовремя обнаружить и предотвратить нарушение.

Список литературы:

[1] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 993 «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации»

[2] Вуколова И.А. ГИС-технологии в лесном хозяйстве: учеб. пособие /И.А. Вуколова. - Пушкино: ГОУ ВИПКЛХ, 2008. - 79 с.

[3] Качина Н.В. Проблемы уголовной ответственности за незаконную рубку лесных насаждений// Современное право. 2011. № 9. с. 84-87

[4] Гугл Планета Земля [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.com/earth/> (дата обращения 10.02.2021)

[5] Фрагмент карты вырубки лесов в Иркутской области на портале Google My Maps [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1WVwF5AmfKmy0GnC4LBPPZp1f05OC8Sim&usp=sharing> (дата обращения 18.02.2021)

УДК 911.9

БАЗА ДАННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ВОСПРОИЗВОДСТВА НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

DATABASE OF GEOINFORMATION MONITORING OF THE REPRODUCTION OF THE POPULATION OF RUSSIA

Есикова Виктория Олеговна

Esikova Victoria Olegovna

г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет

Stavropol, North-Caucasus Federal University

esikova.v@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются особенности создания БД для геоинформационного мониторинга трансформации воспроизводства населения России. Определены источники данных информационной базы исследования и структура базы данных для мониторинга. По результатам работы создана база геоданных, которая содержит информацию о множестве показателей воспроизводства населения.

Abstract: In the article discusses the features of creating a database for geoinformation monitoring of the transformation of the reproduction of the Russian population. The data sources of the research information base and the structure of the database for monitoring are determined. According to the results of the work, a geodatabase was created, which contains information on a variety of indicators of population reproduction.

Ключевые слова: социально-экономические процессы, демографические процессы, ГИС-технологии, база геоданных

Key words: socio-economic processes, demographic processes, GIS-technologies, geodatabase

В последние десятилетия XX-XXI вв. в России изменился характер формирования населения в целом в стране и в ее регионах в частности. На протяжении постсоветского периода страна претерпевает глубокий демографический кризис, активное развитие получили депопуляционные процессы. В условиях такой демографической и миграционной ситуации на

протяжении последних 50-ти лет существенно трансформировалось формирование населения в регионах России. В целом, в каждом из регионов трансформация формирования населения происходит «по-своему» как в прошлом, так и в настоящее время и на прогнозируемую перспективу. В связи с этим актуально обеспечить геоинформационный мониторинг трансформации воспроизводства населения и выявить общероссийские, а также региональные особенности формирования населения.

Геоинформационный мониторинг воспроизводства населения базируется на фактах, данных, которые характеризуют явление, раскрывают проблему, позволяют ее распознать, они являются предпосылкой начала исследования, дают его мотивационное поле. При формировании концептуальной структуры базы геоданных необходимо учитывать в первую очередь объем и информационное содержание.

Информационная база может быть построена на данных статистического наблюдения за происходящими населением событиями, явлениями и процессами и может быть организована в различных формах и видах. Данные – это наиболее важный компонент геоинформационного мониторинга [1]. С данными тесно связано понятие «геоданные», неизменным атрибутом которого является информация о географическом местоположении, хранящаяся в формате, используемом в географических информационных системах (ГИС).

Многие управленческие структуры используют пространственные данные, представляющие собой постоянно обновляемый массив общих и тематических данных. Главными источниками статистической информации о демографических процессах являются официальные издания органов государственной статистики, а также статистические данные ведомственной статистики. Во-первых, это данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат), содержащие официальную статистическую информацию, формируемую субъектами статистического учета в рамках Федерального плана статистических работ [3]. Во-вторых, информационные ресурсы Министерства внутренних дел Российской Федерации (МВД России), федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере внутренних дел, а также в сфере миграции [2].

Основным условием качества информации является ее целостность, актуальность, пространственный и временной охват, возможность применения и интерпретации. На создание итоговой базы данных оказало влияние, в том числе, доступность информации и цель самой работы.

Наполнение информационной базы данных (рисунок 1) строилось в первую очередь на данных Переписей населения 1959, 1970, 1979, 1989, 2002, 2010 годов [4] (1897, 1926, 1939 года учитывались частично), и на основании данных за 1993-2020 гг. материалов Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС).

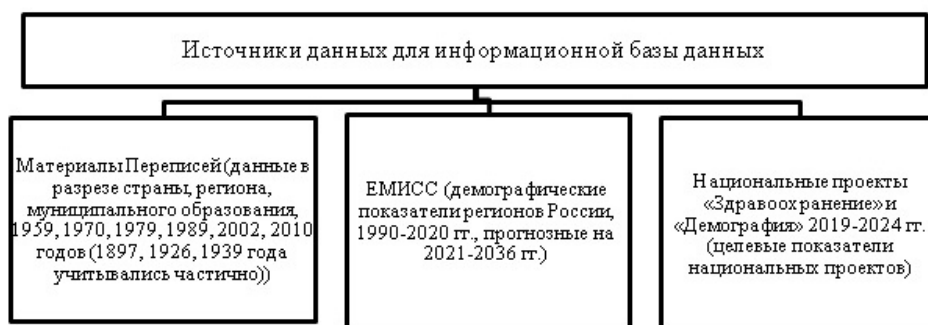


Рисунок. 1 Источники данных для информационной базы данных мониторинга, составлено автором

Материалы Переписей включают следующие демографические таблицы - численность населения страны и ее административных единиц, распределение населения по возрасту и полу, распределение населения по месту рождения и длительности проживания, распределение домохозяйств (семей) по размеру и составу и др. Данные в разрезе страны, региона, муниципального образования.

Демографические показатели регионов России материалов ЕМИСС характеризуют естественное и механическое движение населения (численность, рождаемость, смертность, прирост естественный и миграционный, а также другие демографические показатели, влияющие на воспроизводство населения) за 1990-2021 гг. и прогнозные на 2021-2036 гг.

При создании базы данных учитывались цели и целевые показатели национальных проектов 2019-2024 гг., которые формируют образ региона на ближайшую перспективу. На демографические процессы и трансформацию населения влияет государственная политика, представленная Национальными проектами – «Здравоохранение» и «Демография».

База геоданных (БГД) строилась на основе программного комплекса ArcGis, что позволило не только собрать, структурировать и сохранять данные, но и их визуализировать. Пространственную часть базы геоданных составили векторные слои в формате shape, которые включают информацию об административных границах субъекта, о границах Российской Федерации, о размещении населенных пунктов. Также, в БГД в качестве опорной основы вошли пространственные данные об объектах водного и лесного фондов, объектах дорожно-транспортной и городской инфраструктуры (в том числе автомобильные, железные и других дорог) и иных объектах на территории России. Источник – данные OpenStreetMap в формате shape-файлов.

При создании базы геоданных были сформированы атрибутивные таблицы, содержащие информацию о порядковом номере объекта, его геометрии (объект полигональный или точечный), названии, демографические показатели (таблица 1). На основе построенной базы геоданных появилась возможность не только анализировать большой объем пространственных данных, но и облегчить его восприятие, находить пространственные закономерности путем построения картографического материала. Данные имеют привязку к конкретным территориальным уровням. Апробация и реализация большинства методов происходила с применением инструментария ArcGIS Spatial Analyst фирмы ESRI.

Таблица 1. Структура атрибутивных таблиц, составлено автором

№ поля	Наименование поля	Тип поля	Содержание поля
1	OSM_ID	Double	Информация о каждом объекте слоя
2	OBJECTID	Double	Порядковый номер объекта
3	wkt_geom	geometry	Геометрии полигональный или точечный объект
4	NAME	String	Название объекта МО или населенного пункта
5	POPULATION, ROD2000 – ROD2017, UM_2000 – UM_2017, и и др.	Longinteger	Данные о численности населения, рождаемости, смертности и другие демографических показателях воспроизводства населения

Резюмирую все вышесказанное, на данный момент ГИС-технологии нашли свое применение во многих сферах деятельности населения. Была сформирована база геоданных, содержащая большой объем пространственных данных, на основании которой построены серия тематических карт, картограмм и картодиаграмм, отражающая различные показатели воспроизводства населения России. Использование геоинформационных систем, их

функциональных возможностей, в целях получения оперативной информации о процессах на уровне страны, регионов, городов является необходимым компонентом анализа и мониторинга воспроизводства населения.

Список литературы:

[1] Белозеров В.С., Панин А.Н., Черкасов А.А. ГИС «Этнические процессы в России» - инструмент управления полиэтничными территориями. // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС». 2014. №20. С. 439-443

[2] Документы // Министерство внутренних дел Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--b1aew.xn--p1ai/mvd/documents> (дата обращения 06.02.2021)

[3] О Росстате // Росстат [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/about> (дата обращения 08.02.2021)

[4] Приложения // Электронная версия бюллетеня Население и общество (Демоскоп Weekly) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/pril.php> (дата обращения 10.02.2021)

УДК 528.9

КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ МОДЕРНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЕГО КАРТОГРАФИРОВАНИЕ. РАЗРАБОТКА БУКЛЕТА «ПЕТЕРБУРГ ЭПОХИ МОДЕРНА»

MAPPING OF CULTURAL AND HISTORICAL HERITAGE OF OBJECTS OF ART-NOUVEAU IN ST. PETERSBURG. DEVELOPMENT OF THE CARTOGRAPHIC HANDBOOK "PETERSBURG IN ART-NOUVEAU ERA"

Заика Виталий Юрьевич

Zaika Vitaliy Yurevich

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint Petersburg State University

zaikanf9@gmail.com

Научный руководитель: Золотова Татьяна Ивановна

Research advisor: Zolotova Tatiana Ivanovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены культурно-историческое наследие Санкт-Петербурга модерна в искусстве и архитектуре, способы отображения объектов этого стиля и способы их картографирования посредством разработки и составления буклета «Петербург эпохи модерна».

Abstract: This article discusses the cultural and historical heritage of St. Petersburg of this style in art, the ways of displaying objects of this style and mapping them through developing and doing the cartographic handbook "Petersburg in Art Nouveau era".

Ключевые слова: картографирование культурно-исторического наследия, картографический буклет, создание туристических карт, создание знаковых систем

Key words: mapping historical and cultural heritage, cartographic handbook, creation of touristic maps, creation of sign systems

В настоящее время наблюдается постоянно увеличивающийся спрос и интерес к культурно-историческому наследию Санкт-Петербурга. Это проявляется в появлении новых тематических сайтов, блогов, книг об тех или иных эпохах, деятелях искусства, выдающихся личностях в истории города. Одним из стилей, сильно изменивший облик города, стал модерн,

просуществовавший в конце XIX - начале XX века. Благодаря ему, а также деятелям искусства этой эпохи и произошло преобразование образа Петербурга в яркий образ, который возникает в наших умах в настоящее время при упоминании Санкт-Петербурга. Экспериментаторство, заложенные черты функционализма, конструктивизма и экспрессионизма отразились почти во всех последующих архитектурных стилях и стилях искусства [1], что приводит к большому интересу к модерну в наши дни после долгих лет забвения в советский период. Малоизученность этой эпохи даёт возможность, а также недостаточное признание порождает интерес и создаёт возможность посредством картографирования объектов эпохи наглядно познакомить интересующихся с культурно-историческими памятниками стиля модерн и связанными с ними деятелями.

Одним из главных способов для знакомства массового читателя с культурно-историческим наследием являются туристические карты, а также туристические путеводители на самые различные тематики. При этом, требования к составлению туристической карты, а также к любому картографическому произведению в путеводителе, остаются такими же, как к любой географической карте – она должна быть понятной, достоверной, читаемой, наглядной, наиболее полной и подробной для читателя, а также обладать всеми графическими средствами, которыми можно погрузить читателя в картографируемую эпоху [2].

Что касается источников информации и историографии изучаемой темы, то источниками стали существующие путеводители по данной тематике, которые перенасыщены информацией и не предназначены для широкого читателя, а также советские и современные туристические буклеты. В ходе анализа источников был сделан вывод, что формат буклета был выбран в качестве оптимального для отображения объектов культурно-исторического наследия.

Буклет - информационное издание, отпечатанное на едином листе, сложенное определённым способом в один или несколько раз таким образом, чтобы внешним образом напоминал книгу и выполняющее рекламно-информационную функцию. Для каждого буклета необходимо выбрать формат, способ фальцовки, создать модульную сетку, а также подобрать наилучшие графические элементы и цветовое сочетание всех элементов.

В ходе написания статьи был разработан картографический буклет «Петербург эпохи модерна» (рисунки 1,2), отображающий объекты культурно-исторического и культурно-духовного наследия Санкт-Петербурга на карте, а текстовая часть буклета представлена общей информацией о характерных особенностях стиля, главных деятелях эпохи, а также разработанными маршрутами к объектам культурно-исторического наследия модерна.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ
XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ

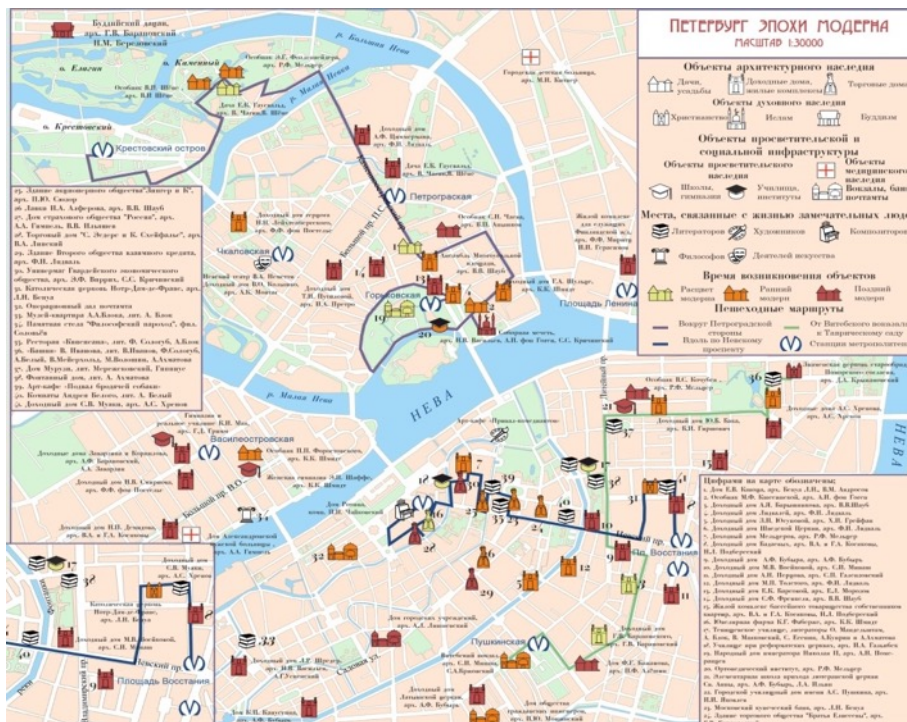


Рисунок 1. Карта буклета «Петербург эпохи модерна», составлено автором



Рисунок 2. Карта-врезка буклета «Петербург эпохи модерна», составлено автором

Так как картографическая часть является самой важной частью буклета, то основное внимание было обращено на составление базы данных объектов петербургского модерна, их категоризация и систематизация в отдельные системы и подсистемы с последующим составлением маршрутов и их отображении в легенде [3]. На первоначальном этапе была составлена таблица объектов петербургского модерна, в которую были внесены название объекта, время возникновения, период в модерне, в котором он возник (больше касается объектов культурно-исторического наследия), и имена выдающихся людей того времени, с которыми связана история этих объектов. Попутно велась систематизация объектов, в результате которой самой высокой системой стала система объектов культурно-исторического наследия, куда входили подсистемы объектов архитектурного, духовно наследия, а также места, связанные с жизнью выдающихся людей. В подсистеме объектов архитектурного наследия были следующие подсистемы:

- объекты жилищного наследия (делилось на дачи/усадьбы и доходные дома/жилищные комплексы),

- объекты социальной инфраструктуры (делилось на объекты просветительского наследия (школы/гимназии и училища/институты), объекты торгового, медицинского и промышленного наследия), вокзалы/банки/почтамты.

Объекты духовного наследия разделились на конфессии:

- христианство,
- ислам,
- буддизм.

Места, связанные с жизнью замечательных людей, разделились на места, связанные с жизнью художников, философов, писателей, деятелей искусства, композиторов.

Проведённая систематизация позволила приступить к разработке системы условных обозначений для карты «Петербург эпохи модерна». Так как систематизация объектов, относящихся к тематике разрабатываемого буклета, началась ещё на этапе составления базы данных объектов, систему условных обозначений пришлось дорабатывать и оптимизировать. Система условных знаков, таким образом, прошла все этапы, начиная от изучения картографируемого явления, систематизации объектов, генерализации, сквозь несколько промежуточных этапов, направленных на достижение оптимального пространственного и графического решения, до трансформации в графическую форму на финальном красочном оформлении карты [2].



Рисунок 3. Легенда карты «Петербург эпохи модерна», составлено автором

В результате была составлена легенда карты «Петербург эпохи модерна» (рисунок 3), соответствующая требованиям, предъявляемым для условных обозначений любого картографического изображения – она образительна, отличается художественностью, яркостью и подходит для массового читателя.

Истоками нового стиля являлись романтизм и рационализм, и как следствие модерн являлся отражением эстетики символизма. Архитектура модерна изобилует различными плавными, флоральными или витиеватыми формами, пластикой форм, индивидуализацией элементов и «свобода» рисунка. Поэтому в ходе работы над иллюстративной частью буклета были подобраны различные элементы, полностью или частично отражающие дух эпохи, формы и характерные особенности, и из них были составлены несколько вариантов рамок для изображений и для обрамления модульных ячеек. При составлении буклета использовались фотографии объектов из составленной ранее базы данных объектов, которые были взяты из личного архива автора статьи.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ

Текстовая часть буклета была представлена в виде статей, в которых содержалась общая информация о тематике буклета, информация о выдающихся личностях эпохи модерн, а также разработанные туристические маршруты. Для каждой подсистемы заголовков, подзаголовков и самой текстовой части статей были подобраны оптимальные сочетания шрифтов, размеров и цветов. Реализация разработки иллюстративной и текстовой частей была проделана в программах CorelDraw и Adobe Photoshop.



Рисунок 4. Финальный вариант внешней стороны буклета «Петербург эпохи модерна», составлено автором



Рисунок 5. Финальный вариант внутренней стороны буклета «Петербург эпохи модерна», составлено автором

Выполненный автором буклет (рисунки 4,5) будет интересен широкому кругу читателей, так как интерес к модерну с каждым годом растёт после стольких лет забвения. В советское время отношение к стилю модерн, наряду как к эклектике, предыдущему стилю, было пренебрежительным, поэтому многие объекты оказались утраченными, а Каменный остров – заповедник дач и усадеб был отдан под санатории, а в послесоветское время огромное количество новостроек и появление президентской резиденции нарушили стилистическое единство. Читателю предлагается познакомиться с крупнейшими памятниками петербургского модерна, прочувствовать стиль посредством созерцания объектов, а также художественного оформления буклета. Так как тематика выполненного буклета очень узка, то этот факт позволяет расширить тематику последующих работ до серии буклетов по Санкт-Петербургу. Можно изучить как достаточно известные широкому кругу читателей классицизм, барокко, так и менее популярные стили как эклектика, господствующая в архитектуре до появления модерна, так и ренессансный стиль, неоклассицизм, необарокко, постепенно и поочередно сменившие модерн в архитектурном облике города. Созданный буклет будет интересен широкому кругу читателей ещё и потому, что в отличие от искусствоведческих путеводителей в нём содержится информация об объектах и именах петербургского модерна, буклет имеет приятный дизайн и его хочется взять в руки. Он также нагляден – достаточно взглянуть на карту и отыскать этот объект, узнать, следует ли он на пути разработанного пешеходного маршрута.

Список литературы:

- [1] Кириков Б. М. Архитектура Петербурга конца XIX - начала XX века : Эклектика. Модерн. Неоклассицизм / Б.М. Кириков. - Санкт-Петербург : Коло, 2006. - 447 с.
- [2] Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А. Оформление карт. Компьютерный дизайн: Учебник/А. А. Востокова, С. М. Кошель, Л. А. Ушакова/Под ред. А. В. Востоковой. — М.: Аспект Пресс, 2002.— 288 с.
- [3] Салищев К.А. Картоведение: Учебник. 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 400 с.

УДК 528.946

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHIC MAPPING OF THE ENVIROMENTAL STATE OF THE URAL FEDERAL DISTRICT

Игнатъева Мария Николаевна

Ignatieva Mariya Nikolaevna

г. Москва, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow state university

mariyaignatieva@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Прасолова Анна Ивановна

Research advisor: PhD Prasolova Anna Ivanovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы эколого-географического картографирования и основные принципы отображения тематической информации на картах. Предложен способ оценки состояния среды на основе статистической информации для дальнейшей визуализации.

Abstract: This article focused on the problems of ecological-geographical mapping and the basic principles of displaying thematic information on maps. A method for assessing the state of the environment based on statistical information for further visualization is proposed.

Ключевые слова: картографирование, окружающая среда, статистический анализ, экология

Key words: mapping, environment, statistical analysis, ecology

Картографирование является инструментом, позволяющим аккумулировать в себе множество различных данных и представить их для широкого круга пользователей. Основное преимущество – наглядность при использовании большого количества статистических данных, которые сложно воспринимать и анализировать в табличном представлении [1].

С другой стороны, карты как конечный продукт картографирования дают возможность изучать различные показатели взаимосвязанно между собой, выявляя закономерности и делая новые выводы. Особенно стоит отметить возможность анализировать информацию о состоянии окружающей среды. Широкое разнообразие исходных данных, которые важно учитывать и оценивать как отдельно, так и в комплексе, требуют глубокого анализа и наглядной визуализации [2].

Уральский Федеральный округ является одним из самых нагруженных с точки зрения антропогенной нагрузки на атмосферу, гидросферу, почвы и другие составляющие окружающей среды. Промышленная экономическая направленность региона способствует увеличению уровня загрязнения, и, как следствие, влияния на здоровье населения. Исходя из того, что в науке единого взгляда на эколого-географическое картографирование на данный момент не существует, в работе представлен авторский взгляд оценки антропогенной нагрузки и уровень опасности для проживания.

Актуальность работы обусловлена необходимостью снизить заболеваемость в регионе и увеличить уровень жизни людей, проживающих в Уральском Федеральном округе. Учитывая высокую заболеваемость региона, важно было выделить наиболее проблемные субъекты и создать картографические материалы, подтверждающие сделанные выводы.

Для выполнения работы были использованы теоретические материалы по картографированию, связанные с оценкой окружающей среды, статистические данные, находящиеся в свободном доступе на официальных ресурсах Российской Федерации, и картографическая основа, содержащая в себе пространственную информацию об интересующей территории [4]. Использование данных, находящихся в свободном доступе, подразумевает возможность широкого анализа и изучение процессов в динамике. Последний аспект важен для выявления тенденций на протяжении долгого периода и сравнения ситуации в разные временные отрезки. Работа проводилась в программном обеспечении ArcGIS.

Для анализа были выбраны показатели выбросов наиболее загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, качество атмосферного воздуха, сброс загрязнённых сточных вод, площадь нарушенных земель и некоторые показатели, связанные с образованием отходов производства и потребления [3]. Таким образом, в работе учтены составляющие окружающей среды, которые комплексно могут оказывать влияние на здоровье человека и провоцировать развитие различных болезней.

В работе были проанализированы выбранные статистические данные, распределённые между собой, учитывающие различные методы ранжирования в зависимости от абсолютных показателей сборников. После этого данным была присуждена относительная оценка, подразумевающая низкий, средний или высокий уровень нагрузки. Итоговая оценка учитывает выбранные показатели и демонстрирует состояние каждого отдельного субъекта (рисунок 1).

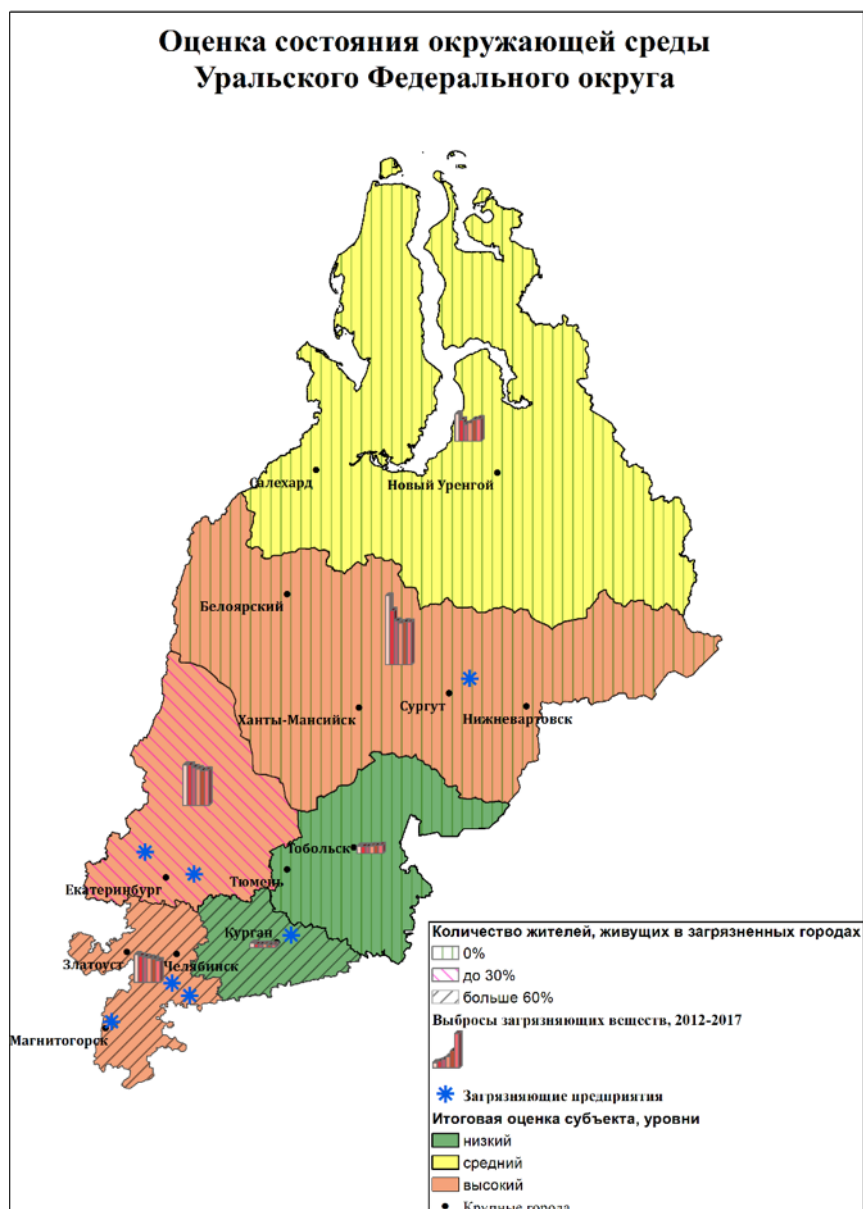


Рисунок 1. Итоговая карта оценки состояния окружающей среды

В ходе работы выявлено, что наиболее опасными для здоровья человека являются Челябинская и Свердловская области. Учитывая плотность населения в регионе, можно сделать вывод, что значительная часть населения Уральского Федерального округа находится под влиянием неблагоприятной окружающей среды, влияющей на их здоровье.

Картографирование отдельных показателей было выполнено с учетом разных лет для оценки динамики изменения показателей. Нанесение промышленных предприятий акцентирует внимание на выбросах в атмосферу.

Итоговая карта наглядно демонстрирует ситуацию в изучаемой территории и может быть использована для планирования развития здравоохранения региона.

В дальнейшем возможно изучение как более широкого ряда показателей для выявления других статистических зависимостей, так и учёт демографической ситуации Уральского Федерального округа. В дальнейшем изучении вопроса возможна интеграция показателей, связанных с заболеваемостью для выявления корреляций между антропогенной нагрузкой и состоянием здоровья населения.

Список литературы:

- [1] Берлянт А. М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 336 с.;
[2] Стурман В. И. Экологическое картографирование: Учебное пособие – М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.;
[3] Сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://gosdoklad-ecology.ru/> (дата обращения 18.02.2021);
[4] Некоммерческий веб-картографический проект по созданию пространственной информации Open StreetMap [Электронный ресурс]. URL: <https://www.openstreetmap.org/> (дата обращения 10.02.2021).

УДК 528.88

**ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

**STUDY OF THE URBAN GROWTH OF SAINT-PETERSBURG USING REMOTE
SENSING**

*Каган Михаил Борисович
Kagan Mikhail Borisovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint-Petersburg State University
kagan.mikko@gmail.com*

*Научный руководитель: Позднякова Наталья Александровна
Research advisor: Pozdnyakova Natalia Aleksandrovna*

Аннотация: В данной статье показываются перспективы применения данных дистанционного зондирования при мониторинге роста городов на примере Санкт-Петербурга. В качестве показателей рассматривается увеличение площади новой застройки и сокращение зеленых зон с помощью расчета NDVI и NDBI.

Abstract: This article shows the prospects for using remote sensing in monitoring growth using the example of St. Petersburg. As a numerical indicator of the increase in built-up area and the reduction of green areas using the calculation of NDVI and NDBI.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, спутниковые снимки, рост городов

Key words: remote sensing, satellite images, urban growth

В прошлом веке начался бурный рост городов, который продолжается и на сегодняшний день. На начало 1900-х годов в городах проживало лишь 14% всего населения планеты. На данный момент этот показатель превысил 70%. Процесс повышения роли городов в развитии общества называется урбанизацией. Для роста городов характерен приток сельского населения в города и появление агломераций [1]. Это создает более сложную сеть и систему городов. Происходит уничтожение ближайших лесных массивов для застройки местности, изменяется экосистема региона, происходит загрязнение вод, разрушается экологический каркас. Исследования роста городов включают в себя мониторинг для развития территорий [3].

Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса представляют собой незаменимый инструмент для исследования роста городов. Главное преимущество в том, что можно проводить мониторинг городов, без полевого исследования применяя лишь различия в спектрах и выявляя при этом интересную информацию, которую не оценить глазом.

Основными шагами в исследовании стали: сбор и обработка исходных данных [5]; использование ДЗЗ для изучения роста городов на примере г. Санкт-Петербург; анализ данных - создание индексных изображений.

В качестве исходных данных использовались снимки, полученные со спутника Landsat 8. Landsat – самый продолжительный проект по получению спутниковых снимков.

Снимки выбирались за 5 лет (2015-2020 гг.), так как в этот период город стремительно разрастался. Одной из задач исследования был расчет показателя NDVI на момент максимального цветения растений, поэтому снимки Landsat 8 скачивались за весенний период (рисунок 1,2). Основными древесными породами в Санкт-Петербурге являются береза, осина, сосна, ель [2].

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный относительный индекс растительности, рассчитываемый по формуле:

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

NIR - отражение в ближней инфракрасной области спектра

RED - отражение в красной области спектра

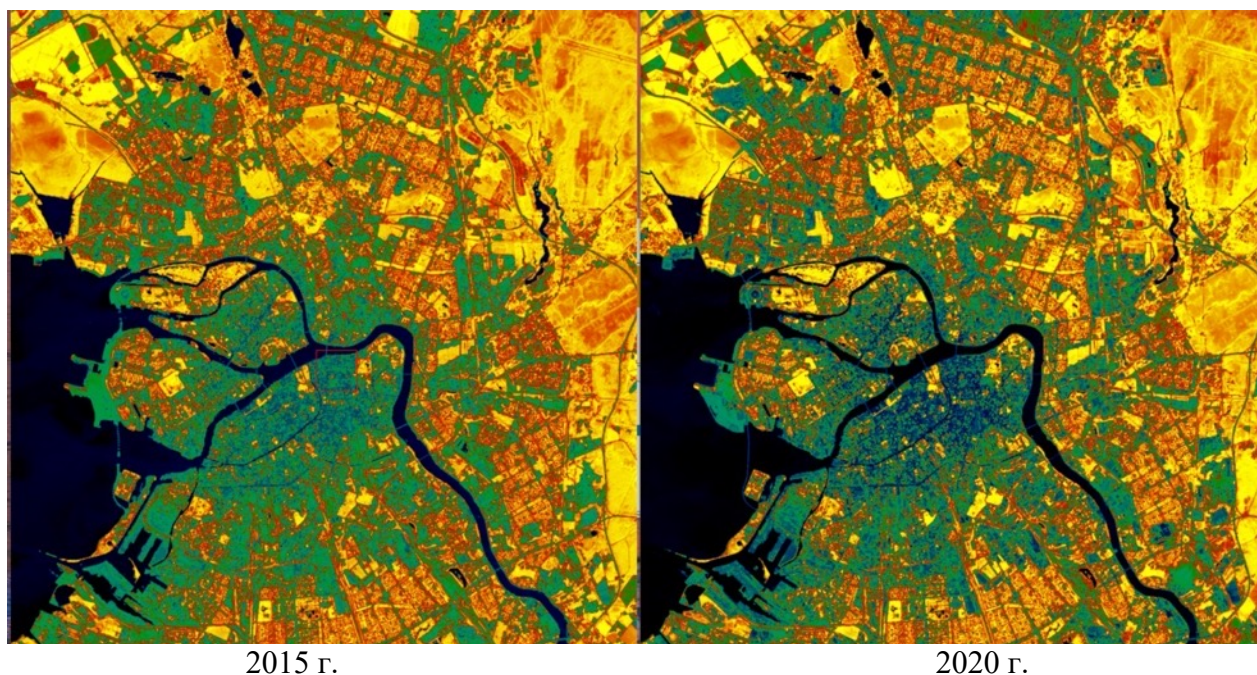


Рисунок 1. Индексные изображения зеленых насаждений г. Санкт-Петербурга по NDVI, составлено автором по [5]

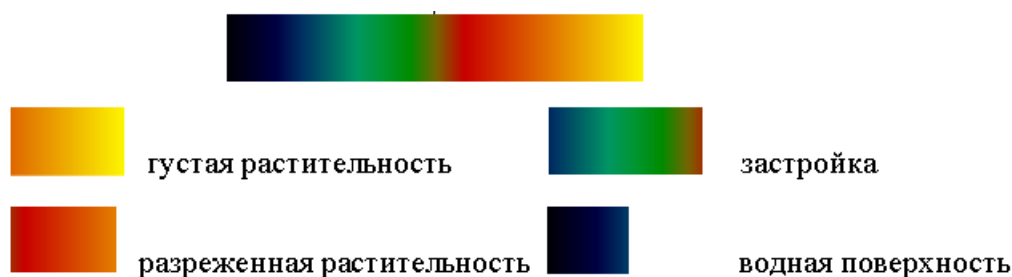


Рисунок 2. Шкала NDVI, составлено автором по [5]

Карты NDVI часто используются при оценке продуктивности лесов и сельхозземель, определении типов ландшафтов, растительности и природных зон, почвенных и других

эколого-климатических показателей. Также на его основе получают численные данные для прогнозирования урожайности и продуктивности, биологического разнообразия, степени нарушенности и ущерба от различных естественных и антропогенных бедствий, аварий и т.д.

Следующей задачей практической части работы являлся расчет показателя NDBI.

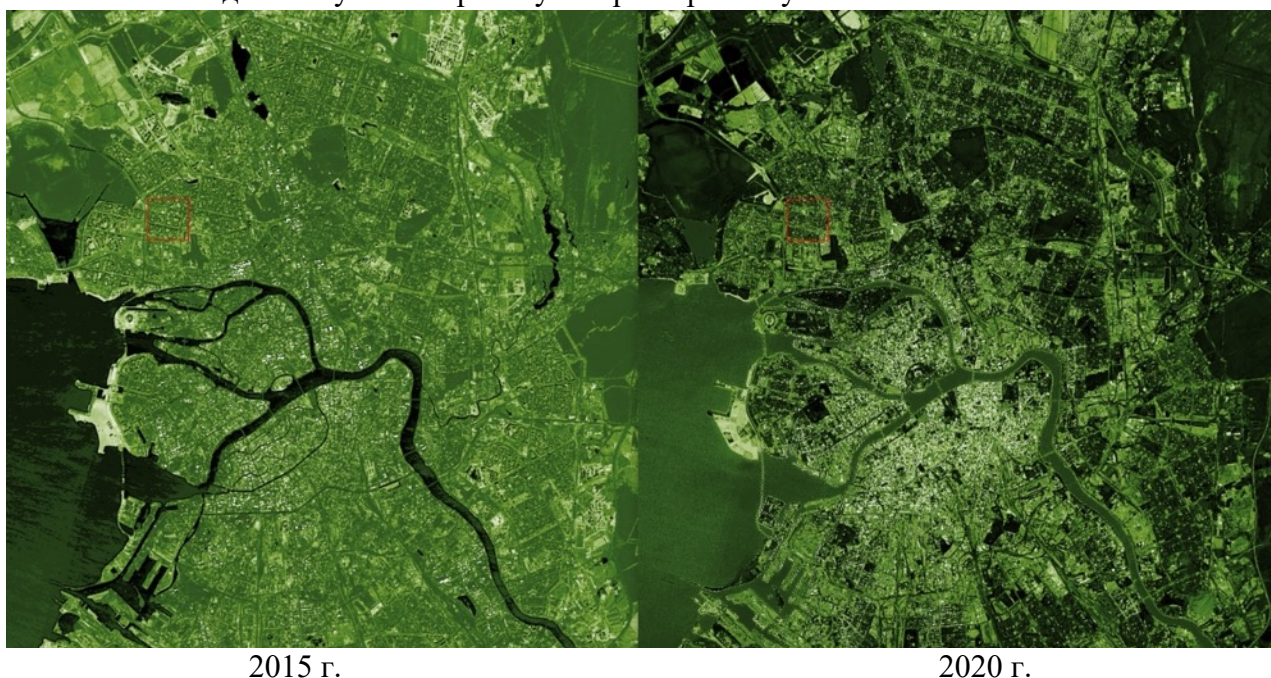
NDBI (Normalized Difference Built-Up Index) - стандартизованный индекс различий для выделения областей застройки:

$$NDBI = \frac{(SWIR - NIR)}{(SWIR + NIR)}$$

SWIR - значения пикселей из коротковолнового инфракрасного канала

NIR - значения пикселей из ближнего инфракрасного канала

При расчете вся территория классифицируется только на две группы: застроенная и незастроенная. Индекс способен отображать городские территории с точностью до 93%. Чаще всего этот метод используется для картографирования городских земель. Недостаток заключается в том, что индекс не отделяет пустоши (песчаные территории) от городской, так как они имеют одинаковую спектральную характеристику.



2015 г.

2020 г.

Рисунок 3. Индексные изображения застройки г. Санкт-Петербурга по NDBI, составлено автором по [5]

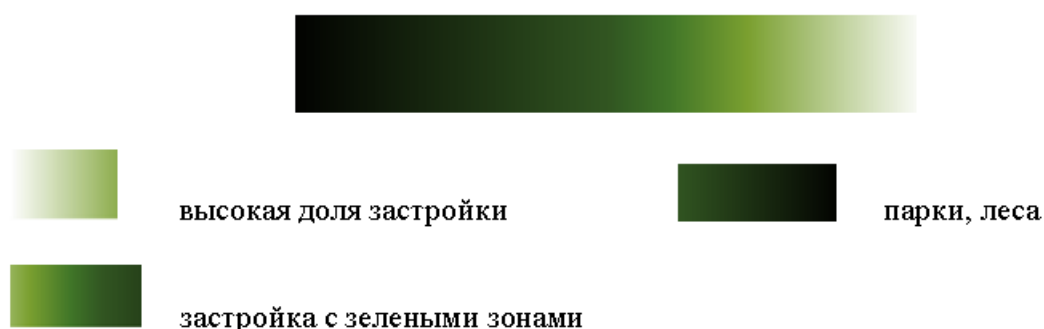


Рисунок 4. Шкала NDBI, составлено автором по [5]

Город исторически развивался в период 20 – 30 годов на юг, в связи с государственной границей с Финляндией на севере, откуда могли обстреливать из орудий в военное время. По данным NDVI заметны огромные лесные территории на севере, которые не имели широкого строительства в те времена, и в связи с этим там сохранились лесопарковые зоны (Пискаревский, Сосновка, Новоорловский). На юге города из-за строительства создавались парковые зоны (рисунок 1, 2). По анализу данных NDBI дешифрируется высокая доля застройки в центре и юге города (рисунок 3,4). Кроме того, плотная застройка характерна и для новых районов города.

В результате исследования с помощью космических снимков были получены данные о росте городской застройки Санкт-Петербурга и построены индексные изображения на основе показателей NDVI и NDBI. Работа в данном направлении продолжается, но уже с увеличением территориального охвата. Планируется данную методику применить к городам Балтийского региона.

Список литературы:

- [1] Мерлен П. Город. Количественные методы изучения / П.Мерлен. – Москва: Прогресс, 1977. – 264 с.
- [2] Шиманюк А.П. Дендрология / А.П.Шиманюк. – М.: Лесная промышленность, 1967. – 334 с.
- [3] Эллард К. Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие / К. Эллард. – Альпина Диджитал, 2015. – 288с.
- [4] Zha Y. Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery / Y.Zha, J.Gao, S.Ni. – Taylor and Francis, 2003.
- [5] Официальный сайт Геологической службы США (USGS). URL:<https://www.usgs.gov> (дата обращения: 16.02.2021).

УДК 504.4.062.2

РАЗРАБОТКА НАСТЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ КАРТЫ ЗНАЧИМЫХ МЕСТ РОССИИ

CREATING A WALL-MOUNTED INTERACTIVE ANALOG-DIGITAL MAP OF SIGNIFICANT PLACES IN RUSSIA

Коломеец Мария Васильевна.

Kolomeets Maria Vasilyevna

г. Новосибирск, Сибирский государственный университет геосистем и технологий,

Novosibirsk, Siberian State University of Geosystems and Technologies,

mariakolomeec@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н. Касьянова Елена Леонидовна

Research advisor: PhD Kasyanova Elena Leonidovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены причины и процесс создания настенной информационно-справочной карты значимых мест России по подобию Атласа Обскура

Abstract: This article discusses the reasons and the process of creating a wall information and reference map of significant places in Russia in the likeness of the Atlas Obscura.

Ключевые слова: информационно-справочная карта, атлас Обскура, QR-коды

Key words: information and reference map, Atlas Obscura, QR codes

В 2016 году выпущен Atlas Obscura (Атлас Обскура), в котором описаны самые необыкновенные места различных стран. В нем рассмотрено около 600 странных, необычных,

мистических, любопытных и значимых для людей и государств мест. Проведя анализ этого описания, стало понятно, что в нем представлено крайне мало необыкновенных и впечатляющих объектов России.

В связи с этим появилась идея – изобразить большое количество выдающихся, значимых с точки зрения истории, культуры и природы мест на карте.

В основном, это природные объекты и явления, например, плато Путорана, Кунгурская пещера, Шиханами и т.п. Кроме этих впечатляющих мест в Российской Федерации находятся такие места, представляющие интерес не только в нашей стране, но и во всем мире. Например, остров Кижы в Карелии, долина гейзеров на Камчатке, занесенные в список всемирного наследия ЮНЕСКО, Янтарная комната, озеро Байкал, которые ежегодно посещают миллионы туристов.

Просто показать их – недостаточно, необходимо передать о них больше информации, просто написать текст – мало, для этого лучше всего использовать QR-коды, с помощью которых можно сообщить куда больше информации.

В связи с развитием информационного общества, характерного третьему тысячелетию, использование QR-кодов широко распространено во всём мире, во многих видах деятельности людей. В этом вопросе и в картографировании применение QR-кодов особенно возросло.

QR-коды на традиционной карте позволяют расширить объём и содержание отображаемой на карте информации об окружающем нас пространстве. Такое возможно за счёт передачи новых видов и большого количества информации. Они позволяют создавать привлекательные и легко воспринимаемые пользователями интерактивно – информационные картографические произведения, стоит только навести на QR-код свой смартфон.

При проектировании карты основной задачей являлось выразить тематическую индивидуальность каждого слоя элементов содержания и в то же время показать общую идею, взаимосвязь между тематической и общегеографической нагрузкой карты [3].

Построение условных обозначений, их размещение и взаимное расположение на карте должны удовлетворять основным требованиям – читаемости и наглядности, как отдельных знаков, так и карты в целом.

С точки зрения использования QR-кодов совместно с различными видами картографических произведений можно сформулировать ещё ряд преимуществ:

– дополнение картографической информации другими формами (видео, звук, анимация) как непосредственно включенными в сам QR-код, так и посредством ссылок на Интернет-ресурсы;

– сочетание интегрированного представления картографируемой территории в целом и представления отдельных ее объектов более детально с помощью размещения дополнительной семантической информации внутри QR-кодов;

– обеспечение поиска необходимой информации на картографическом изображении – автоматически, то есть посредством размещения гиперфайловых ссылок к внешним ресурсам в QR-коде;

– интерактивное взаимодействие пользователя с картографическим изображением, то есть пользовательских и поисково-информационных средств в интерактивном режиме работы с картографическим изображением создают интерактивную среду, в которой пользователь получает возможность максимально полно получать конечную информацию различных типов.

Выразительность знаков, удачно выбранные формы и размеры, художественность композиции, гармония цветовых решений, учет ассоциативных моментов в выборе формы и цвета создают общий стиль картографического изображения.

Создание настенной информационно-справочной карты значимых мест России проходит в несколько этапов:

1. *Разработка проекта карты.* На этом этапе разрабатывается задание на карту (назначение карты, ее тематика и содержание, происходит сбор источников, требования в области применения карты и т.д.).

Проектируемая карты по назначению относится к справочной, а по содержанию – к тематической карте. Картографическое произведение предназначено для широкого круга пользователей (школьников, экскурсантов, туристов и туристских организаций, управленческих структур и до.) с целью получения информации о значимых местах России, например, при планировании путешествия.

2. *Анализ ранее изданных карт подобной тематики* необходим для подбора оптимальных способов картографирования и оформления объектов и явлений, отображаемых на проектируемой карте. Анализ проводится с целью выявления достоинств и недостатков различных вариантов оформления карт подобной тематики и учета предыдущего опыта картографирования объектов и явлений, которые будут отображены на проектируемой карте.

Используя теоретические основы отображения картографической информации, и опираясь на уже проведенный анализ, рассматривалось несколько вариантов применения картографического способа для отображения значимых мест: способ художественных и символических значков.

3. *Разработка математической основы.*

Математическая основа – это совокупность элементов, определяющих связь между картографическим изображением и реальной поверхностью Земли или другого небесного тела, включающая картографическую проекцию, систему координат, компоновку карты.

Для установления масштаба карты нужно принять в расчет требования и полноту подробности изображения, а также размеры карты в данном масштабе и их соответствие условиям проектирования.

Формат издания карты 1100x750 мм, проектируемая карта – настенная, а значит целесообразно выбрать масштаб 1:8 000 000.

Картографическая проекция – математически определенный способ отображения поверхности Земли на плоскость. При подборе проекции нужно учесть размеры, форму, географическое положение картографируемой территории и задачи, которые будут решаться с помощью карты. Следует стремиться к минимальным искажениям и их равномерному распределению в пределах рамок карты, при этом принимать во внимание проекцию исходного картографического источника [2].

Для территории России оптимально выбрать прямую коническую равнопромежуточную проекцию, т.к. выбранный вид проекции не искажает площадь, а искажения углов зрительно незаметны, так же сохраняется масштаб вдоль параллелей [1].

Под компоновкой карты понимают определение границ картографируемой территории и ее положение относительно рамки; размещение зарамочного оформления карты, а также при необходимости карт-врезок и схем. При компоновке соединяется расположение содержательной части карты, представленное картографической сеткой и границами административно-территориального деления, и ее внешних признаков (картографируемая территория, рамка, название карты), обусловленных назначением карты.

Вид компоновки проектируемой карты – традиционный. Частота градусной сетки составляет 2° по широте и 6° долготы; рамки карты прямоугольные (рисунок 1).



Рисунок 1. Макет компоновки карты, составлено автором по [4]

4. Экспериментальные работы.

Целью экспериментальных работ по разработке содержания и оформления карты – составление эскизов, что позволит выявить наиболее подходящую концепцию графического оформления проектируемой карты и ее легенду.

Во время экспериментальных работ разработаны несколько эскизов возможного оформления карты (пример представлен на рисунке 2). В итоге выбран окончательный вариант, который наиболее оптимальный, на наш взгляд, своей наглядностью, читаемостью, соответствием тематике и эстетической выразительностью картографического изображения.



Рисунок 2. Эскиз, составлено автором по [4]

5. Редакционно-подготовительные работы.

Данный этап включает разработку общегеографического и тематического содержания карты, написание редакционно-технических указаний по составлению элементов содержания. Также на данном этапе идет разработка условных знаков (рисунок 3) и QR-кодов для карты.



Рисунок 3. Легенда карты, составлено автором по [4]

6. Составление и изготовление информационно-справочной карты с QR-кодами.

Данный этап подразумевает:

- составление компьютерного оригинала карты;
- принтерная распечатка карты (контрольная) с условными знаками и корректура карты на бумажной основе;
- корректура карты в электронном виде;
- исправление корректурных замечаний информационно-справочной карты QR-кодами.

7. Тиражирование информационно-справочной карты с QR-кодами.

Изготовление карты различными стандартными техническими методами и средствами.

Итогом данной работы служит настенная информационно-справочная карта «Значимые места России», выполненная в масштабе 1:8 000 000. Карта выполнена в её географическом соответствии с территорией.

Список литературы:

- [1] Гинзбург, Г.А., Салманова Т.Д. Атлас для выбора картографических проекций: труды ЦНИИГАиК. Выпуск 110, Москва, 1957. 235 с.
- [2] Касьянова Е. Л. Выбор картографических проекций: учеб. пособие для вузов / Е.Л. Касьянова. – Новосибирск: Изд-во СГУГиТ, 2015. – 83 с.
- [3] Лисицкий Д.В., Колесников А.А., Комиссарова Е.В., Сотникова А.Ю. Расширение информационной ёмкости традиционных карт с помощью QR-кодов. Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XV Международный научный конгресс, 24–26 апреля 2019 г., Новосибирск. Сборник материалов в 9 т. Т. 1. Международная научная конференция «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия». Новосибирск: СГУГиТ, 2019. № 2. С. 102–110.
- [4] Российская Федерация масштаба 1:8 000 000: карта. – Омск: Омская картографическая фабрика, 2005.

УДК 912.43

**СОЗДАНИЕ СЕРИИ КАРТ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ. ЭКСПОРТ И ИМПОРТ
МЕТАЛЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ.**

**CREATING A SERIES OF MAPS OF THE LENINGRAD REGION. EXPORT AND
IMPORT OF METALS AND PRODUCTS MADE FROM THEM.**

Костенков Алексей Юрьевич

Kostenkov Alexey Yurievich

г. Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет

им. А. И. Герцена

Saint-Petersburg, Herzen State Pedagogical University of Russia,

kostenkov2000@yandex.ru

Научный руководитель: Андреева Татьяна Александровна

Research advisor: Andreeva Tatyana Aleksandrovna

Аннотация: Карта экспорта и импорта металлов и изделий из них создается с целью изучения места Ленинградской области во внешнеторговом обороте в Северо-Западном Федеральном округе. Серия включает в себя карту Ленинградской области, картодиаграммы и инфографику, а также текст теоретического и методологического характера. В работе раскрыты теоретические проблемы во внешнеторговой деятельности региона в настоящее время, в области металлов и изделий из них.

Abstract: The map of export and import of metals and products made from them is created to study the place of the Leningrad Region in the foreign trade turnover in the North-Western Federal District. The work includes a map of the Leningrad Region, cartodiagrams and infographics, as well as text of a theoretical and methodological nature. The atlas reveals the theoretical problems in the foreign trade activity of the region at the present time in the field of metals and products made from them.

Ключевые слова: экспорт и импорт металлов и изделий из них, изучение внешней торговли Ленинградской области, карты Ленинградской области

Key words: export and import of metals and products made from them, study of foreign trade of the Leningrad region, maps of the Leningrad region

Для экономики Ленинградской области внешнеторговая деятельность имеет большое значение. Область имеет выраженные внешнеэкономические преимущества, такие как выгодное географическое положение, природные ресурсы, многоотраслевой промышленный комплекс, которые позволяют ей интегрироваться в международное экономическое пространство, наращивать международные связи и экспортный потенциал. Для осуществления эффективного взаимодействия на мировой арене региону необходимо формировать выгодную стратегию внешнеторговой деятельности, исследовать ее составляющие и конкурентные преимущества. [1]

Ключевыми странами-контрагентами региона в 2018 году являлись Китай (17,8% - от общего объема экспорта), Нидерланды (13,5%), Дания (7,4%), Финляндия (7,1%), Эстония (6,5%), США (6%), Швеция (5,4%). [2]

Карта предназначена для широкого круга зарубежных и отечественных специалистов в области экономической географии, географии промышленности, геоэкологии и ресурсоведения, представляющих научные, государственные и коммерческие организации, учебные заведения.

На начальном этапе создания карты была проведена векторизация почти всех необходимых материалов, использованных на карте. Был разработан макет карты. Содержательная часть атласа формировалась в соответствии с его назначением, а, так же с учетом наличия картографического, информационного и статистического материала для данной территории.

Работа содержит соответствующие картографические материалы, картодиаграммы и инфографику. Доля авторских материалов составляет не менее 50%.

Для составления карты экспорта и импорта Ленинградской области были использованы показатели экспорта и импорта важнейших товаров по данным оперативной отчетности Федеральной службы государственной статистики за период с января по май 2020 года.

Список литературы:

[1] Дробот Е.В., Маслова В.Ю. Исследование особенностей внешнеторговой деятельности Ленинградской области в условиях санкций// Российское предпринимательство. – 2017. - Том 18. - № 14. – С. 2101-2127.

[2] О Ленинградской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://crplo.ru/export/leningrad-region#rec131504433> (дата обращения 05.03.2021)

УДК 528.912

ВОСПРИЯТИЯ ГЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

PERCEPTION OF GEO IMAGES

Куклина Полина Павловна

Kuklina Polina Pavlovna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

st069119@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Сидорина Инесса Евгеньевна

Research advisor: PhD Sidorina Inessa Evgenievna

Аннотация: В данной статье затрагивается тема восприятия картографических произведений. Она рассматривается со стороны законов зрительного восприятия, которые позволяют объяснить некоторые правила картосоставления. Также внимание уделяется ментальным картам и новым формам геоизображений. В статье подчеркивается важность изучения вопроса восприятия геоизображений.

Annotation: This article deals with the topic of perception of cartographic works. It is considered from the side of the laws of visual perception, which allow us to explain some of the rules of mapping. Attention is also paid to mental maps and new forms of geo-images. The article emphasizes the importance of studying the issue of perception of geo-images.

Ключевые слова: геоизображение, картосемиотика, зрительное восприятие, карты, картографическое произведение

Key words: geoinage, cartosemiotics, visual perception, maps, cartographic work

В современном мире существует огромное количество возможностей для создания карт. Программные комплексы, позволяющие работать в двух-, трех-, и даже четырехмерном пространстве; изобилие цвета, форм, структур, которые используются при создании картографических произведений, — всё это расширяет возможности отображения пространственной информации. Но, с другой стороны, может и усложнить процесс восприятия геоизображений.

Но несмотря на то, что уже сейчас есть новые виды геоизображений, по-прежнему самыми востребованными и распространенными являются карты. Как аналоговые (печатные), так и электронные. Так как карты представляют из себя изображение, необходимо рассмотреть теорию визуального восприятия. За него отвечает орган зрения – зрительный анализатор. У разных людей разные физические возможности [1]. Максом Вертгеймером были сформулированы определённые законы, согласно которым происходит зрительное восприятие – объединение разрозненных элементов в единое целое. Если какой-то из законов не соблюден, то информация может быть воспринята ошибочно, в искаженной форме, или не воспринята вовсе [2]. Также важно влияние формы и ориентировки изображения на то, как мы «прочитаем» его. И, конечно, цвет – один из основных носителей информации, его восприятие рассмотрено в «Основах цветоведения» Иоханнеса Иттена [4].

Ученые уже изучали законы зрительного восприятия картографических произведений. Были сформулированы правила и рекомендации по составлению карт, которые до сих пор не теряют свою актуальность. Большинство из них можно обосновать законами зрительного восприятия. Например:

- Объекты, которые необходимо анализировать в совокупности, при чтении объединяя в группы, необходимо давать похожими по какому-либо признаку. Например, по цвету (закон подобия).
- Объекты, условные знаки которых при чтении должны выходить на передний план, следует давать более ярким, светлым пятном (закон фигура-фон).
- Картографическую сетку можно давать нижним слоем, допуская перекрытие меридианов и параллелей (рисунок 1). При чтении она будет продолжена и воспринята как единое целое (закон дополнения до целого [3]).
- Необходимо помнить про семантические четверти при разработке количественных и временных цветовых шкал [3].

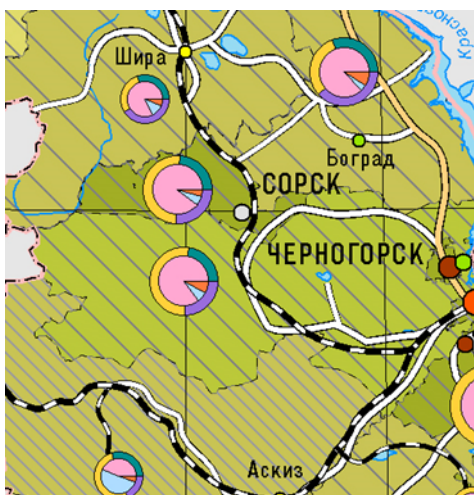


Рисунок 1. Применение закона дополнения до целого, составлено автором

Так, зная какие законы визуального восприятия послужили появлению того или иного правила составления карт, можно подробнее изучить восприятие, успешно оперировать этими знаниями при составлении, чтобы добиться лучшего результата, изучить комбинирование этих законов, возможно, сделать новые выводы по зрительному восприятию картографической информации.

Многие исследователи занимались вопросами, связанными с картографическими произведениями. Есть направления, связанные с картографией. Например, геосемиотика – наука о языке карт [5], геоиконика и т.д. В начале 21 века стала развиваться геоматика – отрасль знания о теории, методах анализа и использования геоизображений. Для успешного

развития современной картографии ученые исследуют связь психологических и психофизических особенностей человека с восприятием геоизображений. Но таких проектов пока немного.

Например, зарубежные ученые одними из первых ввели понятие «ментальные карты». Каждый человек из-за особенностей личности представляет окружающее пространство уникальным образом. Это может зависеть от его пола, возраста, социального статуса, уровня и направления образования, и другого. Вероятно, что при составлении карты одной территории два человека могут создать изображение, имеющее значительные отличия.

Из последних исследований взаимосвязи особенностей человека с восприятием геоизображений, можно выделить труды Марка Монмонье. В своей книге - «How to Lie with Maps», он утверждает, что с помощью карт можно лгать. Более того он говорит о картографическом парадоксе: чтобы представить полезную и точную картину, самая достоверная карта вынуждена «обмануть» нас. Составителям необходимо грамотно подбирать проекции, масштабы, условную систему обозначений, цветовое решение, и учитывать многое другое – чтобы не только помочь восприятию быстрее считать информацию, но и не исказить ее [6]. Один из примеров, которые приводит автор – рельеф. Низменности даются зеленым, высокогорья – коричневым. Так, у людей ассоциируется зеленый цвет с растительностью, а коричневый с бесплодной землей, но и в низменностях существуют пустыни, и есть прекрасные высокогорные леса по всему миру.

Возможно, такой пример утратит свою силу в будущем, когда картография будет представлена совершенно иными геоизображениями. Уже сейчас высоко развито трехмерное моделирование местности. В общедоступных сервисах, таких как Google Earth, некоторые объекты представлены 3D-моделями. Также доступны панорамы улиц в интернет-сервисах, космические или аэрофотоснимки, карты-анимации, реализующие 4-х мерное пространство, добавляя время. Даже существуют голографические карты и приложение для VR-реальности HoloMaps (рисунок 2), в котором реализованы базовые функции масштабирования, поворота, изменения угла зрения [7]. Все это уже невозможно назвать классической картой, соответственно, к ним не применимы известные картографические законы.



Рисунок 2. Приложение HoloMaps для VR [7]

Возвращаясь к предыдущим мыслям, можно отметить необходимость:

- в изучении ментальной картографии. Эту информацию можно использовать при создании геоизображений, ориентируясь как на общество в целом, так и на конкретные социальные группы;

- в разумном подходе к составлению картографических произведений. Чтобы не «обмануть» потребителя, не исказить его представление о действительности посредством использования неверных средств отображения. И даже улучшать и развивать теорию геоизображений. Например, находить не только новые методы изображения, но и новые виды геоизображений;
- в изучении современных возможностей техники. Нужно обращать внимание на новые, развивающиеся сферы, стараться применять эти новые знания и технологии в области картографических произведений;
- в исследовании особенностей восприятия новых форм геоизображений, в разработке методологии их создания, в изучении средств отображения действительности.

В заключение можно выделить, что изучение восприятия геоизображений необходимо продолжать. Многие составители не знакомы с законами зрительного восприятия, из-за чего могут допустить ошибки при создании карт. Например, при разработке цветовых шкал. Но даже та информация, которая известна сейчас, может быть дополнена результатами исследований в области ментальной картографии, изучении особенностей восприятия разных социальных групп. Развитие технических возможностей приводит к появлению новых форм геоизображений, которые также требуют изучения с точки зрения восприятия.

На данный момент есть ряд предложений по разработке экспериментальной части исследования. Она включают в себя изучение восприятия аналоговых, электронных и трехмерных геоизображений. Проведение экспериментальной части потребует качественной подготовки: разработки методологической базы и критериев, создания материалов исследования и многого другого.

Список литературы:

- [1] Айзман, Р. И. Физиология человека: Учебное пособие / Айзман Р.И., Абаскалова Н.П., Шуленкина Н.С., – Москва: НИЦ ИНФРА, 2015. – 432 с.
- [2] Грегори, Р.Л. Глаз и мозг. Психология зрительного восприятия / Р.Л. Грегори; пер. с англ. Хомская Е.Д. – Москва: Прогресс, 1970. – 272 с.
- [3] Головкин, С.Б. Дизайн деловых периодических изданий / С.Б. Головкин, – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 424 с.
- [4] Иттен, И. Искусство цвета. 12-е издание / И. Иттен; пер. с нем. Монахова Л. – Москва: Аронов Дмитрий, 2018. – 96 с.
- [5] Лютыи, А.А. Язык карты: сущность, система, функции / А.А. Лютыи, – Москва: ИГ РАН, 2002. – 333 с.
- [6] Monmonier, Mark. How to Lie with Maps / Mark Monmonier, – Chicago: The University of Chicago Press, 2018. – 387с.
- [7] Holographic Maps, – Текст: электронный // HELLENIC INSTITUTE OF HOLOGRAPHY [Электронный ресурс] – URL: <http://www.hih.org.gr/en/hih-projects/holo-maps.html> (дата обращения: 18.03.2020)

УДК 528.88:551.524.2

**СОЗДАНИЕ БАЗЫ ЭТАЛОНОВ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛЬСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ
ОБЛАСТИ)**

**CREATION OF A BASE OF STANDARDS OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF
LAND USES (ON THE EXAMPLE OF THE VOLSKY DISTRICT OF THE SARATOV
REGION)**

Ломова Елена Валерьевна

Lomova Elena Valeryevna

г. Саратов, Саратовский государственный национальный исследовательский

университет им.Н.Г.Чернышевского

Saratov, Saratov State University

lomovalenovich@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматриваются принципы создания базы эталонов спектральных характеристик землепользований для зоны северной степи и лесостепи на примере Вольского района Саратовской области. Исследуются особенности спектральных образов различных типов землепользований, спектральные признаки, отличающие подобные землепользования, на основе снимков Landsat 8.

Abstract: This article discusses the principles of creating a base of standards of spectral characteristics of land use for the zone of the northern steppe and forest-steppe on the example of the Volsky district of the Saratov region. The features of spectral images of different types of land use, spectral features that distinguish such land use are investigated on the basis of Landsat 8 images.

Ключевые слова: Саратовская область, Вольский район, землепользование, спектральные образы, данные дистанционного зондирования

Key words: Saratov region, Volsky district, land use, spectral images, remote sensing data

Земля является материальной основой для производства и освоения территории. Освоение пространства земли вносит изменения в ландшафт и органический мир, в окружающую человека природу. Для эффективного использования земель необходим постоянный контроль и анализ природной среды, изучение различных видов землепользования.

Мониторинг землепользования - достаточно сложная задача, так как многие классы имеют схожие свойства. Свою роль вносит и локализация картографируемого участка. Наиболее достоверную информацию об использовании земель обеспечивает полевая съемка. Однако, это оправданно только при крупномасштабном картографировании, но и при этом полевая съемка является наиболее трудозатратным, долгим и дорогостоящим методом получения данных, хотя и самым достоверным.

Полевые исследования в некоторых областях успешно заменяются дистанционными. Возможности данных зондирования Земли (ДЗЗ) достаточно быстрыми темпами растут в последние 50 лет, а спутниковая съемка может давать актуальную и достаточно подробную информацию во многих сферах.

Спутниковое зондирования является одним из самых оперативных и эффективных способов получения данных для мониторинга природной среды. Осуществляется это путем съемки поверхности с космического аппарата в различных спектральных диапазонах. Эти данные широко используются в разномасштабном картографировании, в целях мониторинга чрезвычайных ситуаций, для оценки воздействия на окружающую среду, инвентаризации земель, ландшафтного анализа [4,5,6].

Результатами съемки являются растровые изображения различных спектральных каналов, что позволяет производить их обработку несколькими путями. Наиболее простым и самым распространённым методом является ручное картографирование. Это трудозатратный и долгий процесс, однако, наиболее точный, так как его достоверность зависит от профессионализма картографа-дешифровщика. Однако спутниковое зондирование позволяет использовать свои данные и для автоматизированного картографирования. Под этим термином подразумевается процесс классификации снимка на основе яркостных характеристик пикселей.

Чаще всего для автоматизированной классификации выбираются «эталонные участки» или берутся данные эталонных значений, с помощью которых вычислительная машина по специальным алгоритмам распределяет все значения на снимке по выделяемым классам. Но при картографировании типов землепользования, возникают сложности, так как разные классы имеют схожие спектральные характеристики. Кроме того, эталонное картографирование не учитывает весь диапазон спектральных характеристик внутри одного выделяемого класса, а исходит из максимально приближенного значения к эталонной спектральной характеристике [3,5].

Целью нашего исследования являются изучение диапазонов спектральных характеристик внутри различных типов землепользования. На основе полученных данных можно произвести автоматизированное картографирование эффективнее и точнее, чем при использовании базовых эталонных значений в сходных условиях. В отличие от эталонных значений мы рассматриваем весь диапазон возможных спектральных характеристик. Кроме того, полученная в исследовании база спектральных эталонов различных типов землепользования пригодна для классификации в сходных степных и лесостепных условиях не только в пределах выбранной территории, т.е. возможно дальнейшая экстраполяция данных.

В качестве объекта изучения была выбрана территория Вольского района Саратовской области. Она расположена в северной части области, на границе степной зоны и северной степи. Это самый крупный по площади район Правобережья с сильно пересечённым рельефом, большими уклонами, располагается на Приволжской возвышенности и является наиболее лесистым районом области. В территорию района также входят и крупные водохранилища на Волге. Также в данном районе происходит добыча гипса — это означает, что встречаются территории с открытым грунтом [1,2].

Основой для картографирования данной территории являлись снимки Landsat 8, взятые из открытых источников. Основной целью исследования является создание базы эталонов спектральных яркостей различных типов землепользований. Поэтому для большей различимости различных классов был взят период с июля по август 2020 года. В летние месяцы контрастно различаются земли, используемые в сельском хозяйстве и относящиеся к заброшенным.

Была произведена оцифровка типов землепользования, где, исходя из разрешения снимков и масштаба территории, было принято выделить следующие типы землепользования:

1. Пашня. При визуализации данных в видимом диапазоне имеет темный цвет и четкую геометрическую форму.

2. Сельскохозяйственные территории. Характеризуется четкой геометрической формой и градацией цвета от светло-серого до зеленого с характерными полосами распашки (использования).

3. Зброшенны сельскохозйственны территории. Не имеет четких контуров, обычно расположены на склонах вдали от населенных пунктов. Зачастую на их территории преобладает высокотравная растительность, имеют ярко-зеленый цвет.

4. Территории с редкой древесной растительностью. Давно заброшенные территории с небольшими деревьями. Кроны не сомкнуты, видна подстилающая поверхность.

5. Водораздельные леса. Крупные массивы лесов на водоразделах, имеющие насыщенно зеленый или темно-зеленый цвет.

6. Пойменные леса. Заросли древесной растительности по долинам рек и на островах. Характеризуются светло-зеленым или зеленым цветом.

7. Селитебные территории. Населенные пункты характеризуются неоднородностью цвета.

8. Небольшие озера и пруды. Малые водные объекты, имеющие градицию цвета от темно-синего до почти черного.

9. Водохранилища. Крупные водные объекты, характеризующиеся почти черным цветом в видимом диапазоне.

10. Открытый грунт. Территории карьеров и различных выработок, имеющие обычно светло-желтый, -серый, белый цвет.

С помощью операции «Зональная статистика» в программном обеспечении QGIS были получены средние значения по каждому полигону землепользований. Усреднение данных по участку позволяет игнорировать экстремальные значения, нехарактерные для данного типа землепользования, вызванные облачностью, температурой и влажностью, неоднородностью поверхности и т.д., а также предотвращают зависимость показателей от характеристик конкретного снимка, позволяя применять полученные данные для разных снимков, с разными условиями съемки, с разными температурно-влажностными, вегетационными свойствами объектов.

В результате исследования были получены распределения спектральных характеристик по каждому классу по спектральным каналам в различных спектральных диапазонах: видимом, ближнем, коротковолновом и тепловом инфракрасных каналах Landsat, где выделены максимальные и минимальные значения среди разных снимков. На их основе были получены средние значения класса по каждому каналу. Было использовано 7 снимков на территорию Вольского района. Из всей совокупности данных были выделены средние минимальные значения, средние максимальные и усредненные по каждому типу землепользований. Второй этап усреднения был направлен на дополнительное устранение индивидуальных особенностей (дефектов, освещения, радиометрических ошибок) снимков для создания библиотеки универсальных данных.

Анализ полученных результатов. Анализируя результаты исследования, можно проследить четкую зависимость между спектральными кривыми схожих типов землепользования. Наиболее сложным в процессе классификации является картографирование таких классов, как пашня, сельскохозяйственные территории, а также открытый грунт. Однако анализ их спектральных образов дает такую возможность (рисунок 1).

Пашня отличается более высокими значениями относительно сельскохозяйственной растительности во всех каналах. Это касается всего разброса значений, и средних, и экстремальных показателей.

Не использующиеся сельскохозяйственные угодья (залежь) отличается от действующих богарных массивов более высокими значениями в тепловом и ближнем инфракрасном диапазоне. Это связано с наличием активно вегетирующих сорных трав и кустарников.

Данные по открытому грунту имеют обширный разброс и нуждаются в уточнении. Вероятно, это связано с небольшим количеством участков данной категории. Но и здесь можно отметить тенденцию на более высокие значения в ближнем и коротковолновом инфракрасном каналах.

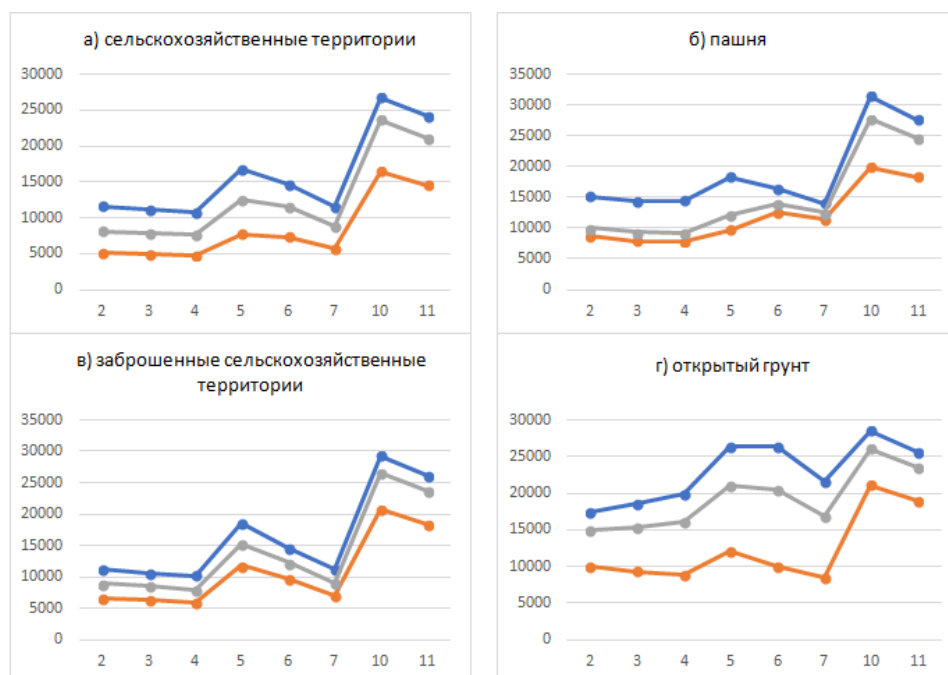


Рисунок 1. Графики распределения спектральных характеристик по каналам различных типов землепользования: а - сельскохозяйственные территории, б - пашня, в - заброшенные сельскохозяйственные территории, г - открытый грунт. Синим цветом показаны максимальные значения, оранжевым – минимальные, серым – средние (ось Ох – номера каналов, ось Оу - значения спектральных характеристик), составлено автором

Отличия между классами водораздельных и пойменных лесов, а также территорий с редкой древесной растительностью аналогично существенны (рисунок 2).

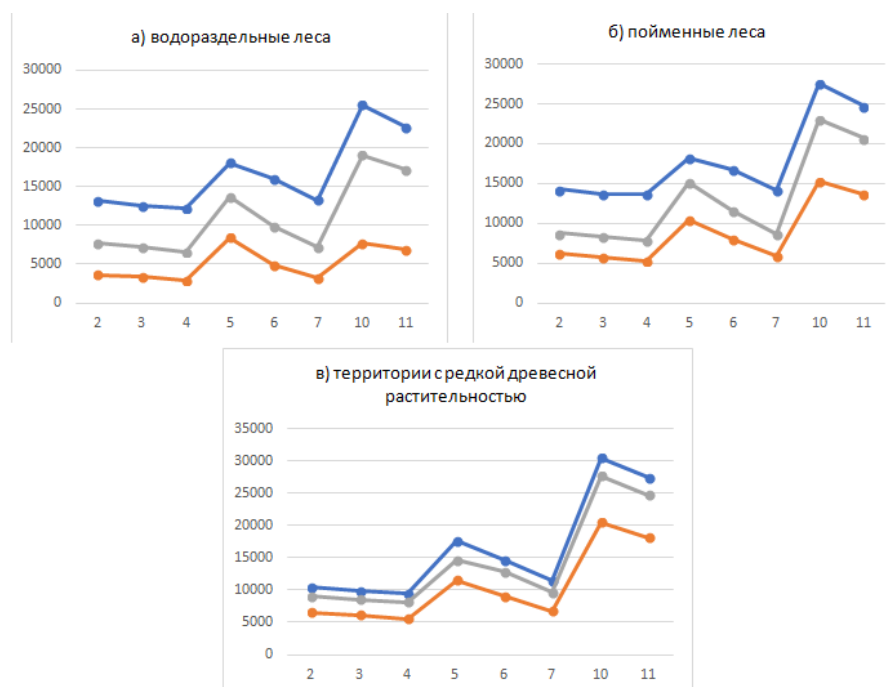


Рисунок 2. Графики распределения спектральных характеристик по каналам различных типов землепользования: а - водораздельные леса, б - пойменные леса, в - территории с редкой древесной растительностью. Синим цветом показаны максимальные значения, оранжевым – минимальные, серым – средние (ось Ох – номера каналов, ось Оу - значения спектральных характеристик), составлено автором

Водораздельные леса имеют наиболее низкие среди всех вышеобозначенных классов значения спектральных кривых. Наибольшие различия наблюдаются в тепловом диапазоне. Вероятно, это связано с тем, что водораздельные леса обычно очень крупные, расположены на хорошо продуваемых поверхностях и, соответственно, имеют более низкие температуры, чем пойменные и зарастающие участки. Пойменные леса отличаются спектральными характеристиками значительно более низкими, чем у водораздельных лесов в видимом и тепловом инфракрасном диапазонах. Территории, зарастающие древесно-кустарниковой растительностью, представляют собой логическое продолжение заброшенных сельскохозяйственных угодий и имеют близкие значения спектральных яркостей. Отличия наблюдаются в графике усредненных и минимальных средних значений в ближнем инфракрасном диапазоне.

Водохранилища и небольшие пруды имеют очень похожие показатели (рисунок 3). График средних значений во многом совпадает, но экстремальные значения отличаются. Особенно это проявляется в коротковолновом и тепловом инфракрасном диапазонах.

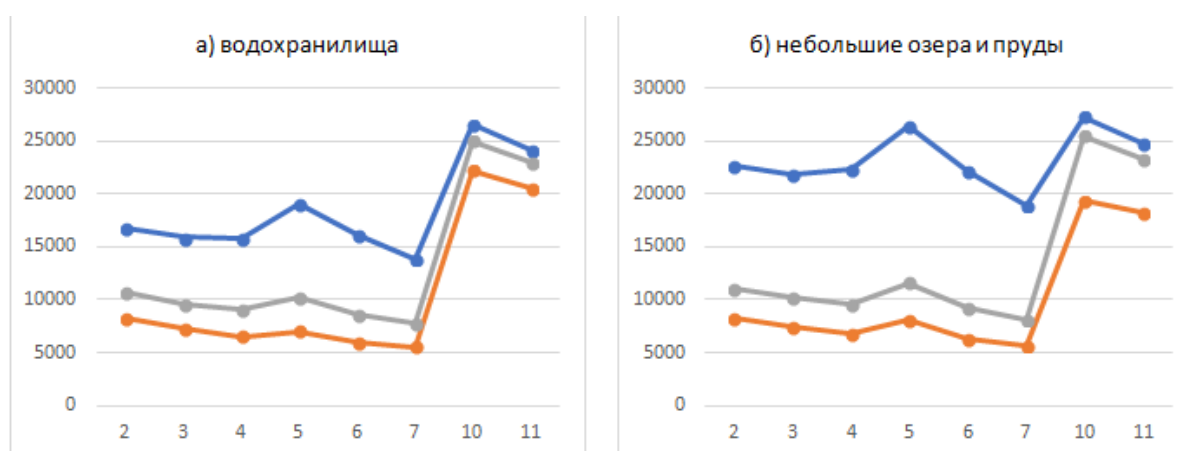


Рисунок 3. Графики распределения спектральных характеристик по каналам различных типов землепользования: а - водохранилища, б - небольшие озера и пруды. Синим цветом показаны максимальные значения, оранжевым – минимальные, серым – средние (ось Ох – номера каналов, ось Оу - значения спектральных характеристик), составлено автором

По итогам выполненного исследования была создана база данных спектральных яркостей различных землепользований в позднелетний период, были выявлены особенности отражения различных земельных угодий в разных диапазонах спектра и отличия от близких по типу землепользований, подготовлена основа для точной автоматизированной классификации землепользований.

Работа выполнена при поддержке Русского Географического Общества (проект № 01_2020-Р «Современное изменение климата на Севере Нижнего Поволжья и его влияние на ландшафты и социально-экономическую деятельность населения (на примере Саратовской области)»).

Список литературы:

- [1] Ландшафтное районирование Саратовской области: монография / В. З. Макаров [и др.]. Саратов: Техно-Декор, 2019. 77 с.
- [2] Саратовское Предволжье. Ландшафтная структура. История освоения. Проблемы природопользования: монография / В. З. Макаров [и др.]. Саратов, 2014. 180 с.
- [3] Макаров В. З., Гусев В. А., Шлапак П. А., Решетарова Д. А. Выбор оптимального метода распознавания сельскохозяйственных культур по космоснимкам высокого разрешения

(на примере Саратовского Заволжья) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20, вып. 3. С. 162-170.

[4] Проказов М. Ю., Шлапак П. А. Использование ГИС-технологий в картографировании геосистемных и геоэкологических характеристик Волжской островной поймы в районе г. Саратова // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы X Всерос. науч.-практ. конф. Воронеж: Научная книга, 2018. С. 137-141.

[5] Хворостухин Д. П., Кликунов А. А. Применение ГИС, данных дистанционного зондирования Земли и преобразования Tasseled Cap для изучения современной растительности ландшафтов региона // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2013. Т. 13. № 2. С. 40-42.

[6] Чумаченко А. Н., Гусев В. А., Данилов В. А., Макаров В. З., Затонский В. А., Пичугина Н. В., Федоров А. В., Шлапак П. А. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки Чардым Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2016. Т. 16, вып. 2. С. 93-97.

УДК 528.88:502.63

ОЦЕНКА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Г. БАЛАКОВО ПО РАЗНОВРЕМЕННЫМ ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

EVALUATION OF WOOD AND SHRUBBY VEGETATION IN BALAKOVO BY MULTI-TEMPORAL REMOTE SENSING DATA

Лосев Семен Константинович

Losev Semen Konstantinovich

г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

Saratov, Saratov State University

keaness21@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматривается динамика изменения площадей древесно-кустарниковой растительности в пределах г. Балаково. Для исследования территории по разновременным снимкам Landsat за 1991-2019гг. были построены вегетационные индексы NDVI, NDWI, PSRI. В статье дана характеристика каждого индекса, рассчитаны площади со значениями индексов, соответствующими древесно-кустарниковой растительности, определены тенденции развития сети зеленых насаждений г. Балаково за последние 30 лет.

Abstraction: This article examines the dynamics of changes in the areas of trees and shrubs within the city of Balakovo. For research the territory using Landsat images at different times for 1991-2019 vegetation indices NDVI, NDWI, PSRI were built. The article gives a characteristic of each index, calculates the areas with the values of the indices corresponding to the trees and shrubs, identifies the development trends of the network of green spaces in Balakovo over the past 30 years.

Ключевые слова: NDVI, NDWI, PSRI, ДДЗ, вегетационные индексы

Key words: NDVI, NDWI, PSRI, remote Earth sounding, vegetation indices

Городская растительность является важным компонентом общей экологической обстановки на урбанизированной территории. Особенное значение древесно-кустарниковые насаждения (или как их еще называют - «городские леса») имеют в условиях с невысокими показателями естественного облесения. Такие системы неустойчивы и при недостаточном уходе, активном давлении извне качественно деградируют. Поэтому исследование древесно-

кустарниковой растительности в городах южнее лесостепной зоны является актуальным и востребованным.

Целью практической части выступило проведение количественной оценки состояния растительного покрова с помощью ГИС-технологий с использованием вегетационных индексов NDVI, PSRI и NDWI на территории города Балаково. Задачи исследования - получения картографической информации с целью пространственного и количественного анализа растительности для обоснования рекомендаций по улучшению состояния растительности в городе.

Город Балаково расположен в Саратовском Левобережье близ двух крупных водохранилищ: Саратовского и Волгоградского, в зоне типичной степи [3]. Древесно-кустарниковые массивы в городской черте представлены по большей части рукотворными насаждениями, но сохранились и участки естественного происхождения.

Экологическая обстановка в г. Балаково осложняется множеством факторов:

1. Наличие электростанций всех трех основных видов: АЭС, ГЭС, ТЭС.
2. Динамично развивающаяся транспортная сеть, включающая как экологичный общественный электротранспорт, так и огромное количество личного и общественного углеводородного транспорта.
3. Крупные промышленные предприятия: АО «Северсталь – Сортовой завод Балаково», ПАО «Балаковорезинотехника» и Балаковский завод волоконных материалов и др.
4. Обильные площади с хранящимся в открытом виде фосфогипсом в нескольких километрах от города.
5. Сухой и жаркий климат в течение всего безморозного периода. В летний период могут наблюдаться продолжительные суховеи с востока и юго-востока.

Все эти факторы предполагают, что город нуждается в активном озеленении и поддержании уже существующих древесно-кустарниковых массивов. Зеленые насаждения могут выступать и как естественный фильтр воздуха, и как природный барьер для неблагоприятных погодных явлений, и как ядра, вокруг которых формируются рекреационные зоны.

Исходя из современной необходимости развития сети зеленых насаждений, особенно важно проследить динамику этой сети за последние 30 лет. Наиболее точно это сделать можно, используя разновременные космические снимки. Для этого могут использоваться различные методы: спектральных кривых, вегетационных индексов, специальных спектральных преобразований [2,4,5].

В данной работе исследования сети древесно-кустарниковых насаждений в г. Балаково было выполнено по снимкам съемочной системы Landsat 5 и 8 поколений. Эти данные дистанционного зондирования (ДЗЗ) отвечают требованиям детальности, периодичности, многозональности, открытости.

На первом этапе исследования были выбраны космоснимки на территорию города за 1991, 1999, 2009, 2019 гг. Наиболее предпочтительный сезон года - начало лета, когда вегетация растений максимальна и контрасты между древесно-кустарниковой и фоновой растительностью весьма велики.

Исследование было проведено методом расчета спектральных вегетационных индексов. При их применении дорогостоящие полевые работы не требуются, а все снимки находятся в открытом доступе. Обработка снимков, создание вегетационных индексов и создание картографического материала происходило посредством программы QGIS 2.18.

Для оценки растительности были выбраны вегетационные индексы NDVI, PSRI и NDWI. NDVI был выбран, т. к. он дает наиболее общую оценку состояния растительности. Показатели индекса меняются в зависимости от плотности растительного покрова и насыщенности растений хлорофиллом. Индекс PSRI отражает количество огрубевших углеродом растительных тканей. Чем выше показатель данного индекса, тем большее количество сухих и огрубевших тканей деревьев наблюдается. Данный индекс был выбран для

выявления отмирания растений. Нередко он используется в качестве показателя ухода за растительностью [1].

Индекс NDWI отражает насыщение влагой растениями. Данный индекс является индикатором здоровья растений, успешной вегетации и достигает максимумов при нормальной жизнедеятельности растительности без усыханий [4].

После расчета индексов была произведена оцифровка территорий с наибольшими значениями индексов, территория города была разделена на 16 кластеров. Кластеры были выделены на основе пространственных и логических связей территорий. Внутри этих областей произведен количественный и качественный анализ изменения массивов растительности за 30 лет (таблица 1).

Таблица 1. Площадь древесно-кустарниковых насаждений по соответствующим спектральным индексам по годам, составлено автором

Даты расчета	Площадь древесно-кустарниковых насаждений по соответствующим спектральным индексам (кв. км.)		
	NDVI	PSRI	NDWI
1991 г.	3,594	0,873	2,753
1999 г.	2,624	2,263	2,112
2009 г.	2,174	2,875	1,416
2019 г.	1,804	3,021	0,770

Как можно заметить из таблицы 1 площади с соответствующими значениями индексов NDVI и NDWI на протяжении периода исследования падают примерно на равные значения. А у индекса PSRI наибольшее изменение значений наблюдается в период с 1991 г. по 1999 г.. В данный промежуток времени произошло увеличение содержания сухих и огрубевших тканей растений в общем массиве на 259 %. Связано это с негативной экономической ситуацией в данный период. Вероятно, сокращение финансирования развития городского пространства привело к ухудшению ухода за древесно-кустарниковой растительностью городских парков, аллей и скверов, прекратились высадки новых растений. Также сыграло роль и скачкообразное увеличение количества автомобилей, которые стали оказывать сильное давление на экосистему города (рисунок 1).

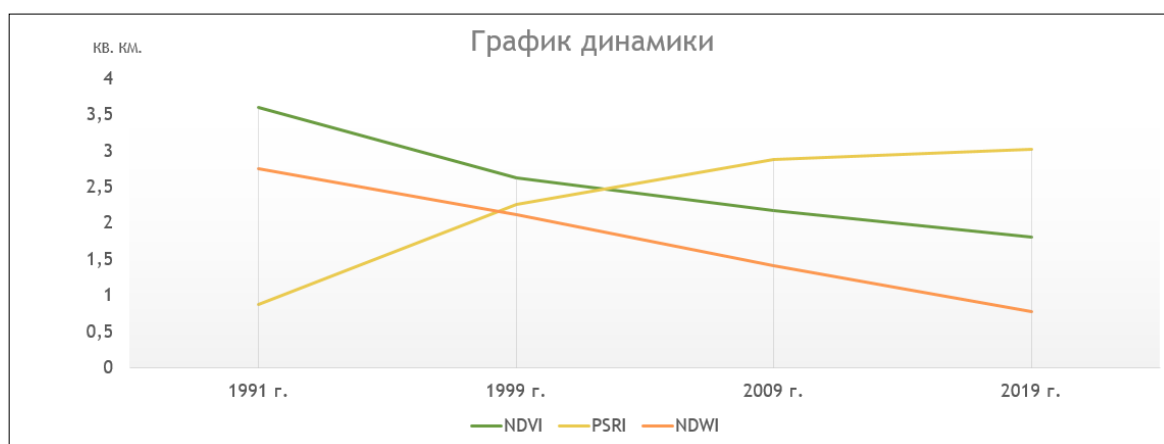


Рисунок 1. Графики динамики площадей со значениями вегетационных индексов, соответствующими древесно-кустарниковой растительности, составлено автором

На рисунке 1 представлены графики для наглядного отображения результатов исследования. Уменьшение площадей с высокими значениями NDVI и NDWI говорит о качественной и количественной деградации городской среды - уменьшились площади зеленых

массивов, ухудшилось их качество. В сухих и жарких условиях отсутствие ухода приводит к очень быстрому сворачиванию всей древесно-кустарниковой сети, слабом выживании высаженных растений.

Количественные показатели изменения площадей зеленых насаждений по кластерам г. Балаково за 1991-2019гг. представлены в таблице 2.

Таблица 2. Динамика годовых изменений значений спектральных индексов, соответствующих древесно-кустарниковой растительности (1991-2019гг.), составлено автором

Районы	Изменение древесно-кустарниковой растительности по годам (кв. км.)						Площадь района (кв. км.)
	1991			2019			
	NDVI	PSRI	NDWI	NDVI	PSRI	NDWI	
1	0,968	0	0,762	0,62	0,03	0,261	1.074
2	0,58	0,039	0,459	0,28	0,065	0,066	1.445
3	0,123	0,038	0,08	0,052	0,111	0,042	1.627
4	0,079	0	0,036	0,012	0,034	0,002	1.695
5	0,106	0,012	0,011	0,031	0,084	0,008	1.339
6	0,197	0	0,16	0,095	0,152	0,024	1.931
7	0	0,011	0,007	0,048	0,053	0,037	0.55
8	0,075	0	0,12	0,088	0,047	0,043	0.676
9	0,073	0	0,148	0,109	0,174	0,082	3.972
10	0,092	0,029	0,004	0,008	0,173	0,005	1.322
11	0,166	0,017	0,111	0	0,147	0,045	1.182
12	0,091	0,016	0,081	0,121	0,014	0,015	2.058
13	0,07	0,01	0,154	0,086	0,071	0,02	2.375
14	0,131	0,046	0,043	0	0,541	0	5.268
15	0,123	0,048	0	0,025	0,234	0,014	4.51
16	0,42	0,098	0,531	0,205	0,064	0,05	5.143

Наибольшее ухудшение ситуации произошло в зонах, расположенных в промышленных зонах, где наблюдается высокая нагрузка на городскую экосистему. Также значительное ухудшение наблюдается в зоне водохранилища, где остаточные естественные массивы древесно-кустарниковой растительности испытывают давление в результате рекреационной и транспортной нагрузки.

Выявленные тенденции и показатели не показывают улучшения и в экономически относительно стабильный период начала 2000-х. Это говорит о недостаточном внимании к данной проблеме, особенно важной для условий г. Балаково.

Список литературы:

[1] Антонова О.С., Неврюев А. М., Шлапак П. А. Использование данных ДДЗ для анализа влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий (на примере саратовского заволжья) // Геоинформационное картографирование в регионах России. Материалы XI всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, 2020. С. 22-27.

[2] Макаров В. З., Гусев В. А., Шлапак П. А., Решетарова Д. А. Выбор оптимального метода распознавания сельскохозяйственных культур по космоснимкам высокого разрешения (на примере Саратовского Заволжья) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20, вып. 3. С. 162-170.

[3] Макаров В. З., Пичугина Н. В. и др. Ландшафтное районирование Саратовской области. - Саратов: Техно-Декор, 2019. - 77 с.

[4] Морозова В. А. Расчет индексов для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования / В. А. Морозова // Современные проблемы территориального развития - 2019. - № 2. С. 1- 12.

[5] Хворостухин Д. П., Кликунов А. А. Применение ГИС, данных дистанционного зондирования Земли и преобразования Tasseled Cap для изучения современной растительности ландшафтов региона // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2013. Т. 13. № 2. С. 40-42.

УДК 528:004.528

**ПОДДЕРЖКА РАЗВИТИЯ ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДСКИХ
АГЛОМЕРАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ОБЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ**

**SUPPORTING THE DEVELOPMENT OF URBAN CYCLING INFRASTRUCTURE
USING PUBLIC PARTICIPATION GIS**

Манёров Мартин Робертович

Manerov Martin Robertovich

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики
Saint Petersburg, Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies,
Mechanics and Optics,
manerov97@yandex.ru*

*Научный руководитель: Баранов Дмитрий Александрович
Research advisor: Baranov Dmitry Aleksandrovich*

Аннотация: В настоящей работе проведено исследование мирового и отечественного опыта в применении геоинформационных систем общественного участия (далее – ГИСОУ) для поддержки развития велосипедной инфраструктуры городских агломераций. Проанализированы научные статьи, которые посвящены либо теоретическому исследованию предметной области, либо практическим примерам применения подхода. Сделаны выводы о характере применения подобных ГИСОУ и типе вовлечения общественности, а также итоговой степени их воздействия на решение проблем развития велосипедной инфраструктуры. Предложены дальнейшие направления исследования темы.

Abstract: This paper discusses the use of public participation geographic information systems (PPGIS) to support the development of cycling infrastructure in urban areas. Scientific articles that discuss either theoretical aspects of the subject area or practical examples of the approach are analyzed. Conclusions are made about the nature of the use of such PPGIS and types of citizens' involvement, as well as the degree of impact of PPGIS on the cycling infrastructure development. Further directions of research of the topic are proposed.

Ключевые слова: географические информационные системы, общественное участие, велосипедная инфраструктура, устойчивое развитие

Key words: GIS, public participation, cycling infrastructure, sustainable development

Проблемы повышения нагрузки на улично-дорожную сеть городов и ухудшения качества воздуха на урбанизированных территориях становятся всё более острыми. Эти тенденции ведут к тому, что повышается интерес к использованию и стимулированию использования велосипеда и иных средств микромобильности для регулярных городских поездок, в особенности на короткие расстояния [1].

Однако многие города не обладают достаточно развитой велосипедной инфраструктурой, которая состоит из таких элементов, как велосипедные дорожки, велосипедные парковки, и иных объектов городской среды, повышающих комфорт пользования велосипедом; особенно остро эта проблема стоит для подавляющего большинства российских городов [2, 3]. Отсутствие развитой велоинфраструктуры – основной фактор, препятствующий распространению использования велосипеда для регулярных поездок среди горожан и популяризации этого средства передвижения в целом [4, 5].

Географические информационные системы общественного участия (англ. *Public participation geographic information systems, PPGIS*) – это соучаствующий подход к использованию географических информационных систем для вовлечения общественности в принятие управленческих решений, а также для продвижения целей городскими сообществами и иными инициативными группами [6]. Таким образом, ГИСОУ – это инструмент, который предоставляет общественности возможность использовать технологии географических информационных систем для накопления и визуализации информации, формирования общественного запроса и оказывания влияния на различные изменения в городе [7].

Данная работа посвящена исследованию зарубежного и отечественного опыта в применении ГИСОУ для оказывания влияния на такое изменение, как развитие велосипедной инфраструктуры городских агломераций.

В ходе исследования проанализированы научные статьи, которые посвящены либо теоретическому исследованию предметной области, либо практическим примерам применения подхода. В статьях изучены характер применения подобных ГИСОУ и уровень вовлечения общественности, предоставления им возможностей по внесению информации, а также степень влияния ГИСОУ на решение проблем развития велосипедной инфраструктуры.

Для поиска научных статей по исследуемой области в сети Интернет использованы библиографические базы данных и поисковые системы по научным статьям: Scopus, Web of Science, Google Scholar, E-Library. Поиск проведён по ключевым словам в названиях и тексте статей. Исследованы как англоязычные, так и русскоязычные источники. В соответствии с методикой, предложенной Giuffrida и др. [11], следующие ключевые слова из областей геоинформатики и транспортного планирования были использованы при поиске в различных комбинациях на английском языке: *geographic information systems, participatory GIS, public participation GIS, volunteered geographic information, cycling infrastructure, bike lanes, bike transport*. На русском языке использованы следующие ключевые слова: *геоинформационные системы, ГИС общественного участия, совместное картирование, велосипедная инфраструктура, велосипедные дорожки*.

Результаты исследования говорят о том, что использование ГИСОУ для поддержки развития велосипедной инфраструктуры довольно слабо распространено за рубежом, а в России и вовсе не практикуется. В библиографических базах данных и поисковых системах по ключевым словам было найдено 11 статей на английском языке и 0 статей на русском языке, посвящённых ГИСОУ и велосипедной инфраструктуре.

Более того, по результатам исследования было выяснено, что в существующих исследованных ГИСОУ пользователям даны лишь косвенные возможности внесения предложений по развитию велосипедной инфраструктуры. Такие возможности в исследованных примерах заключаются в прохождении опросов относительно различных мест (или их типов), оценке собственного восприятия пользования велосипедом на тех или иных улицах, а также предоставлении ГИСОУ доступа к информации о местоположении пользователя и отслеживания траектории пути (рисунок 1). Возможности для создания и редактирования географических данных, т.е. непосредственного нанесения на карту прямых предложений по обустройству велодорожек в конкретных местах, не реализованы в проанализированных работах [8, 9, 10].

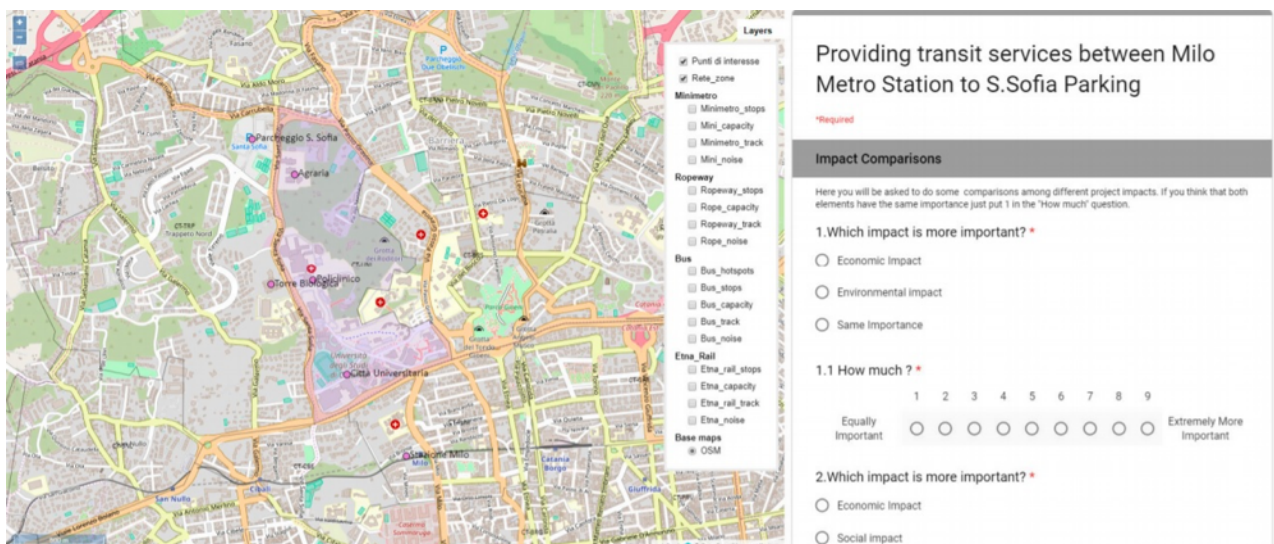


Рисунок 1. Пример ГИСОУ, позволяющий пользователям пройти опрос о планируемом развитии велосипедной инфраструктуры, [11]

Подобные результаты исследования говорят о том, что разработчики подобных ГИСОУ не доверяют общественности в полной мере, их компетенциям в работе с ГИС и транспортном планировании, и поэтому ограничивают функциональные возможности их участия. Несмотря на такое пренебрежение со стороны специалистов, «локальные» знания, которые жители могут привносить в ГИСОУ о той или иной проблеме, с которой они регулярно сталкиваются в жизни (в контексте настоящей работы – о проблеме пользования велосипедом в городе), зачастую являются не менее ценными, чем решения, разработанные специалистами в области. К тому же, результаты показывают, что данные, предоставленные (хоть и с ограниченными возможностями) общественностью для ГИСОУ, действительно оказывают влияние на развитие велосипедной инфраструктуры: городская власть принимает во внимание результаты подобных проектов при создании схем развития велоинфраструктуры [9].

Последующие исследования в рассматриваемой области должны быть направлены на то, как способы участия общественности в подобных ГИСОУ могут быть расширены – например, предоставление пользователям возможностей непосредственного нанесения объектов велосипедной инфраструктуры на карту. В отечественной науке необходимо развитие исследований ГИСОУ и потенциала их применения в целом.

Список литературы:

- [1] Larsen J., Patterson Z., El-Geneidy A. Build it. But where? The use of geographic information systems in identifying locations for new cycling infrastructure //International Journal of Sustainable Transportation. – 2013. – Т. 7. – №. 4. – С. 299-317.
- [2] Шелмаков П. С., Шелмаков С. В. Развитие велосипедного движения в Российской Федерации //Успехи современного естествознания. – 2012. – №. 6. – С. 183-184.
- [3] Амосов М. И., Сафина С. С. Основные проблемы развития транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга и возможные пути их решения //Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2015. – №. 5 (95).
- [4] Akar G., Clifton K. J. Influence of individual perceptions and bicycle infrastructure on decision to bike //Transportation research record. – 2009. – Т. 2140. – №. 1. – С. 165-172.
- [5] СПб ГКУ "Городской центр управления парковками Санкт-Петербурга". Велодорожки. Результаты исследований. Востребованность велоинфраструктуры в Санкт-Петербурге и оценка населением различных аспектов ее развития, февраль 2019 г. (проведен СПб ГУП "Информационно-аналитический центр") [Электронный ресурс]. – URL: <http://gcup.spb.ru/velodorozhki/rezultaty-issledovaniy/> (дата обращения 4.03.2021)

- [6] Sieber R. Public participation geographic information systems: A literature review and framework //Annals of the association of American Geographers. – 2006. – Т. 96. – №. 3. – С. 491-507.
- [7] Abbot J. et al. Participatory GIS: opportunity or oxymoron //PLA notes. – 1998. – Т. 33. – С. 27-33.
- [8] Terh S. H., Cao K. GIS-MCDA based cycling paths planning: a case study in Singapore //Applied geography. – 2018. – Т. 94. – С. 107-118.
- [9] Pánek J., Benediktsson K. Emotional mapping and its participatory potential: Opinions about cycling conditions in Reykjavík, Iceland //Cities. – 2017. – Т. 61. – С. 65-73.
- [10] Sultan, J., Ben-Haim, G., Haunert, J.H., Dalyot, S. Extracting spatial patterns in bicycle routes from crowdsourced data. Trans. GIS 2017, 21, 1321–1340.
- [11] Giuffrida N. et al. Mapping with stakeholders: An overview of public participatory GIS and VGI in transport decision-making //ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2019. – Т. 8. – №. 4. – С. 198.

УДК 528.88:502.63

**ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
ЗА ПЕРИОД 1991-2020 ГГ. (НА ПРИМЕРЕ НОВОБУРАССКОГО И
КРАСНОКУТСКОГО РАЙОНОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**THE CHANGE OF THE PROJECTIVE COVER DEGREE INDEX BETWEEN 1991 AND
2020 (ON THE EXAMPLE OF NOBOBURASSKIY AND KRASNOKUTKIY
MUNICIPALITIES OF SARATOV REGION)**

*Митюков Дмитрий Анатольевич, Мироевский Всеволод Игоревич,
Карабанова Ксения Андреевна
Mityukov Dmitriy Anatolevich, Miroevskiy Vsevolod Igorevich, Karabanova Ksenia Andreevna
г. Саратов, Саратовский Государственный Национальный Исследовательский
Университет им. Н. Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University
dimamitjukov@gmail.com, seva.miro@mail.ru, karabanovaKA95@yandex.ru*

Аннотация: В данной статье рассматривается динамика изменения показателя проективного покрытия растительности за период 1991-2020гг. в пределах двух районов Саратовской области: расположенного на границе лесостепи и степи Новобурасского района и расположенного в зоне южной типичной степи Краснокутского района, исследуются пространственные закономерности распределения этого показателя, выявляются изменения в структуре землепользования районов за обозначенный период

Abstract: The article treats of the change dynamics of the projective cover degree index in two Saratov municipalities between 1991 and 2020. Novoburasskiy municipality is located at the border of the forest-steppe and the steppe, and Krasnokutskiy one is situated in the south steppe area. In addition, spatial patterns of this index distribution are researched and alterations of land-use structure were identified for marked period.

Ключевые слова: NDVI, проективное покрытие растительности, ДДЗ, землепользование, Саратовская область

Key words: NDVI, foliage cover, RSD, land-use management, Saratov region

Эродированность почв представляет собой процесс разрушения верхних плодородных слоев почвы под воздействием водной и ветровой эрозии. Одним из важнейших факторов, сдерживающих развитие эрозии почв в зоне типичной степи, является наличие развитого растительного покрова. На территории Саратовской области данный экзогенный процесс

представляет особую угрозу из-за активно протекающих процессов водной и ветровой эрозии. В этой связи, необходимо наблюдать за изменением структуры растительного покрова на территории региона. Одним из показателей, характеризующих структуру растительного покрова, является проективное покрытие. Проективное покрытие определяется относительной площадью проекции отдельных видов или их групп, ярусов и т.д. фитоценоза на поверхность почвы. Зная значения показателя проективного покрытия, возможно выявить степень зависимости от данного фитопоказателя величины урожайности биомассы и, как следствие, определить территории, в которых почва закреплена, защищена от эрозии, а также определить участки, имеющие потенциал развития этого процесса.

В качестве объектов исследования были выбраны Краснокутский и Новобурасский районы. Краснокутский район располагается в левобережной части Саратовской области и представляет из себя зону типичной степи с выраженными процессами водной эрозии. Новобурасский район находится в правобережье Саратовской области, располагается в лесостепной зоне имеет расчлененный рельеф. В Новобурасском районе относительно высокая лесистость, присутствуют и водораздельные и пойменные древесно-кустарниковые массивы. В Краснокутском районе из существенных лесных участков можно выделить долины р.Еруслан и притоков, реликтовый Дьяковский лес, проходящую в восточной части государственную лесополосу.

Для данных муниципальных районов характерны и различия в климатических условиях: более северное расположение Новобурасского района позволяет получать больше осадков (420 мм в год против 330 мм в год в Краснокутском районе) при несколько меньшем испарении (600 против 650). Также для произрастания растительности важна структура почвенного покрова, который на территории Новобурасского района представлен преимущественно черноземами выщелоченными, оподзоленными и обыкновенными, а на территории Краснокутского района доминируют каштановые и темно-каштановые почвы. У выбранных районов присутствует и сильный контраст в развитии эрозионных процессов: более высокие значения перепадов рельефа в Новобурасском районе приводят к большим показателям вертикального расчленения. Напротив, не слишком большие перепады в Краснокутском районе делают более важным именно показатель горизонтального расчленения [5,8].

Для оценки изменения растительного покрова использовались данные спутниковых систем Landsat 8 и Landsat 5 за октябрь 1991 и 2020 годов. Обработка данных проводилась с помощью программном комплексе QGIS v.2.18.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный относительный индекс растительности, вычисляется по поглощению и отражению растениями лучей красной и ближней инфракрасной зоны спектра. Данный показатель позволяет судить о развитии зеленой массы растений во время вегетации: чем выше показатель, тем лучше развита растительность. Широко применяется в сельском хозяйстве и смежных сферах для оценки развития культур, засоренности полей и качества обработки земли. В данной работе индекс используется для вычисления другой важной характеристики – проективного покрытия растительности [4,6,9].

FVC (Fraction of Vegetation Cover) - показатель покрытия растительности, представляет из себя отношение проекции побегов и листьев к общей площади участка. Является одним из ключевых параметров растительного покрова и характеризует степень покрытия почвы фитомассой растений. Данный показатель позволяет проследить сезонную и многолетнюю динамику изменения растительного покрова, на основе данного индекса можно сделать выводы о развитии растительного покрова. Уменьшение данного показателя на определенной территории позволяет судить о дальнейшем усилении развития эрозионных процессов.

Для вычисления данного показателя используется следующие формула (1):

$$FVC = \frac{(NDVI - \min(NDVI))}{(\max(NDVI) + \min(NDVI))} * 100 \quad (1),$$

где NDVI - нормализованный относительный индекс растительности; MIN, MAX (NDVI) – соответственно минимальные и максимальные значения показателя.

Для вычисления коэффициента проективного растительного покрытия используется формула (2):

$$\text{Factor C} = 0.6508 - 0.343 \times \log(FVC) \quad (2),$$

Где FVC - значение проективного покрытия из формулы (1).

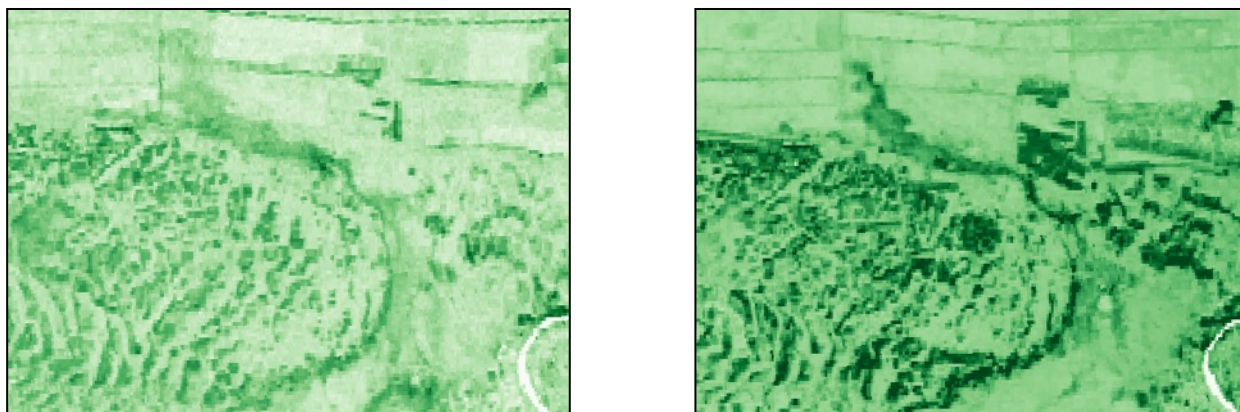
Такие преобразования нужны для коррекции проективного покрытия, коэффициенты были получены эмпирическим путем [1,7].

Для получения необходимых входных данных были использованы космоснимки на выбранные районы за 1991 и 2020гг. со спутников Landsat 5 и Landsat 8. После скачивания, по приведенной выше формуле, был рассчитан индекс NDVI. Для его расчета использовался инструмент «Калькулятор растров». Полученный результат был обрезан по оцифрованным ранее административным границам. Затем, по формулам (1) и (2), был рассчитан индекс FVC и конечный коэффициент Factor-C.

По результатам можно сделать выводы об изменениях и развитии эрозионных процессов за последние 30 лет в этих достаточно отличающихся районах.

Начиная с 1990 году отмечается увеличение лесных массивов на юго-западе Краснокутского района вблизи памятника природы «Дьяковский лес», что связано, по нашему мнению, с восстановлением сукцессионных рядов (рисунок 1).

Также было выявлено незначительное уменьшение площади залежей и неудобных земель. Кроме того, в засушливой северо-восточной части района были созданы несколько участков орошаемых массивов площадью около 250га.



А

Б

Рисунок 1. Развитие растительного покрова Краснокутского района (А - 1991г., Б - 2020г.), составлено автором

В Краснокутском районе на многих локальных участках наблюдается развитие водной эрозии. Особенно это заметно в восточной части района, где коэффициент проективного покрытия минимален (рисунок 2).

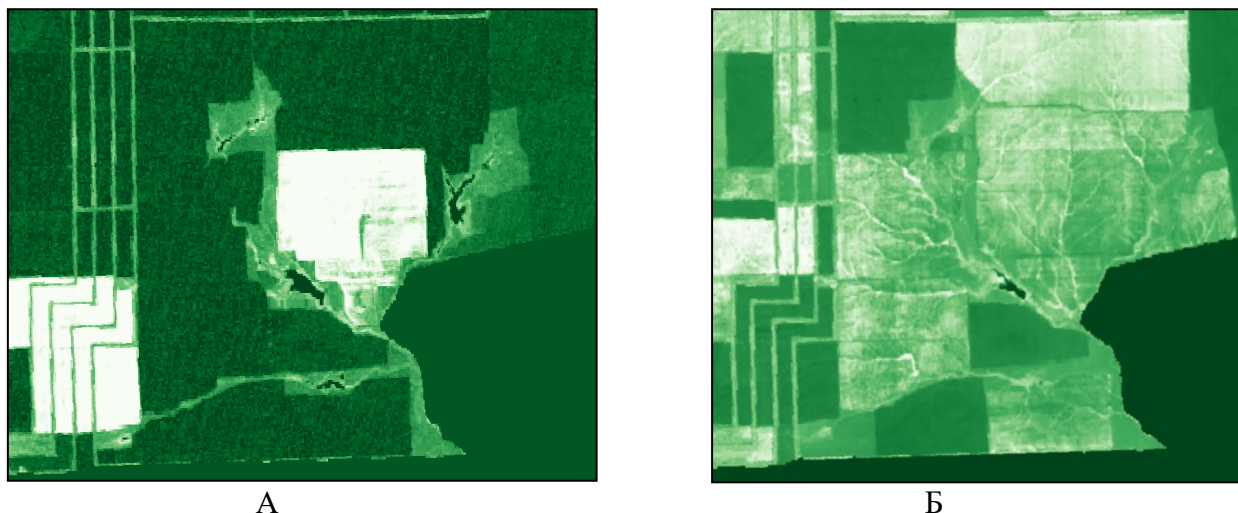


Рисунок 2. Развитие водной эрозии на территории Краснокутского района (А -1991г., Б - 2020г.), составлено автором

В целом, можно сделать вывод, что в районе наблюдается развитие водной эрозии, показатель покрытия растительности не повышается, а в большинстве случаев очень низок и не способен существенно остановить данный процесс. Наилучшим решением, по нашему мнению, было бы привести структуру землепользования района в оптимальный вид, уменьшив распаханность территории, используя более щадящие севообороты, проводя постоянную высадку новых лесополос и поддержание в приемлемом состоянии уже существующих [2].

В Новобурасском районе процесс развития водной эрозии существенно отличается. Главным фактором здесь являются существенные перепады высот, а, следовательно, и разница высот между водоразделами и базисами эрозии. Достаточно распространены в районе и крутые склоны, на которых идет активный смыв плодородного слоя почвы. Особое значение имеют гравитационные процессы: осыпи и оползни. Более тщательное изучение отдельных участков может быть проведено с помощью полевых съемок, лазерного сканирования [3]. Данные условия особенно требовательны к правильной организации лесополос, мероприятиям по склоноукреплению, правильному ведению сельского хозяйства.

Коэффициент проективного покрытия в этом районе и в средних, и в минимальных значениях выше, чем в Краснокутском. За последние 50 лет до 1990гг. были проведены активные мероприятия по залесению территории. Многие участки распространились уже естественным образом. К сожалению, за последние 30 лет наблюдаются сокращения площади лесов и ухудшение качества зеленых насаждений. Этот процесс имеет антропогенный характер (рисунок 3)

Также на территории района есть небольшие участки, где отчетливо видно развитие плоскостной эрозии в виде появления сети неглубоких промоин. Вероятно, это связано с более старой развитой эрозионной сетью. Кроме того, наличие древесно-кустарниковой растительности препятствуют развитию этого процесса. Плоскостная водная эрозия в Новобурасском районе развивается медленно и, в основном, на участках под сельскохозяйственными массивами.

Для предотвращения таких процессов необходима более эффективная организация севооборотов, прекращение распашки участков на склонах с большими уклонами, поддержание состояния лесополос и лесонасаждений, организация склоноукрепительных работ в наиболее опасных местах.

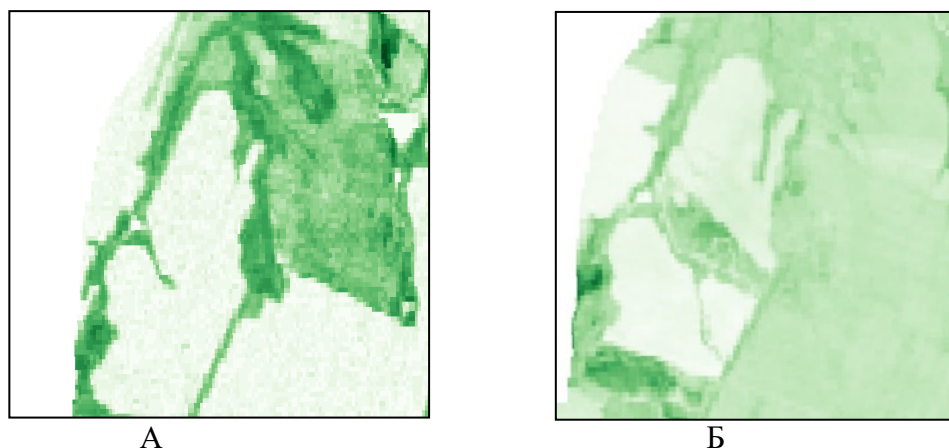


Рисунок 3. Уменьшение коэффициента проективного покрытия лесов из-за хозяйственной деятельности человека в Новобурасском районе (А - 1991 год, Б - 2020), составлено автором

Результаты данного исследования:

- определены возможности применения показателя проективного покрытия растительности на крупномасштабном уровне для оценки эрозионного потенциала территории,
- проведено сравнение муниципальных районов с различными природными условиями по динамике изменения растительного покрова за последние 30 лет,
- определены проблемные участки, нуждающиеся в дополнительном озеленении или восстановлении ранее существующих лесонасаждений,
- даны рекомендации по оптимизации показателя проективного покрытия для предотвращения процессов плоскостной и линейной эрозии.

Список литературы:

- [1] Акиянова Ф. Ж., Каракулов Е.М., Зинабдин Н.Б., Васильченко Н.И. Применение методов анализа дистанционных данных для оценки плоскостной эрозии на примере территории Акмолинской области // Гидрометеорология и экология. -2019. - №2. - С. 23-38.
- [2] Гусев В.А., Басамыкин С.С., Шлапак П.А. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. -2016. - Т. 16. № 3. - С. 133-137.
- [3] Данилов В. А., Федоров А. В., Морозова В. А. Комплексное применение технологии ГИС и наземного лазерного сканирования для исследования оползневых тел (на примере оползня в Октябрьском ущелье города Саратова) // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. - 2019. - Т. 19, вып. 3. - С. 160-167.
- [4] Макаров В. З., Гусев В. А., Шлапак П. А., Решетарова Д. А. Выбор оптимального метода распознавания сельскохозяйственных культур по космоснимкам высокого разрешения (на примере Саратовского Заволжья) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. - 2020.- Т. 20, вып. 3. С. 162-170.
- [5] Макаров В. З., Пичугина Н. В. и др. Ландшафтное районирование Саратовской области. - Саратов: Техно-Декор, 2019. - 77 с.
- [6] Морозова В. А. Расчет индексов для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования / В. А. Морозова // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. - 2019. - № 2. - С. 1- 12.
- [7] Терехин Э. А. Влияние проективного покрытия растительности посевных площадей на ее спектрально-отражательные свойства // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2016. - Т. 13. № 3. - С. 61–71.
- [8] Федоров А.В., Шлапак П.А., Муженский Д.А. Исследование линейной эрозии путем создания уточненной цифровой модели рельефа на основе SRTM (на примере территории Хвалынского района Саратовской области) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. - 2020. - Т. 20. № 1. - С. 36-40

[9] Хворостухин Д. П., Кликунов А. А. Применение ГИС, данных дистанционного зондирования Земли и преобразования Tasseled Cap для изучения современной растительности ландшафтов региона // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. - 2013. - Т. 13. № 2. - С. 40-42.

УДК 528.88::556(470.44)

**МОНИТОРИНГ ЗАРАСТАНИЯ И ДЕГРАДАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА
ОСНОВЕ РАСЧЕТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНДЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ
ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ
САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ)**

**MONITORING OF WATER VEGETAL INVASION AND DEGRADATION ON THE
BASIS OF THE SPECIALIZED INDICES CALCULATION, BASED ON REMOTE-
SENSING DATA (ON THE EXAMPLE OF THE VOLGA REGION)**

*Морозова Валерия Андреевна
Morozova Valeriya Andreevna*

*г. Саратов, Саратовский Национальный Исследовательский Государственный
Университет им. Н.Г.Чернышевского
Saratov, Saratov State University
riukarin@gmail.com*

Аннотация: В данной статье рассматривается динамика изменения водных объектов на территории Саратовского Заволжья. В рамках данного исследования были вычислены основные индексы зарастания водоемов: NDAI, хлорофилл а, индекс мутности, индекс цвета. В статье дана подробная характеристика каждого индекса, проведен статистический анализ полученных показателей. Автором проводится сравнение графиков, построенных для ключевых участков исследования на основе индексных показателей, построенных на основе космических снимков спутника Sentinel-2.

Abstraction: The article provides the dynamics of water bodies changes in Saratov Volga region. The main indices of overgrowth were calculated: NDAI, chlorophyll-A, muddiness index, color index. Much attention is given to the detailed description of each index, the statistical analysis of the obtained indicators. The author compares the graphs of key study areas on the basis of index indicators, based on the images Sentinel-2 satellite.

Ключевые слова: NDAI, альгоиндекс, хлорофилл а, мутность, зарастание, ДДЗ, индексы, Sentinel-2, водные объекты

Key words: NDAI, Algo Index, chlorophyll a, muddiness, vegetal invasion, RSD, indices, Sentinel-2, water objects

Постоянный мониторинг ситуации на сельскохозяйственных угодьях является одной из важнейших задач географических исследований. Актуальность темы заметно возрастает, если говорить о вводе в оборот некогда заброшенных орошаемых земель и их использовании. Очевидным становится разработка и внедрение относительно простых методик анализа данных дистанционного зондирования (ДДЗ), основанных на их общедоступности и ориентированных на широкий круг сельхозпроизводителей и природоохранных органов, а также применение ГИС – технологий в сфере моделирования природных процессов [1, 5].

В качестве объектов исследования были взяты водные объекты на ключевых участках в пределах Саратовского Заволжья. Местоположение участков сосредоточено в четырехугольнике между городами Энгельс - Маркс – Балаково - Пугачев – Ершов – Энгельс в весенние, летние и осенние месяцы (рисунок 1).

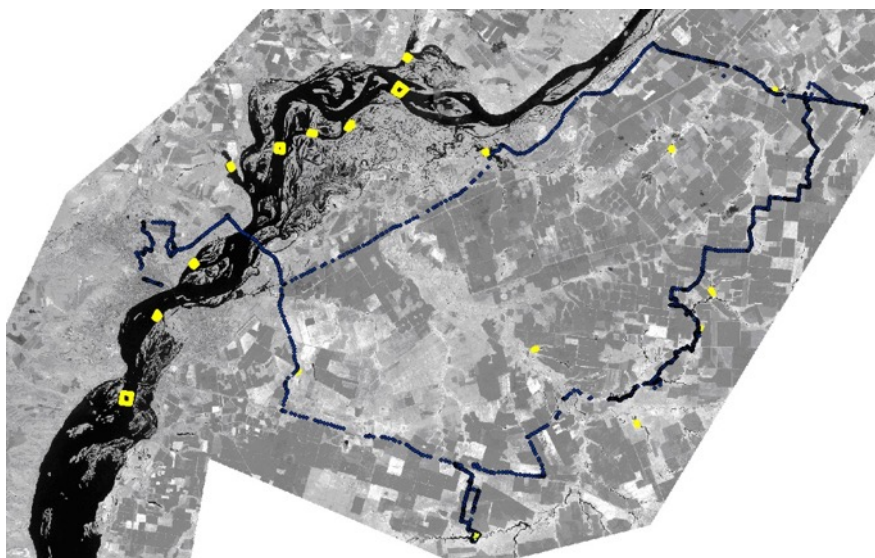


Рисунок 1. Ключевые участки исследования с указанием полевого маршрута

Выбранные периоды обусловлены пиком вегетации подводной и надводной растительности, а также устойчивой летней межени. Выбор водных объектов для исследования в первую очередь определялся их размерами и доступностью [4]. Водные объекты были выбраны вблизи от активно возделываемых сельскохозяйственных угодий [2].

На основе выбранных объектов был проведен расчет зарастания водоемов и оценка мутности воды в течение нескольких месяцев.

Весь алгоритм расчета сводился к следующим этапам: 1. Создание базы данных спутниковых снимков на даты исследования. Выделение ключевых участков. 2. Построение специализированных индексов оценки состояния водоемов. 3. Статистическая обработка результатов.

1. Создание базы данных спутниковых снимков на даты исследования. Выделение ключевых участков.

В качестве основы исследования были взяты космические снимки, полученные со спутника Sentinel-2 за месяцы: апрель (ранний и поздний), июнь, июль (ранний и поздний), август, сентябрь, ноябрь. Октябрь был исключен из анализа, в связи с недостаточной обзорностью и точностью имеющихся в открытом доступе снимков.

2. Построение специализированных индексов оценки состояния водоемов.

Среди различных алгоритмов и методик оценки территории, одним из наиболее эффективных и доступных является индексный подход. В качестве оценки зарастания и деградации водных объектов были взяты следующие индексы: NDAI, хлорофилл а, индекс цвета, индекс мутности.

NDAI.

Для оценки эвтрофикации ключевых участков был использован индекс NDAI – нормализованный относительный альгоиндекс – это специфический для фитопланктона эмпирический индекс, который применяют наряду с другими вегетационными показателями. Данный индекс используется для анализа растительности (1):

$$\frac{G + 2 * NIR - B - R}{G + 2 * NIR + B + R} + 0.5, (1)$$

где B, G, R, NIR – яркость излучения водного объекта в синем, зеленом, красном и ближнем инфракрасном диапазонах соответственно.

Для более точной выборки и оценки были выделены 20 ключевых участков исследования. Все участки были сгруппированы по типам на 4 группы: 1 – крупные водохранилища (Рисунок 2), 2 - пойменные участки Волгоградского водохранилища, 3 - участки малых рек, 4 – пруды.

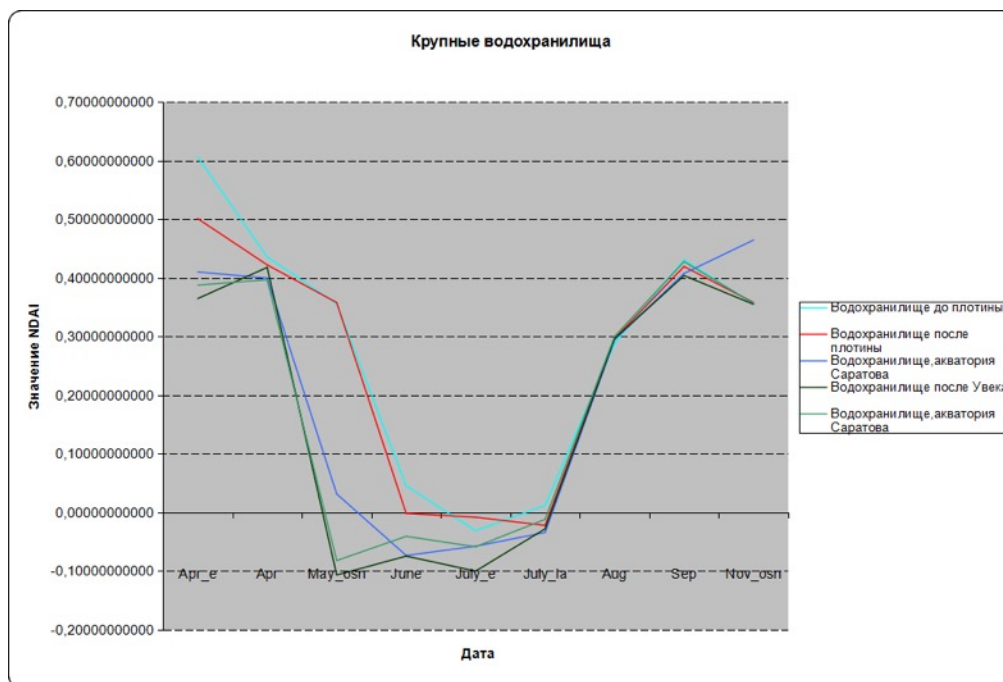


Рисунок 2. Графики NDAI на участки крупных водохранилищ

Альгоиндекс сформулирован так, чтобы и нейтрализовать атмосферные артефакты, и снизить фоновое излучение водной поверхности, учесть все спектральные факторы рассеянного и сконцентрированного фитопланктона. Таким образом, полученные данные можно разделить на три оценочные группы: чистая вода (менее -0.5), слабое размножение фитопланктона (0), бурное цветение воды (более 0.5).

Хлорофилл а.

Показатель хлорофилл а – это показатель фотосинтетической активности, который дает возможность оценить периоды эвтрофирования водных объектов. Хлорофилл а поглощает свет в фиолетовой, голубой и красной частях спектра, отражая в основном зелёный цвет, что и придаёт ему характерную окраску, это дает возможность отследить его интенсивность по мультиспектральным снимкам, какие были использованы в данной работе.

Для расчёта индекса концентрации хлорофилла а используется формула (2) [7]:

$$\frac{B - R}{G}, (2)$$

где B, G, R , яркость излучения водного объекта в синем, зеленом, красном диапазонах соответственно.

Чем выше показатель – тем больше выражены процессы эвтрофирования, чем ниже – тем меньше. «Цветение» воды обычно наблюдается в застойных непроточных водоемах или в водоемах со слабым течением и избытком питательных веществ. Индекс хлорофилла а также отражает степень развития фитопланктона в водоемах.

Цвет.

Индекс цвета рассчитывается как отношение (3):

$$G/B, (3)$$

В формуле (3) G – зелёный канал видимого спектра излучения, с диапазоном 0,52–0,60 мкм, позволяет обнаружить растительность; B – синий диапазон спектра видимого электромагнитного излучения 0,45–0,52 мкм. Этот канал выделяет глубину водоёмов, почву и отличает хвойные деревья от лиственных. Он крайне важен для исследования состояния водных объектов, особенно таких показателей, как мутность, концентрация хлорофилла в воде, плотность и пространственное распределение планктонных водорослей [7].

Мутность.

Мутность воды – один из основных показателей качества воды.

Индекс мутности рассчитывается по формуле (4) [7]:

$$\frac{B}{B + G + R}, (4)$$

где B, G, R , яркость излучения водного объекта в синем, зеленом, красном диапазонах соответственно.

Данная величина позволяет сравнить показатели разных участков водоёмов и разные водоёмы в одно и то же время. Для получения точных показателей мутности на основе индекса требуется сопоставление с результатами полевых исследований.

Чем выше величина мутности, тем ниже коэффициент отражения водной поверхности. Известно, что в периоды интенсивного развития фитопланктона, а также при образовании большого количества детрита в воде эвтрофных водоёмов в период вегетации мутность воды возрастает [6]. Расчёт индекса мутности позволяет регистрировать временные и пространственные изменения, происходящие в водоёме [3].

3. Статистическая обработка результатов.

По данным, полученным на предыдущем этапе, были вычислены основные статистические показатели.

На основе среднего показателя по каждому индексу для каждого из исследуемых объектов были построены соответствующие графики значений по месяцам (ранний апрель, поздний апрель, май, июнь, ранний июль, поздний июль, август, сентябрь, ноябрь). Ось x соответствовала временному промежутку, ось y - значению индекса.

Характеристика основных групп водных объектов по индексу NDAI:

1 класс – 5 графиков, контуры которых имеют схожий рисунок хода по оси x , однако различный (смещенный) по оси y . Обособляются два графика – участки водохранилища до и после плотины, очищение воды в которых проходит позже – в июне. В среднем, по показателям, более очищенная прозрачная вода наблюдается с мая по июнь.

2 класс – 5 графиков. Выделяется график «Балаково.Канал», на данном участке более прозрачная вода сохраняется с мая по июнь, в то время как по остальным графикам - с мая по июль.

3 класс – 3 графика. Выделяется «устье реки Большой Иргиз». Очищение воды на этом участке начинается позже – в июне. Мутность воды по показателю индекса сохраняется на уровне 0.05-0.1 и не падает ниже 0, как у других объектов.

4 класс – 7 графиков, из которых у 4 прудов, имеющих данные полевых наблюдений, и у двух схожих прудов период очищения наблюдается ближе к июню, у одного объекта в мае.

Характеристика основных групп водных объектов по индексу Хлорофилл а:

При анализе данного индекса выявлена закономерность: показатели достигают максимума на участках с зарослями высших водных растений, на мелководных участках с малой скоростью течения и медленным водообменном.

Характеристика основных групп водных объектов по индексу цвета.

Наблюдается общая тенденция к понижению показателя с весны до лета. Минимальные значения достигаются в ноябре - показатель варьируется от 0.5-0.6 для всех участков малых рек

Характеристика основных групп водных объектов по индексу мутности.

На основе ключевых участков, выделенных, в рамках данного исследования, сделаны следующие наблюдения: во всех графиках прослеживается общий рисунок с графиками хлорофилл а. Очевидно, чем ниже опускается график, тем вода более прозрачная и индекс ниже, чем выше значение – тем мутность больше.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что выделение основных групп изучаемых объектов, на примере построения индексов мутности воды, альгоиндекса NDAI, индекса цвета, индекса хлорофилла а позволяет эффективно анализировать различные типы акватории, выявлять их количественные и качественные характеристики, определять зависимости одних характеристик от других.

Индексный подход помогает обрабатывать дистанционно большие массивы данных, что существенно упрощает задачи сельского хозяйства и связанных с ним отраслей, в частности мелиорации. Картографирование водных объектов с учетом их изменений в различные периоды времени (как было рассмотрено в данной работе – с апреля по ноябрь) позволяет создавать и накапливать большие массивы данных [4]. Это в свою очередь дает базу для научных исследований и практических задач, связанных с орошением территорий, прогнозом режима водного объекта, нахождению зависимостей показателей индексов от прочих гидрологических величин и особенностей территории.

Работа выполнена при финансовой поддержке Русского Географического Общества (проект № 01_2020-Р «Современное изменение климата на Севере Нижнего Поволжья и его влияние на ландшафты и социально-экономическую деятельность населения (на примере Саратовской области)»).

Список литературы:

[1] Макаров В. З., Хворостухин Д. П., Чумаченко А. Н. Устойчивое развитие муниципальных районов: подходы к геоинформационной оценке // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле, 2012. Т. 12, вып. 2. С. 25-29.

[2] Проказов М. Ю., Шлапак П. А. Использование ГИС-технологий в картографировании геосистемных и геоэкологических характеристик Волжской островной поймы в районе г. Саратова // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы X Всерос. науч.-практ. конф. Воронеж: Научная книга, 2018. С. 137-141.

[3] Хворостухин Д. П., Кликунов А. А. Применение ГИС, данных дистанционного зондирования Земли и преобразования Tasseled Cap для изучения современной растительности ландшафтов региона // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле, 2013. Т. 13. № 2. С. 40-42.

[4] Чумаченко А. Н., Гусев В. А., Данилов В. А., Макаров В. З., Затонский В. А., Пичугина Н. В., Федоров А. В., Шлапак П. А. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки Чардым Саратовской области // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле, 2016. Т. 16, вып. 2. С. 93-97.

[5] Шлапак П.А., Морозова В.А., Морозова Е.А. Разработка алгоритма математико-картографического моделирования зон затопления застроенных территорий (на примере участка реки Медведица у города Петровска Саратовской области) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20. № 3. С. 176-183.

[6] Kataev M.Yu., Bekerev A.A. Detection technique for water bodies using multispectral satellite measurements // Doklady TUSURa, 2017. V. 20. No. 4. P. 105–108 (in Russian). doi: 10.21293/1818-0442-2017-20-4-105-108.

[7] Кутявина Т. И., Рутман В.В., Ашихмина Т.Я., Савиных В.П. Использование космических снимков для определения границ водоёмов и изучения процессов эвтрофикации [Электронный ресурс]: Теоретическая и прикладная экология. URL: <http://envjournal.ru/ari/v2019/v3/19304.pdf> (дата обращения 01.12.2020).

УДК 004.45

СОЗДАНИЕ МОДУЛЯ QGIS КОНТРОЛЯ КОРРЕКТНОСТИ АДРЕСОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДАННЫХ К ГЕОКОДИРОВАНИЮ

DEVELOPMENT OF THE QGIS PLUGIN FOR POSTAL ADDRESSES CORRECTNESS CONTROL WHEN PROVIDING DATA GEOCODING

Обухов Лев Андреевич

Obukhov Lev Andreevich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg state university

st068972@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.т.н. Паниди Евгений Александрович

Research Advisor: PhD Panidi Evgeny Aleksandrovich

Аннотация: В статье рассмотрен принцип работы разработанного автором модуля QGIS для контроля корректности адресов и его применение для подготовки пространственных данных к геокодированию, на примере медицинской статистики. Представлены результаты использования данного модуля.

Abstract: The article describes operation principles of the QGIS plugin for addresses correctness control, and its use for geospatial data geocoding (on example of medical statistics data). Some application results are presented.

Ключевые слова: ГИС, QGIS, создание модуля, Kladr API, HTTP-запрос

Key words: GIS, QGIS, plugin development, Kladr API, HTTP-request

На современном этапе происходит стремительное развитие географических информационных систем (ГИС), как универсального аналитического инструмента, который может быть применён во многих сферах деятельности человека. В частности, возможности ГИС используются для решения различного рода задач медицины, например, медицинского мониторинга.

В медицинских картах, оформляемых при регистрации пациентов, хранится информация об адресах проживания пациентов, которые в результате операции геокодирования переводятся в координаты и могут быть в дальнейшем использованы в ГИС для анализа тенденций и интенсивности территориального распространения различных заболеваний.

Для правильного выполнения операции геокодирования данные необходимо структурировать в форме таблицы, обеспечивая единый для всех записей формат представления, подходящий под используемый в дальнейшем инструмент геокодирования, и произвести контроль внесённых данных на наличие различного рода ошибок.

В рамках выполненной автором разработки было принято решение о создании модуля для настольной ГИС QGIS, который предназначен для приведения данных к формату, используемому в инструменте Nominatim (программное обеспечение с открытым кодом для выполнения геокодирования), и контроля корректности на стадии внесения данных в таблицу [5].

QGIS – свободно распространяемая ГИС с открытым кодом [3]. Это позволяет пользователям создавать собственные модули при помощи языка программирования Python для их использования внутри среды QGIS. Данный модуль был создан при помощи QGIS Plugin Builder [2]. Модуль может быть использован в QGIS любой версии, начиная с 3.0.

Рабочая область модуля выглядит как диалоговое окно в QGIS Desktop (рисунок 1).

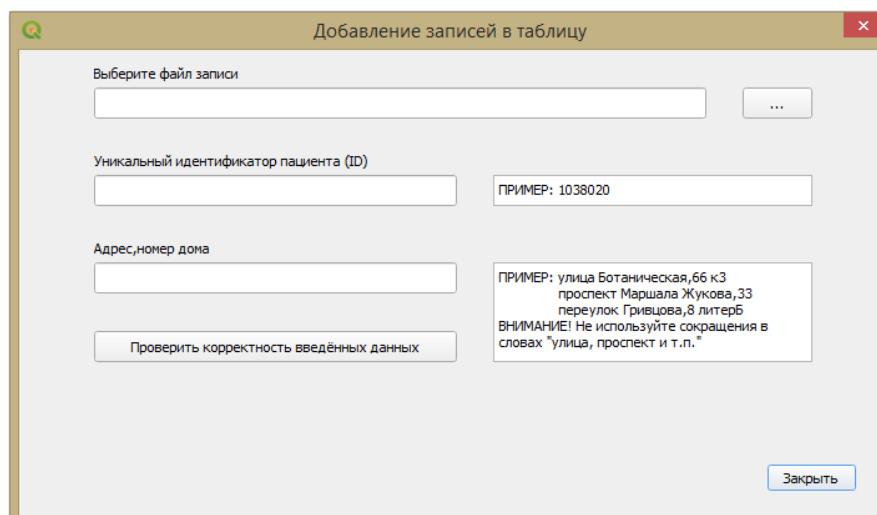


Рисунок 1. Рабочая область модуля, составлено автором

Принцип работы модуля заключается в следующем:

Выбирается CSV-файл, в который будет осуществлена запись данных.

В соответствующие поля вносятся данные из медицинских карт.

При нажатии кнопки «Проверить корректность введённых данных» происходит проверка наличия введённого адреса в эталонной базе данных.

При успешной проверке корректности активируется возможность добавления записи в таблицу.

При непрохождении проверки выдаётся сообщение об ошибке в наименовании улицы, или об ошибке в номере дома.

В качестве эталонной базы данных была выбрана Федеральная Информационная Адресная Система (ФИАС).

Проверка наличия введённого в поле адреса в эталонной базе осуществляется при помощи Kladr API [1]. Сначала HTTP-запросом на Kladr API, с помощью библиотеки Requests на языке программирования Python, производится проверка наличия наименования улицы [4]. При положительном исходе производится проверка существования введённого номера дома на данной улице.

Модуль может быть использован только для работы с адресами Санкт-Петербурга.

Результатом использования данного модуля является CSV-файл, в котором хранятся прошедшие проверку корректности данные (рисунок 2). Они могут быть использованы для геокодирования и дальнейшего анализа различными инструментами работы с пространственными данными в QGIS.

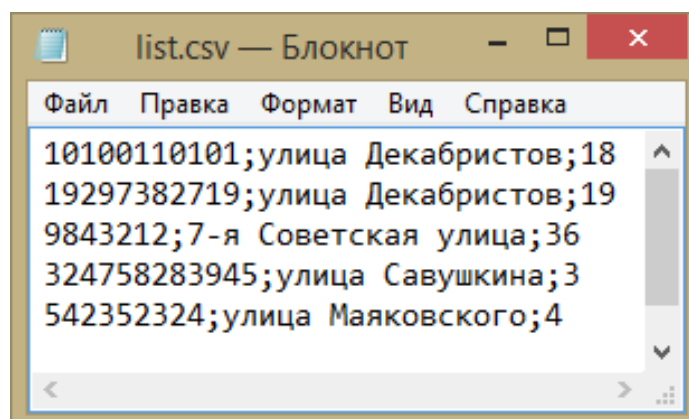


Рисунок 2. Результат использования модуля, составлено автором

Список литературы:

- [1] Кладр, ФИАС в облаке [Электронный ресурс]. URL: <https://kladr-api.ru/> (дата обращения 06.03.2021)
- [2] Создание модуля на Python [Электронный ресурс]. URL: http://www.qgistutorials.com/ru/docs/building_a_python_plugin.html (дата обращения 20.02.2021)
- [3] QGIS [Электронный ресурс]. URL: <https://qgis.org/ru/site/> (дата обращения 06.03.2021)
- [4] Requests – POST, GET, AUTH на примерах [Электронный ресурс]. URL: <https://python-scripts.com/requests> (дата обращения 26.02.2021)
- [5] Geopy 2.1.0 documentation [Электронный ресурс]. URL: <https://geopy.readthedocs.io/en/stable/#nominatim> (дата обращения 13.02.2021)

УДК 528.946

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА ПРИ МОРФОМЕТРИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ГОРОДА САРАТОВА

APPLICATION OF THE DIGITAL TERRAIN MODEL IN THE MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL ZONING OF THE SARATOV CITY

Омаров Роман Сергеевич^{1,2}

Omarov Roman Sergeevich

г. Волгоград, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук¹

Volgograd, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences

г. Волгоград, Волгоградский государственный университет²

Volgograd, Volgograd State University

omarov-r@vfan.ru

Аннотация: В работе рассматриваются результаты применения цифровой модели рельефа при проведении анализа территории города Саратова по крутизне и экспозициям склонов. В качестве территориальных ячеек было взято функциональное зонирование города, согласно Генеральному плану. Были получены данные о распределении категорий функциональных зон по основным геоморфологическим характеристикам – уклонам и экспозициям. Эти данные могут найти применение при различных аспектах территориального планирования, к примеру, новых озелененных территорий или при перепроектировании существующих на землях с определенной экспозицией склонов, при строительстве новых объектов в функциональных зонах с учетом уклона местности.

Abstract: The article deals with the results of the application of a digital terrain model in the analysis of the territory of the city of Saratov on the steepness and exposure of the slopes. The functional zoning of the city was taken as territorial cells, according to the Master Plan. Data were obtained on the distribution of functional zone categories according to the main geomorphological characteristics-slopes and exposures. This data can be used in various aspects of territorial planning, for example, in new green areas or in the redesign of existing land with a certain exposure of slopes, in the construction of new facilities in functional areas, taking into account the slope of the terrain.

Ключевые слова: территориальное планирование, морфометрический анализ, геоинформационные технологии, г. Саратов, функциональная зона

Key words: territorial planning, morphometric analysis, geoinformation technologies, Saratov, functional zone

Геоинформационные технологии предоставляют широкий круг возможностей для обработки, анализа, оценки различных материалов, к примеру, данных дистанционного зондирования, территориального планирования. Применяя геоинформационные системы (ГИС) при обработке цифровых моделей рельефа (ЦМР) вкупе со схемами территориального деления городов, к примеру, карт функционального зонирования, возможно проведение геоморфологического анализа по таким характеристикам, как уклоны и экспозиции склонов.

Целью нашего проекта является проведение морфометрического анализа территории города Саратова по данным схемы функционального зонирования Генерального плана муниципального образования «Город Саратов». Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) Проанализировать цифровую модель рельефа средствами геоинформационной обработки по геоморфологическим характеристикам – крутизне и экспозициям склонов;
- 2) Провести оценку пространственного распределения категорий функциональных зон по вышеозначенным характеристикам.

В качестве объекта исследования выступает г. Саратов. Он располагается на юго-востоке европейской части России, является административным центром Саратовской области и одноименного района, в состав которого не входит. Административно подразделяется на 6 районов [1]. Город Саратов находится на правом берегу Волгоградского водохранилища (р. Волга) напротив устья р. Саратовки, а также напротив города-спутника Энгельс, который расположен на противоположном берегу от Саратова. Расстояние от Москвы – 858 км, от Волгограда – 389 км. Численность населения – 838042 чел. (2020 г.) [2].

В геоморфологическом плане г. Саратов располагается на двух денудационных равнинах разного возраста – олигоценая и раннеплейстоценовая. Равнины располагаются на разных гипсометрических уровнях и разделены между собой денудационным уступом. Рельеф имеет как водораздельные поверхности, так и эрозионную сеть. Геоморфологические особенности территории могут быть использованы при различных аспектах территориального планирования, таких, к примеру, как застройка новых жилых кварталов, планирование рекреационных зон, строительство промышленных объектов и т.д. [6].

Согласно Генеральному плану муниципального образования «Город Саратов» [7] территория объекта исследования подразделяется на следующие укрупненные категории функциональных зон для удобства выполнения сравнительного морфометрического анализа с городом Волгоградом (в скобках указаны наименования функциональных зон по Генеральному плану г. Саратова):

1. Жилая зона (застройка многоэтажными жилыми домами; застройка среднеэтажными жилыми домами; застройка индивидуальными домами);
2. Зона инженерной и транспортной инфраструктур (инженерной инфраструктуры; горные отводы; границы месторождений; транспортной инфраструктуры; полоса отвода железной дороги);
3. Зона коллективных садов и дач (сельхозугодья; сельхозпредприятия (молочно-товарная ферма, свиноводческая товарная ферма, птицефабрика); застройка сезонного проживания (садовые некоммерческие товарищества и дачные поселки));
4. Зона объектов специального назначения (кладбища; полигоны твердых коммунальных отходов; режимного назначения);
5. Зона озелененных территорий рекреационного назначения (озелененных территорий общего пользования (парки, сады, скверы); лесопарков; лесов; рекреационного ландшафтного назначения; учреждений длительного отдыха; физкультурно-спортивных сооружений; памятников природы; пляжи);
6. Зона озелененных территорий специального назначения (зона ботанического сада; граница охранной зоны; объектов водного фонда; зеленые насаждения специального назначения);

7. Общественно-деловая зона (административно-деловая, культурно-зрелищная, торговая; высшего и среднего специального образования; здравоохранения и социальной защиты; культовых сооружений; научно-исследовательских институтов);

8. Производственная и коммунальная зона (промышленного и коммунально-складского).

Нумерация функционального зонирования совпадает с номерами, подписанными на графиках распределения этих категорий функциональных зон по участкам с различным уклоном или экспозицией местности.

Морфометрический анализ по экспозициям и крутизне склонов выполнялся в программном обеспечении QGIS, в системе координат WGS-84 в проекции UTM Zone 38N, по алгоритму, который был использован при исследованиях территории г. Волгограда, а также г. Томска, а именно, Экосистемной дендрологической территории Сибирского ботанического сада Томского государственного университета [4, 5]. Согласно алгоритму, необходимо перепроецировать исходную ЦМР с расчетом экспозиций и крутизны склона, с последующей генерализацией полученных растров методом Simple Filter. Затем – провести векторизацию полученных растров с присвоением каждой ячейки ID румба и ID угла наклона склона. Выполнить пересечение данных слоев со слоем функционального зонирования с построением центроидов полигонов по слою пересечения (для полного наследования таблицы атрибутов слоя пересечения). По построенным центроидам и границам функциональных зон провести подсчет точек в полигоне, в результате которого выводится таблица с площадями необходимых участков.

Для анализа экспозиций склонов были взяты восемь румбов: северный (С), северо-восточный (СВ), восточный (В), юго-восточный (ЮВ), южный (Ю), юго-западный (ЮЗ), западный (З), северо-западный (СЗ).

Градация поверхностей по показателю крутизны склона была проведена по шкале В.К. Жучковой и Э.М. Раковской [3]. Авторами была разработана шкала для равнинных стран, которая имеет следующие показатели:

- 0-1° – плоские (субгоризонтальные, плакоры);
- 1-3° – слабонаклонные равнины (слабопологие склоны);
- 3-5° – пологие склоны (наклонные равнины);
- 5-7° – слабопокатые склоны;
- 7-10° – покатые склоны;
- 10-15° – сильнопокатые склоны.

Категории слабопокатых и покатых склонов были объединены в одну – 5-10° (покатые склоны) в целях упрощения анализа территории по показателю крутизны склонов.

В результате получены данные о распределении категорий функциональных зон по экспозициям (рис. 1) и крутизне склонов (рис. 2) (доля площади экспозиций и углов наклона в каждой ячейке функционального зонирования г. Саратова).

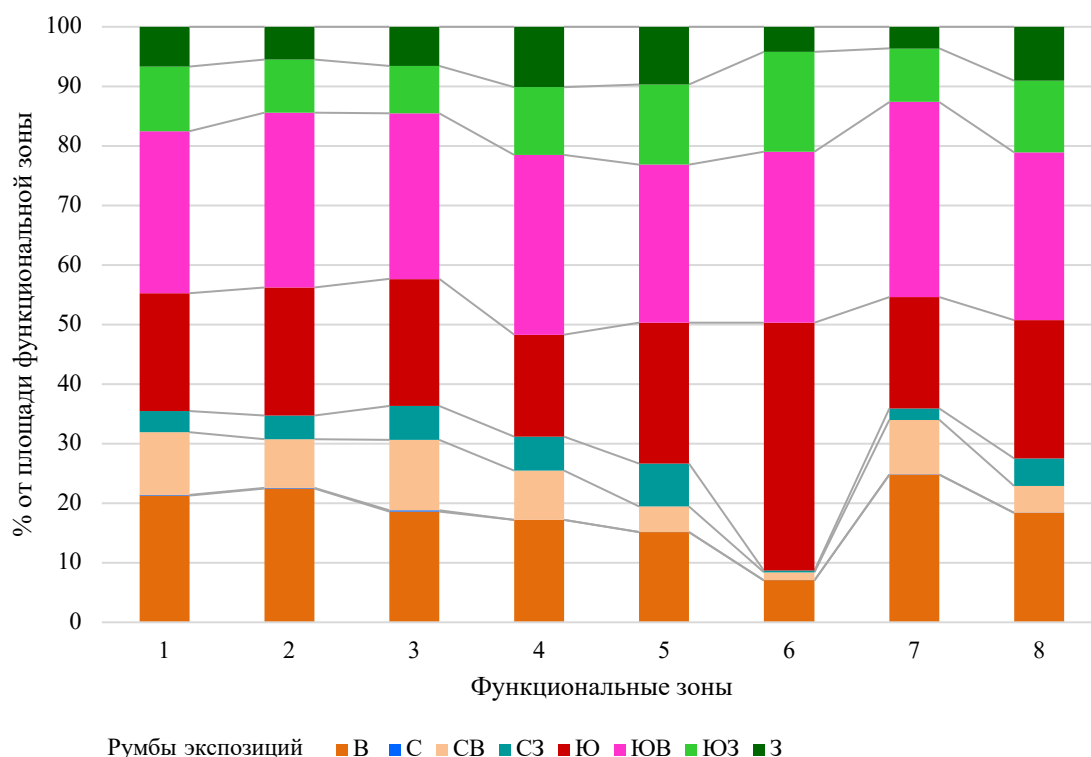


Рисунок 1. Гистограмма распределения укрупненных категорий функциональных зон по экспозициям склонов (в % от общей площади зоны), составлено автором по [4]

Согласно приведенным данным выяснено, что преобладающим типом экспозиций в пределах функционального зонирования г. Саратова являются теплые юго-восточные, южные и юго-западные. Наряду с теплыми также отмечается достаточно большой процент склонов восточной экспозиции. Наличие большой площади склонов теплых экспозиций для зон озелененных территорий различного назначения, коллективных садов и дач, с содержащимися в них сельскохозяйственных угодьях и предприятиях, способствует большему поступлению солнечной радиации, что благоприятно сказывается на процессе роста и развития тех или иных сельскохозяйственных культур, древесной растительности в парках, скверах и других участках рекреационного назначения. Касаемо жилых, общественно-деловых пространств городской территории такие экспозиции в разные сезоны года оказывают эффект как некоторого увеличения температуры воздуха в холодное время, так и сохранения более высокой температуры воздуха в городской территории по сравнению с пригородом в теплое время.

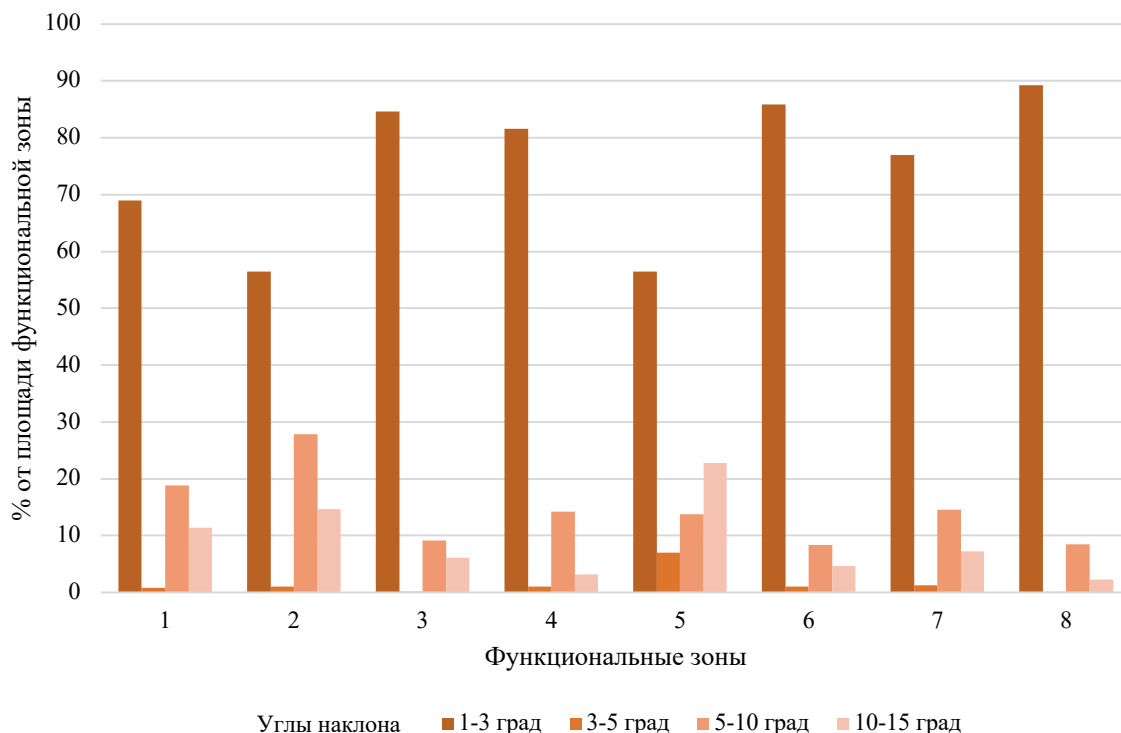


Рисунок 2. Гистограмма распределения укрупненных категорий функциональных зон по участкам с различным уклоном местности (в процентном соотношении от общей площади зоны), составлено автором по [4]

Территория города, согласно проведенному анализу, располагается на землях со слабопологими склонами (в диапазоне от 1 до 3°). Учитывая геоморфологические особенности города Саратова в плане расположения на двух денудационных равнинах разного возраста и гипсометрического уровня с уступом между ними, на территории города отмечается немалое наличие участков с углом наклона от 10 до 15°, в среднем до 10% от общей площади территории. Такие участки встречаются также на склонах овражно-балочной сети.

Таким образом, с помощью геоинформационных технологий обработки пространственной информации был выполнен анализ цифровой модели рельефа по основным геоморфологическим характеристикам – уклонам и экспозициям склонов, в границах функционального зонирования города Саратова. Территория города расположена, в основном, на слабонаклонных равнинах теплых юго-восточных, южных, юго-западных экспозиций. Такой анализ необходим при разработке рекомендаций для проектирования систем зеленых насаждений в рекреационных участках города, создания новых и перепроектирования существующих. При утверждении норм городского планирования и строительства на землях с различным уклоном местности также возможно использование результатов проведенного анализа.

Список литературы:

- [1] Аврус, А. И. Энциклопедия Саратовского края: в очерках, событиях, именах редкол. А. И. Аврус [и др.] – Саратов : Приволж. кн. изд-во, 2002. – 687 с.
- [2] Горячко, М. Д. Саратов : Большая Российская Энциклопедия: [в 35 томах] / Ю. С. Осипов П. С. Павлинов [и др.]. – Москва : Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 2015. – Т. 29. Румыния - Сен-Жан-де-Люз. – 766 с.
- [3] Жучкова, В. К. Методы комплексных физико-географических исследований / В. К. Жучкова, Э. М. Раковская. – Москва: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.
- [4] Омаров, Р. С. Геоморфологические особенности территории Волгограда как базовые

характеристики, влияющие на «городской остров тепла» / Р. С. Омаров, С. С. Шинкаренко, О. Ю. Кошелева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – №1(57). – С. 147-158.

[5] Омаров, Р. С. Применение цифровой модели рельефа при анализе почвенно-геоморфологических условий Экосистемной дендрологической территории Сибирского ботанического сада ТГУ / Р. С. Омаров, Л. В. Хоцкова // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. – 2020. – С. 278-282

[6] Токарский, О. Г. Инженерно-геологические условия г. Саратова / О. Г. Токарский, А. О. Токарский. – Саратов : СГУ им. Н. Г. Чернышевского, 2009. – 103 с.

[7] Решение об утверждении Генерального плана города Саратова (на 28.02.2008 № 25-240) // Саратов : Официальный сайт Саратовской городской Думы. – 2008. – 28 февр. – URL: <http://www.saratovduma.ru/documenty/Generalny%20plan.doc/> (дата обращения 06.02.2021).

УДК 311.31

ПРЕДПОСЫЛКИ К РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ GSGF В РОССИИ

PREREQUISITES FOR THE IMPLEMENTATION OF THE GSGF CONCEPT IN RUSSIA

Осипенко Наталья Сергеевна

Osipenko Natalia Sergeevna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

osipenko.natalia@bk.ru

Аннотация: В статье кратко рассмотрены история отечественной статистики, концепция Глобальной системы геостатистических данных. Проанализированы причины, мешающие внедрить концепцию GSGF в российскую статистическую систему. Определены условия, позволяющие внедрить данную концепцию в российскую статистическую практику.

Abstract: The article discusses the history of Russian statistics, the concept of the Global Statistical Geospatial Framework (GSGF). The reasons preventing the implementation of the GSGF in the Russian statistical system are analyzed. The conditions allowing to introduce this concept in the Russian statistical practice are defined.

Ключевые слова: GSGF, государственный статистический учет, статистические данные, пространственные данные, геоданные

Keywords: GSGF, state statistical accounting, statistical data, spatial data, geodata

Становление российской статистики неразрывно связано с географическим сообществом. Так, в Уставе РГО 1849 года указано, что главная цель Общества – «собирать, обрабатывать и распространять в России географические, этнографические и статистические сведения вообще и в особенности о самой России, а также распространять достоверные сведения о самой России и других странах» [8].

В советское время связь географии и статистики ослабевает, наблюдается постепенное отделение статистики от экономической географии, ее большая ориентация на учет экономических явлений [10]. Окончательное выделение статистики в отдельную науку произошло в 1954 году, когда на Научном совещании по вопросам статистики, проведенном АН СССР, было дано определение статистике как самостоятельной общественной науки, изучающей количественную сторону массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной [9].

Современная ситуация требует от отечественной статистики возвращения к своим географическим истокам. Статистика является одним из важных источников для принятия решений, и интеграция статистической информации с пространственными данными существенно повысит эффективность принимаемых решений, особенно в рамках реализации Стратегии устойчивого развития.

В 2019 году Росстат утвердил стратегию развития отечественной статистики, однако в ней не учтены мировые тенденции, связанные с интеграцией статистических и пространственных данных (ПД). В этом документе Росстат рассматривает применение геоданных только в формате привязки переписи населения к определенным зданиям, упуская при этом большинство возможностей ПД (например, данных дистанционного зондирования Земли, различных треков), которые позволили бы раскрыть новые идеи и связи, обнаружить которые при анализе социально-экономических, экологических и пространственных данных в изолированности друг от друга невозможно.

С начала 1990-х годов в ООН активно разрабатываются различные методы статистического учета, направленные на оценку экономических явлений, демографии, экологии. Преобладавшая в 2000-е концепция экосистемного учета [12] к середине 2010-х вошла в общую концепцию Глобальной системы геостатистических данных (The Global Statistical Geospatial Framework, GSGF), центральным звеном которой стало местоположение.

Глобальная система геопространственных статистических данных позволяет [21]:

- производить интеграцию данных для мониторинга целевых показателей, определенных ООН (с целью оценки степени реализации целей устойчивого развития, проведения переписей населения и жилищного фонда и др.);
- сопоставить данные различных тематических областей как на местном, региональном, национальном уровнях процессов принятия решений внутри отдельных стран, так и между странами;
- обмениваться данными между различными учреждениями за счет интероперабельности пространственной и статистической информации, разработки общих инструментов и приложений;
- раскрыть новые идеи и связи данных, которые было бы невозможно обнаружить при анализе социально-экономических, экологических или геопространственных данных по отдельности;
- увеличить объем информации о небольших географических районах;
- создать условия для привлечения инвестиций и наращивания потенциала в области геопространственной и статистической информации;
- укрепить сотрудничество между геопространственными и статистическими сообществами.

GSGF при этом выступает в качестве связующего звена между статистическими и географическими профессиональными областями, стандартами, методами, рабочими процессами и инструментами.

В России при разработке Стратегии Росстата концепция GSGF не была принята во внимание. Использование геоданных, согласно действующей редакции [7], ограничивается привязкой ответов респондентов к их местопроживанию. При этом упускаются возможности использования данных дистанционного зондирования Земли, инструментария геоинформационных систем, позволяющих получить информацию о ненаблюдаемой официальной статистикой сферах и увеличить многоаспектность измерений [14]. Это особенно важно, когда речь идет о достижении целей устойчивого развития и сохранения окружающей среды, эффективного управления земельными ресурсами на уровне муниципалитетов [11, 17, 18, 19].

В Российской Федерации на данный момент существует значительная проблема, препятствующая внедрению единой системы геостатистического учета - отсутствие инфраструктуры пространственных данных (ИПД). Как отмечает С.А. Карин [13], столь долгое внедрение инфраструктуры пространственных данных обусловлено не только

отсутствием стандартов, но и следующими особенностями информации, находящейся в государственных системах:

-значительная часть информации является геопространственной (выражается в виде адресной привязки объектов, но не имеет координатной привязки);

-для представления однотипных данных в различных системах используются различные и несовместимые между собой форматы наборов данных;

-стремительное увеличение объемов пространственной информации, что приводит к появлению “захламленности” данных [16].

Имеющиеся во многих регионах различные геопорталы хотя и дают общее представление о ситуации в определенном субъекте, однако они не доступны для скачивания, а доступные данные представлены в табличном виде и не являются статистическими.

Стоит отметить, что в последнее время в России происходит разработка отечественных стандартов на базе действующих международных стандартов ISO: утверждены национальные стандарты общих требований к инфраструктуре пространственных данных [1] и требований к её информационному обеспечению [2], требований к пространственным данным [3, 4, 5, 6].

Внедрение национальных стандартов в области пространственных данных и инфраструктуры пространственных данных, ориентация Росстата на внедрение модели GSBPM и использование Больших данных в государственной статистике, расширение и изменение нормативно-правовой основы под использование BigData и геоданных как реализации программы перехода России к цифровой экономике [20] позволяет говорить о том, что на данный момент существуют предпосылки к внедрению концепции GSGF в отечественную статистику(как концепцию государственного геостатистического учета).

Создание системы государственного геостатистического учета позволит обеспечить достоверными пространственными данными органы государственной власти и местного самоуправления, профессиональное и научное сообщества, даст толчок к совершенствованию геодезической координатной основы государства. При этом получение данных будет происходить не только в рамках традиционного сбора административных данных и ответов респондентов, но и данных различных датчиков, сканеров, краудсорсинговых данных.

Каждая методическая разработка должна завершаться либо ее утверждением как официальной статистической методологии Росстата, либо разработкой детального плана ее внедрения в практику. При разработке статистической методологии необходимо охватить «всю совокупность методов, принципов, положений, рекомендаций, пособий и руководств, направленных на создание и совершенствование механизма сбора данных, их группировок и классификаций, на расчет обобщающих показателей» [15]. В науках о Земле уже выработаны свои статистические методы, которые необходимо тщательно проанализировать, определить то, что подходит для целей государственного геостатистического учета, а что может быть оставлено для научных исследований, и с учетом отечественной методологии адаптировать концепцию GSGF к системе официальной статистики.

Список литературы:

[1] ГОСТ Р 58570-2019 Инфраструктура пространственных данных. Общие требования [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200168445> (дата обращения: 27.02.2021).

[2] ГОСТ Р 58571-2019 Инфраструктура пространственных данных. Требования к информационному обеспечению [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200168446> (дата обращения: 27.02.2021).

[3] ГОСТ Р 57773-2017 (ИСО 19157:2013) Пространственные данные. Качество данных [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157078> (дата обращения: 27.02.2021).

- [4] ГОСТ Р 57668-2017 (ИСО 19115-1:2014) Пространственные данные. Метаданные. Часть 1. Основные положения [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200147003> (дата обращения: 27.02.2021).
- [5] ГОСТ Р 57656-2017 (ИСО 19115-2:2009) Пространственные данные. Метаданные. Часть 2. Расширения для изображений и матричных данных [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146951> (дата обращения: 27.02.2021).
- [6] ГОСТ Р 57657-2017 (ИСО 19131:2007) Пространственные данные. Спецификация информационного продукта [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146882> (дата обращения: 27.02.2021).
- [7] Стратегия развития Росстата и системы государственной статистики Российской Федерации до 2024 года (утв. Минэкономразвития России 06.09.2019 N MO-104) [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.02.2021).
- [8] Устав Императорского Русского географического общества : Утвержден 28 декабря 1849 года. - Санкт-Петербург : Тип. Департ. Внesh. Торг. - 1858. - 31 с.
- [9] Научные съезды, конференции и совещания в СССР / АН СССР. Фундам. б-ка обществ. наук им. В. П. Волгина. - М.: Наука, 1958-1966. - 10 с.; 21 см. 1954-1960: 1. Общественные науки. - 1966. - 110 с.
- [10] Громыко Г.Л., Матюхина И.Н. Русское географическое общество и его роль в развитии статистики в России (к 170-летию Русского географического общества) // Вопросы статистики. - 2015. - №12. - С. 69-76.
- [11] Думнов А.Д. Развитие статистики окружающей природной среды - от XIX к XXI веку (краткий обзор) // Вопросы статистики. - 2019. - №26(1). - С. 44-70.
- [12] Думнов А.Д., Фоменко Г.А., Фоменко М.А. Экосистемный учет как дальнейшее развитие Системы комплексного природно-ресурсного и экономического учета и СНС // Вопросы статистики. - 2015.- №5. - С.11-34.
- [13] Карин С. А. Интеграция в едином информационном пространстве разнородных геопространственных данных // Информационно-управляющие системы. - 2012. - №2 (57). - С. 89-94.
- [14] Карпова Н.С., Суринов А.Е., Ульянов И.С. Проблемы и возможности использования больших данных в российской статистике // Вопросы статистики. - 2016. - №7. - С. 3-9.
- [15] Овчаров А.О. О роли статистической методологии в научных исследованиях // Вопросы статистики. - 2014. - №4. - С. 27-31.
- [16] Побединский Г.Г., Прусаков А.Н. О критериях качества государственных геопространственных данных Российской Федерации // Россия: тенденции и перспективы развития. - 2019. №14-1. - С. 190-197.
- [17] Салин В.Н., Прасолов В.Н. Статистический мониторинг земельного фонда и налогооблагаемой базы (на примере Московской области) // Вопросы статистики. - 2014. - №5. - С. 53-58.
- [18] Шашлова Н.В., Клевакина М.П., Репин И.А., Думнов А.Д. Комплексная система статистических показателей охраны окружающей природной среды в Российской Федерации // Вопросы статистики. - 2018. - № 25(7). - С. 3-12.
- [19] Шеншин В.М. Отражение экологической преступности в статистике // Вопросы статистики. - 2017. - № 1(11). - С. 81-87.
- [20] Цифровая экономика РФ // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 27.02.2021).
- [21] Global Statistical Geospatial Framework // United Nations Statistics Wiki [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://unstats.un.org/wiki/display/GSGF/Global+Statistical+Geospatial+Framework> (дата обращения: 27.03.2021).

УДК 528.94

СОЗДАНИЕ ГИС-ПРОДУКТОВ ДЛЯ АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)

CREATION OF GIS PRODUCTS FOR THE ADMINISTRATIVE DISTRICT (ON THE EXAMPLE OF THE IVATSEVICH DISTRICT OF THE BREST REGION OF THE REPUBLIC OF BELARUS)

*Полюхович Андрей Николаевич¹, Маметвелиева Ольга Николаевна²
Paliukhovich Andrei Mikalaevich¹, Mametvelieva Olga Nikolaevna²
г. Брест, Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина¹
Brest, Brest State University named after A.S. Pushkin¹
г. Ивацевичи, Ивацевичский государственный профессиональный лицей
сельскохозяйственного производства²
Ivatsevichi, Ivatsevichi State Professional Lyceum of Agricultural Production²
napikm@mail.ru, vechorochka86@mail.ru*

Аннотация: В данной статье представлены возможности QGIS, ArcGIS Online, Esri Story Map, ArcGIS Story Map при создании ГИС-продуктов для административного района. Всего для Ивацевичского района разработано 5 ГИС-приложений, которые содержат в себе представление о природных особенностях района, о топонимике, о природоохранной сети района.

Abstract: This article presents the capabilities of QGIS, ArcGIS Online, Esri Story Map, ArcGIS Story Map when creating GIS products for the administrative region. In total, 5 GIS applications have been developed for the Ivatsevichi district, which contain an idea of the natural features of the district, toponymy, and the district's environmental network.

Ключевые слова: ГИС-продукты, Ивацевичский район, QGIS, ArcGIS Online

Keywords: GIS products, Ivatsevichi district, QGIS, ArcGIS Online

Ивацевичский района находится на севере Брестской области. Для территории района характерно сочетание низменных болотистых ландшафтов и равнинных лесистых ландшафтов. Также для района характерна высокая распаханность.

Цель исследования – показать возможности ГИС-технологий при создании ГИС-продуктов для административного района.

Для Ивацевичского района авторами было разработано 5 ГИС-продуктов, которые создавались при помощи QGIS, ArcGIS Online, Esri Story Map, ArcGIS Story Map. Все созданные ГИС-продукты объединены в единый ГИС-портал (рисунок) [1].

Научная значимость разработанных ГИС-продуктов заключается в том, что была разработана и апробирована серия методик геоинформационного сопровождения исследований для административного района.

Практическая значимость ГИС-продуктов – использование для картографического представления результатов исследований, проведенных для территории Ивацевичского района. Могут быть использованы при организации исследовательской работы учащимися школ, студентами, в работе природоохранных учреждений (Ивацевичская районная инспекция природных ресурсов и охраны окружающей среды, Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды).

При создании ГИС-продуктов использовались следующие аспекты ГИС-технологий:

- работа с векторными и растровыми данными;
- работа с функциями ГИС-анализа;

- работа с редактором легенд;
- работа с макетом карт;
- работа с картографическими веб-шаблонами.

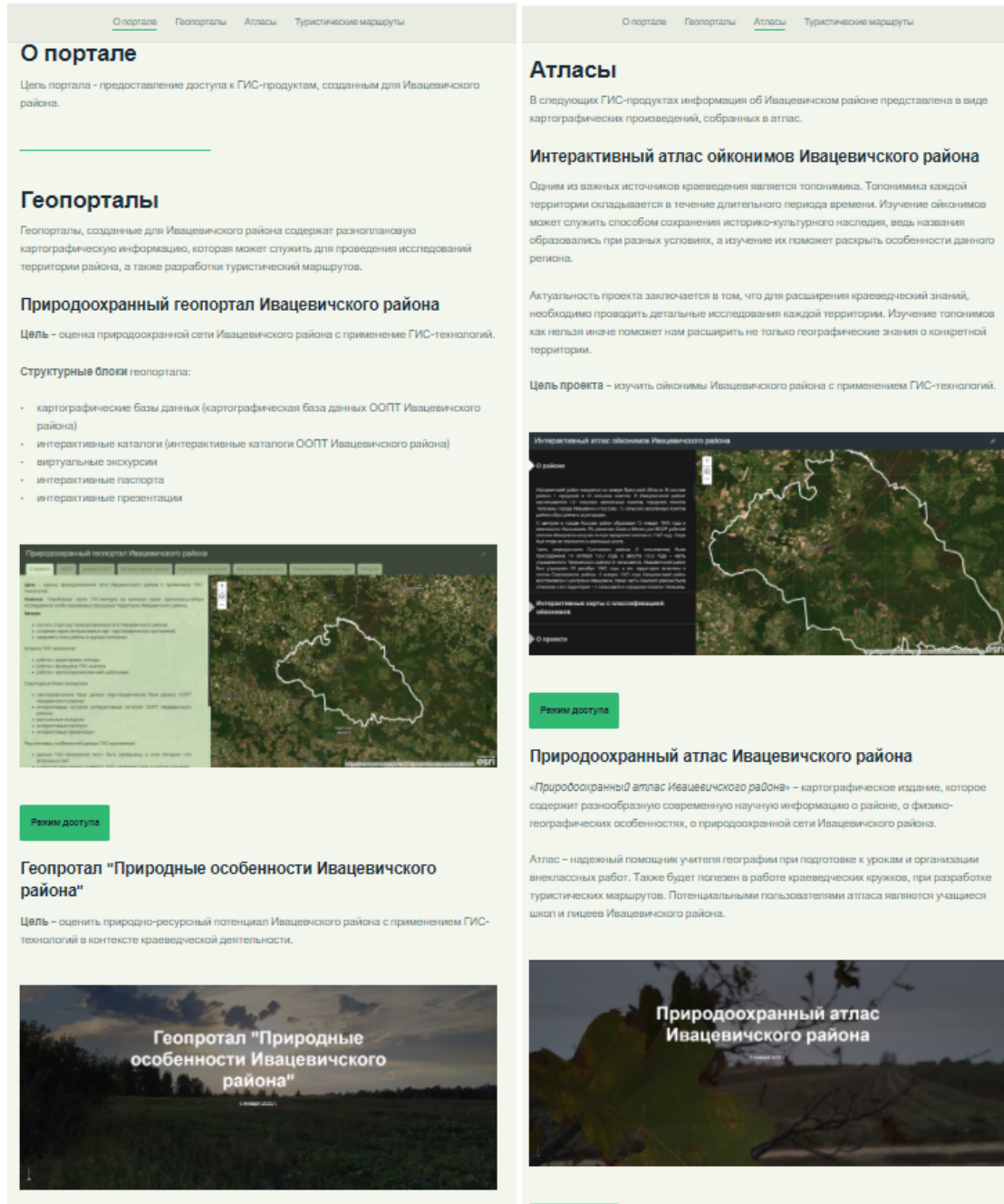


Рисунок 1. Фрагмент ГИС-портала Ивацевичского района, [1]

Ключевыми особенностями данного проекта являются:

- возможность размещения в сети Интернет или встраивания в веб-сайт;
- возможность делиться по короткой ссылке;
- возможность быстрого редактирования.

Геопорталы, созданные для Ивацевичского района содержат разноплановую картографическую информацию, которая может служить для проведения исследований территории района, а также разработки туристических маршрутов. В созданных ГИС-продуктах, информация об Ивацевичском районе представлена в виде картографических произведений, собранных в атлас.

«Природоохранный геопортал Ивацевичского района» создан с целью оценки природоохранной сети Ивацевичского района с применением ГИС-технологий. Структурные блоки геопортала: картографические базы данных (картографическая база данных ООПТ Ивацевичского района), интерактивные каталоги (интерактивные каталоги ООПТ Ивацевичского района), виртуальные экскурсии, интерактивные паспорта, интерактивные презентации [2].

Геопортал «Природные особенности Ивацевичского района» создан с целью оценки природно-ресурсного потенциала Ивацевичского района с применением ГИС-технологий в контексте краеведческой деятельности [3].

Примером атласов является «Интерактивный атлас ойконимов Ивацевичского района». Одним из важных источников краеведения является топонимика. Изучение топонимов как нельзя иначе поможет нам расширить не только географические знания о конкретной территории. Цель создания «Интерактивного атласа ойконимов Ивацевичского района» – изучение ойконимов Ивацевичского района с применением ГИС-технологий [4].

«Природоохранный атлас Ивацевичского района» – картографическое издание, которое содержит разнообразную современную научную информацию о районе, о физико-географических особенностях, о природоохранной сети Ивацевичского района. Природоохранный атлас создан с целью выявления особенностей природоохранных территорий при учете физико-географических условий района [5].

В результате проведенных исследований был разработан экомаршрут по городу Ивацевичи. Экологический маршрут «Эко-Ивацевичи 2.0» представляет собой экомаршрут направленный на ознакомление с природными, историко-культурными памятниками и экологическими проблемами города Ивацевичи и района. Цель – повышение краеведческой грамотности велотуристов [6].

Таким образом, для Ивацевичского района в результате проведенных исследований были созданы ГИС-продукты, которые могут послужить основой для подобных исследований в пределах других административно-территориальных единиц.

Список литературы:

[1] ГИС-портал Ивацевичского района [Электронный ресурс]. URL: <https://arcg.is/jDjKG> (дата обращения: 27.02.2021)

[2] Природоохранный геопортал Ивацевичского района [Электронный ресурс]. URL: <https://arcg.is/1uG5TH0> (дата обращения: 27.02.2021)

[3] Геопортал «Природные особенности Ивацевичского района» [Электронный ресурс]. URL: <https://arcg.is/1DyCif> (дата обращения: 27.02.2021)

[4] Интерактивный атлас ойконимов Ивацевичского района [Электронный ресурс]. URL: <http://arcg.is/1aerfe> (дата обращения: 27.02.2021)

[5] Природоохранный атлас Ивацевичского района [Электронный ресурс]. URL: <https://arcg.is/0q5CHj0> (дата обращения: 27.02.2021)

[6] Эко-Ивацевичи 2.0 [Электронный ресурс]. URL: <https://arcg.is/0rW559> (дата обращения: 27.02.2021)

УДК 719:004.031.42

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АТЛАСА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

DEVELOPMENT AND CREATION OF ELECTRONIC ATLAS OF HISTORICAL AND CULTURAL PROPERTY OF GRODNO REGION

*Сайчик Ксения Андреевна
Saychik Ksenia Andreevna*

г. Брест, Брестский государственный университет им. Пушкина
Brest, Pushkin Brest State University
ksaychik@bk.ru

Научный руководитель: к.г.н. Токарчук Светлана Михайловна
Research advisor: PhD Tokarchuk Svetlana Mikhailovna

Аннотация: В данной статье рассмотрен разработанный электронный атлас, который представляет собой современные веб-продукты и функционирует для накопления знаний, их отображения, анализа и обновления. Предложен пример веб-приложения для реализации интерактивного атласа возможного для создания разных по типу и площади регионов.

Abstract: This article discusses the developed electronic atlas, which is a modern web products and functions to accumulate, display, analyze and update knowledge. An example of a web application for implementing an interactive atlas possible for creating regions of different type and area is presented.

Ключевые слова: электронный атлас, веб-сервисы, историко-культурные ценности, интерактивные карты, атласные системы

Keywords: electronic atlas, web-services, historical and cultural values, interactive maps, atlas systems

Создание атласных продуктов представляет собой весьма интересное и эффективное направление для целей сбора и представления картографической информации. Чаще всего карты и картосхемы в атласах сопровождаются табличной, графической (диаграммами, графиками, гистограммами и др.), фотографической и иной информацией. Во многих атласах также присутствует текстовый материал, который выполняет ознакомительную, описательную, аналитическую, конкретизирующую и иные функции.

В настоящее время одним из достаточно актуальных способов создания атласов является реализация электронных атласов, в том числе путем воздания веб-атласов, размещенных в свободном доступе в сети Интернет.

В современных научных исследованиях не существует единого подхода к определению понятия «электронный атлас», что связано со сложностью данного понятия, большим разнообразием современных электронных атласов, способов их создания и размещения. Например, согласно классическому учебнику по картографии [1], электронный атлас – это картографическое произведение, функционально подобное электронным картам, сопровождаемое программным обеспечением типа картографических браузеров (картографических визуализаторов). В геоинформатике под электронным атласом понимается электронное картографическое произведение (система визуализации в форме электронных карт), функционально подобное электронной карте, которое поддерживается программным обеспечением картографических браузеров; последние, в свою очередь, обеспечивают покадровый просмотр растровых либо интерактивных изображений карт, картографических визуализаторов.

На современном этапе при создании электронных атласов все чаще используются веб-сервисы, в том числе не требующие знания языка программирования, при создании которых можно пользоваться простыми, понятными любому пользователю сети Интернет шаблонами (в частности, шаблонами веб-сайтов или шаблонами для выполнения картографических веб-приложений). Подобные атласы размещаются в сети Интернет, доступны любым пользователям и чаще всего называются интерактивными. Главной отличительной особенностью таких атласов и главным их преимуществом является наличие у них интерактивных качеств, которые, прежде всего, привлекают внимание и интерес пользователя. Это обусловлено тем фактом, что динамическая информация способствует более быстрому и полному усвоению и запоминанию информации, нежели статичная.

Интерактивные атласы являются эффективным средством хранения, визуализации, передачи информации. Проектирование подобных атласных систем может осуществляться на любом территориальном уровне (от глобального до ультралокального) и характеризуется следующими преимуществами:

- 1) возможность сочетания различных типов информации (картографической, иллюстративной, текстовой, табличной и др.);
- 2) возможность быстрого и своевременного обновления информации (в том числе без изменения местоположения и «веб-адреса» атласа);
- 3) быстрое и удобное распространение;
- 4) возможность бесплатного создания путем использования общедоступных конструкторов;
- 5) неограниченный объем представляемой информации и др.

В настоящей работе приводится пример реализации интерактивного атласа историко-культурных достопримечательностей Гродненской области, данный пример можно использовать для создания разных по типу и площади регионов.

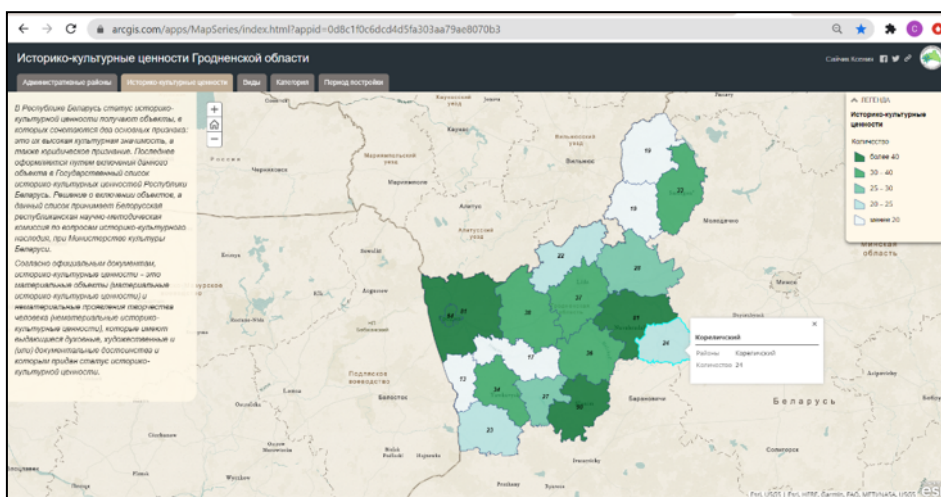
Региональный атлас «Атлас историко-культурных ценностей Гродненской области» [2] является информационно-справочным интерактивным продуктом.

Интерактивный атлас создавался с использованием шаблонов карт историй («Story Maps») облачной платформы картографирования ArcGIS Online и представляет собой сложное по структуре картографическое веб-приложение.

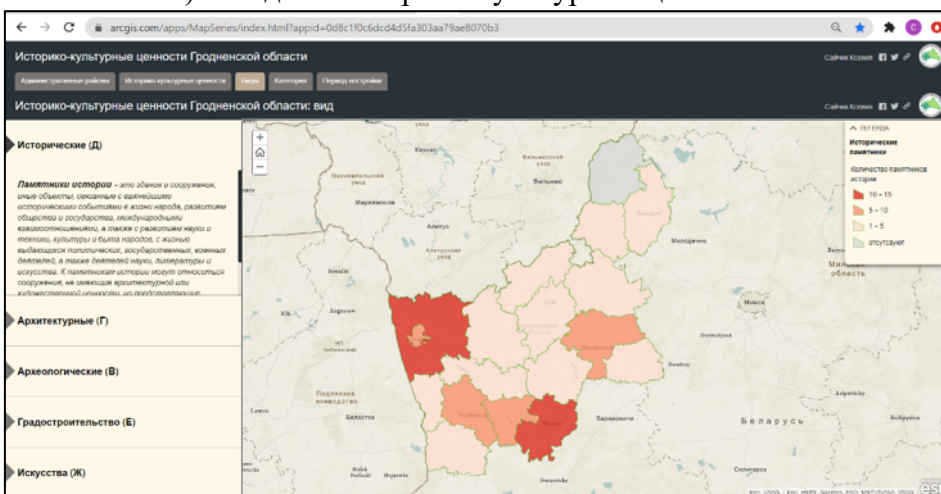
Сам атлас состоит из пяти частей и построен по принципу «атлас в атласе», т.е. часть страниц атласа включает не просто карты – а целые отдельные атласы (таблица 1).

Таблица 1. Структура «Атласа историко-культурных ценностей Гродненской области», составлено автором

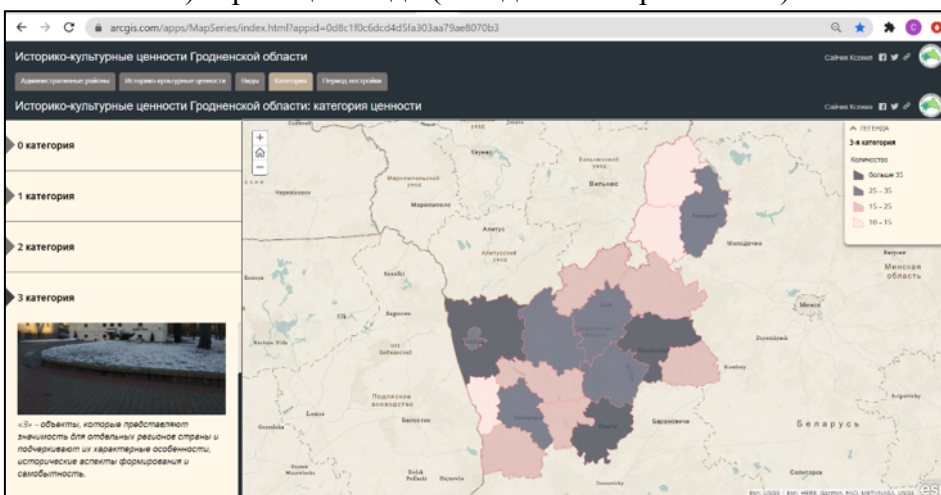
Название раздела	Содержание основного окна
1. Административные районы	Карта границ административных районов Гродненской области, отдельно выделены границы Гродно (рисунок 1а)
2. Историко-культурные ценности	Карта общего количества историко-культурных ценностей в границах районов и Гродно с настроенным всплывающим окном (рисунок 1а)
3. Вид	Веб-приложение «Историко-культурные ценности Гродненской области: вид». Состоит из пяти вкладок, каждая из которых включает интерактивную карту: исторические (рисунок 1б), архитектурные, археологические, градостроительства, искусства.
4. Категория	Веб-приложение «Историко-культурные ценности Гродненской области: категория». Состоит из четырех отдельных вкладок, каждая из которых включает интерактивную карту: 0 категория, 1 категория, 2 категория, 3 категория (рисунок 1в).
5. Период создания	Веб-приложение «Историко-культурные ценности Гродненской области: период создания». Состоит из пяти отдельных вкладок, каждая из которых включает интерактивную карту: до нашей эры, наша эра до XV века, XV–XVII века, XVIII–XIX века, XX век.



а) вкладка «Историко-культурные ценности»



б) страница «Вид» (вкладка «Исторические»)



в) страница «Категория» (вкладка «3 категория»)

Рисунок 1а, б, в. Примеры страниц атласа, составлено автором

В данном приложении собраны интерактивные карты, отображающие информацию о количестве, типах, категориях и периодах появления историко-культурных ценностей в пределах административных районов и города Гродно отдельно. Первоначально была создана большая интерактивная картографическая база данных с количественными характеристиками разных видов историко-культурных ценностей по районам области. В дальнейшем на основании этой базы были выполнены серии интерактивных карт. Помимо легенды,

присутствующей в основном окне рядом с картой, к каждому административному району настроено всплывающее окно, которое дает точную информацию о количестве памятников и их видах в каждом районе и городе Гродно.

Базовой подложкой для данного приложения послужила стилизованная подложка «Карта современная», т.к. для подобного атласа нет необходимости в четкой локализации при увеличении карты, а чрезмерное количество информации на карте-подложке будет ухудшать просмотр и общее пользование атласом.

Помимо интерактивной карты все созданные приложения имеют ряд других информативных составляющих, таких как описательный текст (выполняющий пояснительную, объясняющую функции), иллюстративный материал (дополняет либо текст, либо интерактивную карту).

Таким образом, выполненный атлас представляет значительный интерес для отображения результатов научного исследования. Также он важен для развития туристической отрасли как в целом в области, так и в нее отдельных административных районах.

Можно предложить несколько направлений дальнейшего развития исследования:

1) возможность перенесения методики исследования на другие историко-культурные достопримечательности области,

2) использование составленной методики для картографирования исторических объектов в других городах или территориях,

3) использование полученных материалов (карт, веб-приложений) для повышения аттрактивности историко-культурных достопримечательностей, как туристических и образовательных объектов.

Список литературы:

[1] Картоведение: учебник для вузов. Под ред. А. М. Берлянта. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 477 с.

[2] Историко-культурные ценности Гродненской области [Электронный ресурс]. URL: <https://arcg.is/1yfmDG> (дата обращения 24.02.2021).

УДК 630:004.9

ДИНАМИКА ГРАНИЦЫ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ЮЖНОЙ СИБИРИ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

DYNAMICS OF THE BORDER OF LARCH STANDS IN SOUTHERN SIBERIA ACCORDING TO REMOTE SENSING DATA

Степанов Кирилл Александрович

Stepanov Kirill Aleksandrovich

г. Красноярск, Сибирский федеральный университет,

Krasnoyarsk, Siberian Federal University

kirill-stepanov-90@mail.ru

Научный руководитель: к.т.н. Им Сергей Тхекдеевич

Research advisor: PhD Im Sergei Thekdeevich

Аннотация: В статье рассмотрены трансформационные процессы, происходящие в экологических системах в условиях меняющегося климата. Методами ГИС исследовано смещение южной границы произрастания лиственничных древостоев в Сибири, произошедшее в начале 21 века.

Abstract: This article examines transformation processes occurring in ecological systems under the influence of changing climate. The research relies on GIS technology that was used to investigate the southern border of larch stands in Siberia and changes of it, which occurred in the beginning of the 21st century.

Ключевые слова: ГИС, изменение климата, динамика древостоев, факторы изменения климата

Key words: GIS, climate change, stand dynamics, climate change factors

С 1980-х годов наблюдается рост среднегодовых температур в бореальных лесах России [3,2]. В начале 21 века на этих территориях наблюдается смещение границы сомкнутых лиственных древостоев на север за счет возрастания сомкнутости, связанное с ростом температур [1]. Предполагается, что похожие процессы могут происходить с южной границей лиственных древостоев. Южная граница при увеличении засушливости и среднегодовых температур должна продвигаться на север, к наиболее оптимальным для нее условиям произрастания. Проведение подобных исследований при помощи ГИС (геоинформационных систем) позволит изучить регион без больших затрат времени и средств, а также позволит следить за состоянием древостоев и их динамикой [1,5].

В данной работе исследовалась динамика границы лиственных древостоев (ГЛД) в Южной Сибири при помощи космоснимков и ГИС-технологий. Анализировались сомкнутые (>0.6) лиственные древостои (*Larix sibirica*), произрастающие на юге Сибири. Динамика северной границы, или же если говорить более точно, то сомкнутости, привлекает к себе внимание в связи с проблемой изменения климата, но немаловажно также рассмотреть и южную границу, так как при изменении климата, и она будет подвержена смещению.

Границы древостоев рассчитывались на основе серии карт, сгенерированных по съемке MODIS (продукт MCD12Q1) за 2001–2018 гг. Данный продукт предоставляет набор комплексных данных, которые покрывают карту Земли с пространственным расширением 500 метров (рисунок 1) с 6-ю легендами для растительного покрова с 2001 года по 2018 год включительно, на момент проведения исследования.

Построение ГЛД проводилось в программе ESRI ArcGIS по методике, разработанной в лаборатории мониторинга леса Института леса СО РАН. Границы леса рассчитывались с помощью ГИС-модель на основе слоев классификации IGBP (The International Geosphere-Biosphere Programme).

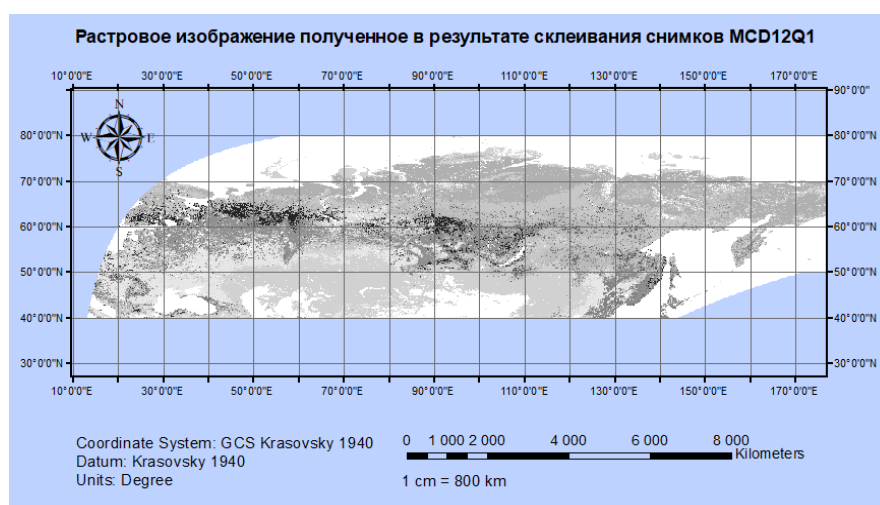


Рисунок 1. Растровое изображение территории России, полученное в результате склеивания растров классификаций IGBP MCD12Q1 в конической проекции Крассовского [3]

Для уменьшения ошибок, связанных с нестабильной принадлежностью пикселей к классам наземной поверхности в результате ошибок классификации (например, в 2002 г.

пиксель был водой, а в 2001 и 2003 гг. идентифицировался как лес), необходимо использование трех соседних по времени классификаций (2007–2009). Граница леса рассчитывалась для периодов 2001–2003, 2016–2018 года.

Анализ показал, что за 2001–2018 гг. ГЛД сместилась на север (на ~ 1–50 км) в юго-восточной части Томской области (рисунок 2). Наблюдаемое связано с увеличением засушливости климата, лесными пожарами и вырубкой леса.

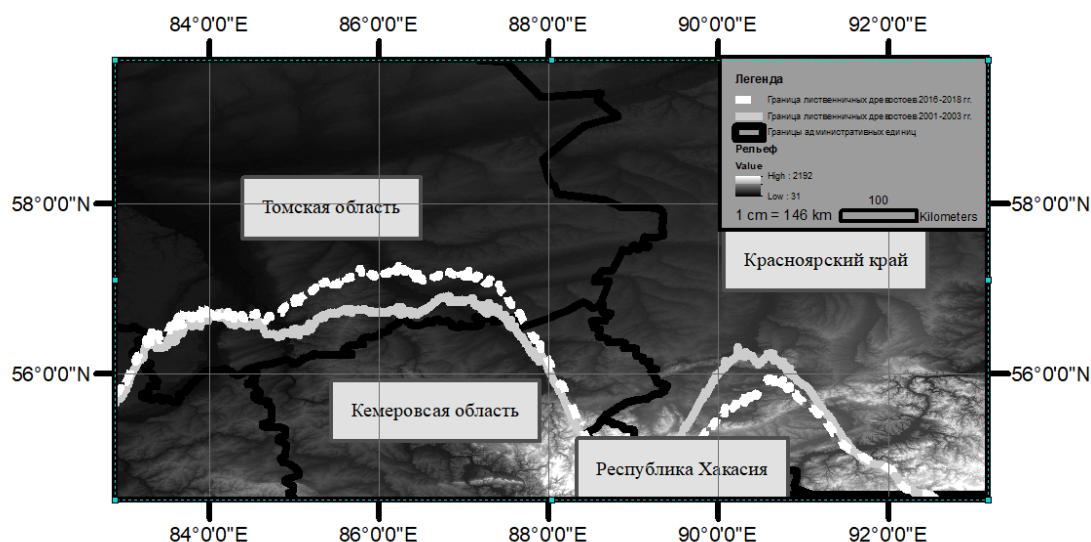


Рисунок 2. Карта-схема смещения южной границы лиственных древостоев в Сибири, составлено автором

Также на юге Красноярского края граница сместилась на юг, что, вероятно, обусловлено увеличением температур и продолжительности вегетационного периода, приведшее к распространению растительного покрова вверх по склонам. Такое наблюдается на юге Красноярского края и в республике Тыва [4].

Результат исследования подтверждает наличие динамики ГЛД в Сибири, вызванное влиянием таких факторов, как климат, влажность и антропогенное воздействие. Данное исследование показывает актуальность и мобильность подобных исследований для труднодоступных или обширных территорий. Использование ГИС и данных дистанционного зондирования Земли позволяет в кратчайшие сроки оценить изменения в наземной поверхности на региональном уровне.

Список литературы:

- [1] Им, С. Т., Харук, В. И. Климатически индуцированные изменения в экотоне альпийской лесотундры плато Путорана / С. Т. Им, В. И. Харук // Исследование Земли из космоса. – 2013. – №5. – С. 32–44.
- [2] Космоснимки высокого разрешения в анализе временной динамики экотона лесотундры / В. И. Харук [и др.] // Исследование Земли из космоса. – 2005. – №6. – С. 46–55.
- [3] Степанов К. А. Методология изучения северной границы лесов по данным дистанционного зондирования и ГИС // Устойчивое развитие: региональные аспекты. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции молодых ученых: Брест. гос. техн. ун-т. – 2019. – С. 434–436.
- [4] Climate-induced mountain tree-line evolution in southern Siberia / V. I. Kharuk, S. T. Im, M. L. Dvinskaya, K. J. Ranson // Scandinavian Journal of Forest Research. – 2010. – Volume 25, Issue 5. – P. 446 – 454.

[5] Shifting global Larix distributions: Northern expansion and southern retraction as species respond to changing climate / S. D. Mamet, C. D. Brown, A. J. Trant, C. P. Laroque // Journal of Biogeography. – 2018. – P. 30–44.

УДК 528.77

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ МОЩНОСТИ ТОРФА НА ЗАЛЕСЕННЫХ БОЛОТАХ

EXPERIENCE IN APPLICATION OF REMOTE SENSING METHODS FOR THE EVALUATION PEAT DEPOSIT POWER OF SWAMP FOREST

*Черняков Григорий Валерьевич
Chernyakov Gregory Valerievich*

*г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University,
gregchernyakov@yandex.by*

Аннотация: В статье описан опыт применения методов дистанционного зондирования при разведке торфяных месторождений Беларуси. Установлена зависимость растений-индикаторов от мощности торфа для лесных залежей Беларуси. Выполнение разведки торфяных месторождений дистанционными методами позволяет повысить оперативность разведки и уменьшить количество точек полевых исследований.

Abstract: The article describes the experience of using remote sensing methods in the exploration of peat deposits in Belarus. The dependence of indicator plants on the thickness of peat for forest deposits in Belarus has been established. Exploration of peat deposits by remote methods allows to increase the efficiency of exploration and reduce the number of points of field research.

Ключевые слова: дистанционное зондирование земли, торфяные месторождения, мощность торфа

Key words: remote sensing, peatlands, peat deposit power

Беларусь обладает одними из крупнейших запасов торфа в Европе и показателем заторфованности территории около 14 %. Помимо использования в энергетических целях, торф является основой для производства разнообразной продукции нетопливного назначения, не имеющей аналогов при переработке других видов природных ресурсов.

С практических позиций важное значение имеет такой показатель как степень изученности торфяных ресурсов, то есть охват торфяных месторождений различными видами геологической разведки. Следует отметить, что общий охват геологической разведкой составляет 70 % всего фонда. При этом на детальную разведку приходится около 40 % из разведанных площадей, что составляет около 46 % по запасам [3].

Разведка торфяных месторождений представляет собой комплекс полевых, камеральных и лабораторных работ, обеспечивающих выявление условий залегания торфа и определяющих количество и качество запасов [1].

Инновационным направлением при разведке торфяных месторождений Беларуси является применение дистанционных методов исследования для определения границ и мощности залежи.

На предварительном этапе дистанционная разведка торфяных месторождений выполняется камерально-аналитическим методом. Данный метод включает подбор и анализ картографических источников и данных дистанционного зондирования Земли, а также литературных данных, по которым выявляются прямые и косвенные признаки, характеризующие заболоченную площадь и наличие в ее пределах торфяной залежи.

Детальная разведка торфяных месторождений требует использования данных ДЗЗ сверхвысокого разрешения.

В качестве основных источников для предварительной разведки торфяных месторождений использовались топографические карты (масштаба 1:10 000) и космические снимки Белорусского космического аппарата (БКА) на территорию 3-х месторождений. БКА оснащен панхроматической съемочной системой, позволяющей получать снимки с разрешением 2,1 м, и мультиспектральной съемочной системой для получения снимков с разрешением 10,5 м в четырех спектральных диапазонах. Для детальной разведки использовались материалы аэрофотосъемки БПЛА Trimble Ux5 с пространственным разрешением 5 см/ пиксель.

Для определения границы месторождения использовались данные о рельефе изучаемой территории и имеющиеся космические снимки. Путем дешифрирования космических снимков были получены предварительные контура месторождений (рисунок 1).



Рисунок 1. Предварительный контур торфяного месторождения, полученный при дешифрировании космического снимка, составлено автором

Основным индикатором мощности торфяной залежи на снимках является растительность [2]. Вся болотная растительность неприхотлива к питательным элементам, а также устойчива к переизбытку влаги. Но среди нее также выделяются наиболее устойчивые виды. Наиболее увлажненным участкам соответствуют ольха, береза, осоки, тростник, клюква. Наиболее устойчивыми к отсутствию питательных веществ являются сосна, реже береза, кустарнички: багульник, голубика, клюква, болотный мирт. Обильно распространены сфагновые мхи. На рисунке 2 отображена выявленная зависимость растений-индикаторов от мощности торфа для лесных торфяных залежей севера Беларуси. Так черная ольха, осоки, таволга, тростник преимущественно не произрастают на олиготрофных участках болота с большой мощностью торфа без поверхностных водотоков, приносящих минеральные питательные вещества. На участках с наибольшей мощностью в верхнем ярусе доминирует сосна, может также произрастать низкоствольная береза. Для нижнего яруса наиболее характерными являются мхи рода сфагнум, покрывающие большие площади. Среди кустарничков можно выделить багульник болотный и голубику обыкновенную.



Рисунок 2. Растения-индикаторы мощности торфяной залежи, составлено автором

Индикация мощности торфяной залежи выполнялась по данным аэрофотосъемки БПЛА. Первым этапом обработки является таксация состава древесной растительности. Таксация растительности выполнялась путем контролируемой классификации ортофотоплана. Для выполнения классификации был создан набор эталонов, соответствующих основным породам, встречающимся на месторождении: сосна, береза, ольха и ель.

Для уменьшения влияния ошибочных определений пород и генерализации данных была создана сетка квадратов 50 на 50 метров, в пределах которых рассчитывалось процентное соотношение пород. Данные о процентном соотношении заносились в точку в центре каждого квадрата сетки. По данным процентного соотношения пород в каждом квадрате были построены карты распространения преобладающих пород (рисунок 3).

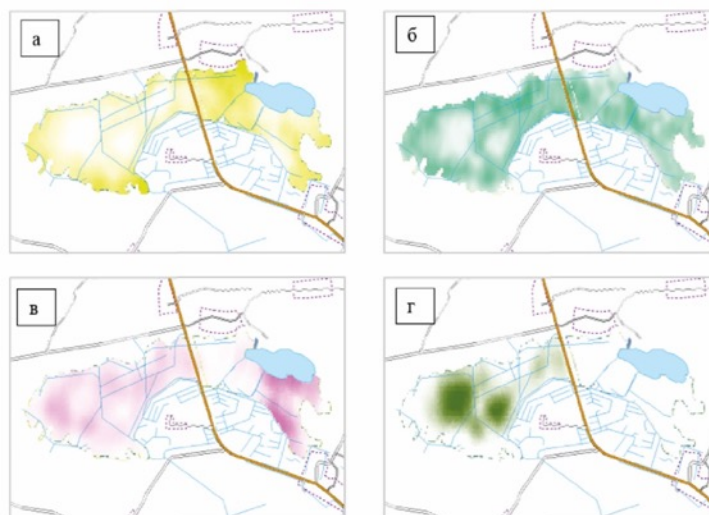


Рисунок 3. Пространственное распространение древесных пород
а – ольха, б – береза, в – ель, г – сосна, составлено автором

На основе описанной ранее закономерности изменения состава растительности в зависимости от мощности торфяного горизонта путем статистического анализа данных о уже разведанных месторождениях были установлены средние показатели мощности для сосны, ольхи, березы, ели. Путем умножения коэффициентов на процент породы и последующего суммирования была рассчитана средняя мощность торфяной залежи в пределах каждого квадрата сетки (рисунок 4).

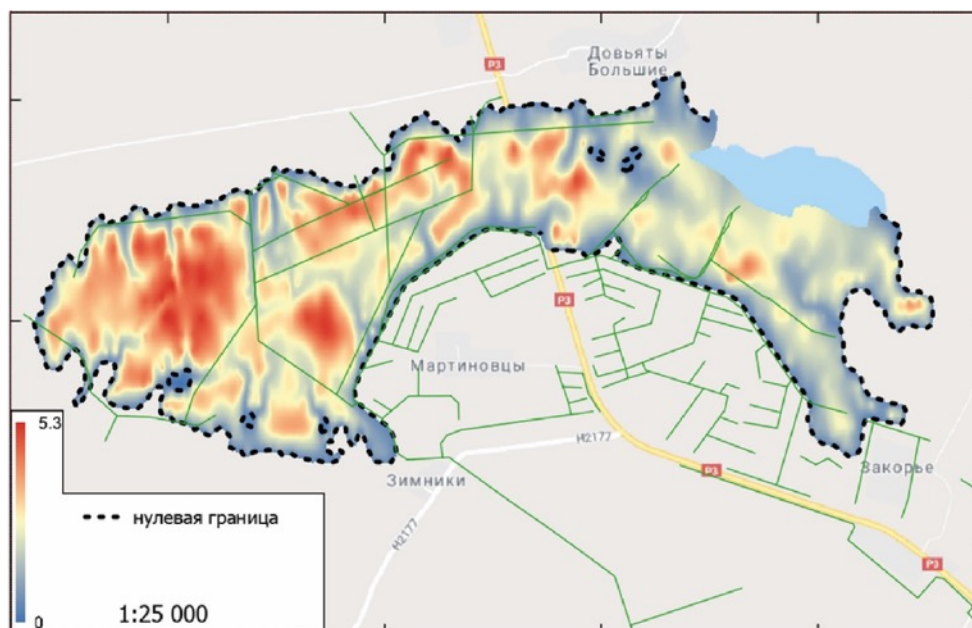


Рисунок 4. Мощность залежи рассчитанная по данным ДЗЗ, составлено автором

При расчете мощности таким методом следует также учитывать степень антропогенной преобразованности территории. Так наличие системы мелиоративных каналов приводит к изменению экосистемы самого болота и смене состава растительности вдоль каналов.

Верификация данных дистанционной разведки выполнялась по имеющимся материалам бурения. Ошибки определения площади участков с промышленной мощностью залежи не превышают 20%. Основные несоответствия относятся к местам прохождения мелиоративных каналов и участкам с ошибками определения породного состава растительности.

Таким образом, использование данных ДЗЗ позволяет практически полностью отказаться от бурения на предварительном этапе разведки и является существенным дополнением к наземным изысканиям на этапе детальной разведки. Данная методика позволяет существенно сократить полевые работы, уменьшить количество скважин, но не позволяет полностью отказаться от наземных изысканий, важным этапом которых является определение также качественных характеристик залежи (тип и степень разложения торфа, зольность, пнистость и др.).

Список литературы:

- [1] Оленин, А.С. Разработка торфяных месторождений. Москва: типография изд-ва «Московская правда», 1953. 157 с.
- [2] Обуховский Ю.М., Григоревич Л.Л. Торфяно-болотные комплексы Беларуси // Литосфера. 2000. N 12. С. 98-104.
- [3] Гаврильчик А. П., Лис Л. С., Осипов А. В. Резервы торфяного фонда Республики Беларусь // Новости науки и технологий. 2012. N1. С. 3-12.

СТРАНОВЕДЕНИЕ, ТУРИЗМ, РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 338.48

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «БАШКИРИЯ» КАК ОБЪЕКТ ТУРИЗМА

NATIONAL PARK «BASHKIRIA» AS TOURISM OBJECT

Алексина Каролина Леонидовна

Aleksina Karolina Leonidovna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

la.suvera@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Каледин Владимир Николаевич

Research advisor: PhD Kaledin Vladimir Nikolaevich

Аннотация: В данной статье рассмотрен национальный парк «Башкирия» как объект туризма. Приведено общее описание парка, его природных достопримечательностей. Описаны туристские услуги, осуществляемых на территории национального парка. Представлена динамика туристско-рекреационного потока за последние 7 лет и его география. Приведены существующие факторы, ограничивающие развитие туризма.

Abstract: This article describes the national park "Bashkiria" as a tourism object. The general description of the park and its natural monuments are given. The paper describes the tourist services provided on the territory of the national park. The article analyzes the tourist flow dynamic over the past 7 years and its geography. Limiting factors for the tourism development are given.

Ключевые слова: национальный парк «Башкирия», организация туризма, туристско-рекреационный поток

Key words: national park «Bashkiria», tourism organization, tourist flow

Единственный в Республике Башкортостан национальный парк «Башкирия» расположен в Мелеузовском районе, южной части Республики. Был создан в 1986 году как природоохранное, эколого-просветительское и научно-исследовательское учреждение. Является одним из первых национальных парков России. Площадь составляет 920 км². Протяженность территории с севера на юг – 30 км, с запада на восток – 50 км.

Национальный парк находится на Южном Урале, в южной части хребта Уралтау. Вся территория парка входит в карстовую провинцию: здесь исследовано более 240 пещер, такие как Сумган – самая длинная и глубокая пещера Урала, а также пещеры Касабай, Зигзаг, Байслан-Таш, Муйнак-Таш и другие. Некоторые из пещер известны археологическими находками. В национальном парке продолжают находить и открывать новые пещеры.

За год до создания национального парка здесь было создано первое Нугушское водохранилище, второе – Юмагузинское, появилось в 2004 году. Из других водных объектов, привлекающие туристов, на территории национального парка выделяются многочисленные водопады, имеющие сток в оба водохранилища.

Растительность парка характеризуется горными, преимущественно широколиственными лесами с высокой долей липы – главного медоноса Южного Урала. В особых зонах национального парка занимаются сохранением традиционного бортничества – производство дикого меда, осуществляемого с помощью бурзянских бортовых пчел – уникальной популяции темной лесной пчелы.

Особенность географического положения национального парка заключается в стыке границ лесной и степной природных зон, и стыке границ двух биогеографических областей – европейской и сибирской. Поэтому в парке можно встретить европейские и сибирские, лесные

и степные виды растений и животных. 41 видов растений включены в Красную Книгу Республики Башкортостан (КК РБ), из них 15 – в Красной Книге РФ. 12 видов млекопитающих занесены в КК РБ, встречающихся здесь. В связи с особым биогеографическим положением, территория национального парка «Башкирия» вошла в список Ключевых Орнитологических Территорий России (КОТР) как «Бельско-Нугушское междуречье» всемирного и общеевропейского значения. 38 видов птиц национального парка занесены в КК РБ, из них 22 – в Красной Книге РФ [1].

Национальный парк «Башкирия» обладает большим потенциалом в организации познавательного, экологического, пляжного, пещерного, медового и других видов туризма.

На территории парка находятся три памятника природы:

1. Карстовый мост Куперля. Это гидрогеологический памятник природы. Представляет собой остатки разрушенной древней пещеры изумительной формы с водопадом, находится в каньонообразной долине реки Куперля, правого притока реки Нугуш.

2. Урочище Кутук-Сумган. Это межгорная впадина, ограниченная хребтами и каньонообразными долинами рек Белая и Нугуш. Карстовый рельеф урочища представлен большим количеством пещер, воронок, провалов. Пещера Сумган, расположенная в этом урочище, является самой длинной пещерой Урала с общей длиной ходов почти 10 км. Здесь множество натечных форм, зимой образуются красивые ледяные сталактиты и сталагмиты. Часть пещеры оборудована для посещения туристов.

3. Медвежья поляна. Ботанический памятник природы, названный так из-за часто встречающихся здесь медведей, охраняет редкие уязвимые растения [1].

Помимо официально признанных памятников природы, в национальном парке имеется большое количество других природных достопримечательностей: пещеры, геологические разрезы, красивые ландшафтные объекты – урочища. Отдельно выделяется искусственно созданная в 50-е годы Скала Вождей – портреты Ленина, Маркса и Энгельса высотой около 50 метров [5].

Туристские услуги национального парка «Башкирия» предоставляются не только отделами туризма национального парка, но и другими организациями и частными лицами. Организуются как экскурсионные, так и однодневные и многодневные туры, а также предоставляются гостиничные, санаторные, пляжные и другие услуги.

Отдел туризма национального парка организует экскурсии на 2 экотропы «Бейек-тау» (4 км) и «Таллы» (3 км) по территории парка. Они представляют тропы, в отдельных местах оборудованные лестничными подъемами, информационными стендами, обзорными площадками с беседкой для наблюдения.

Водно-пеший маршрут «Карстовый мост и водопад Куперля» (64 км) является единственным однодневным маршрутом, где на отдельных частях маршрута частичную транспортировку осуществляют на вездеходах и катерах. В 2020 году тур был дополнен сплавом на одноместных надувных лодках с веслами, что вызвало большой интерес у туристов. Зимой транспортировка по маршруту осуществляется на снегоходах [3].

Парк также предоставляет возможность совершить необычную поездку на гусеничном вездеходе и аэроглизсере [3].

Конный туризм хорошо развит в национальном парке. Туристы могут поучаствовать в конно-верховых прогулках по горной территории парка, осуществляемых на лошадях башкирской породы. Также есть четыре многодневных конно-верховых маршрута продолжительностью от 3 до 10 дней: «Урочище Акаваз» (40 км), «Нугуш-Куперля» (70 км), «Башкирское междуречье» (80 км), и «Таинственный Сумган» (100 км) [1].

Для «дикого» туризма национальный парк оборудовал 63 туристических стоянки на берегах Юмагузинского и Нугушского водохранилищ и на берегах рек Белой и Нугуш, и в урочище Кутук-Сумган. Самая популярная стоянка, «45 квартал», наиболее оборудована необходимой для отдыха на природе инфраструктурой – беседки для суточной аренды, туалетные кабинки, места сбора мусора. Кроме стоянок, парк предлагает туристам

останавливаться на 6 кордонах – лесничих домов, расположенных в разных частях территории парка, и в гостевом доме в деревне Иргизлы [2].

Осуществляется событийно-фестивальный туризм. На территории парка проводятся туристические слеты Республики, зимние лыжные соревнования, фестивали ловли рыбы, «Заповедный мед» и др. [3].

Среди туристских услуг, предлагаемых другими организациями, можно выделить проживание в турбазах, домах отдыха, гостиничных и коттеджных комплексах. Реализуется проект по созданию этнокультурного центра – башкирской деревни. Также предлагаются прогулки на катерах по обоим водохранилищам. На Нугушском водохранилище оборудованы частные пляжи с необходимой для отдыха инфраструктурой. В окрестностях поселка Нугуш также расположены детские оздоровительные лагеря.

Стоит отметить, что активный рост туристов происходит с 2015 года, когда на должность директора парка вступил Владимир Кузнецов, изменивший туристскую стратегию парка и ныне занимающий этот пост. Статистика в таблице 1 охватывает доходы от туризма и количество выданных разрешений на пребывание в парке. Статистика не охватывает тех, кто не получал разрешение на пребывание в национальном парке – это останавливавшихся в поселке Нугуш, турбазах, домах отдыха и т.д. [2]

Таблица 1. Количество посещений и доход от туризма национального парка «Башкирия» за 2013-2020 годы [2, 3, 4]

Год	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество посещений (чел.)	722	1232	916	28 641	Около 25 000	Около 43 000	Почти 40 000	Около 66 000
Доходы от туризма (млн. руб.)	н\д	н\д	0,5	3,7	3,6	5	н\д	н\д

В 2020 году наблюдается резкий скачок посещений – около 66 тысяч учтенных туристов, из которых 40 тысяч – только за летний сезон. Увеличение туристского потока связано, скорее всего, с закрытием границ РФ для выезда туристов и распространением новой коронавирусной инфекции: отдыхающие не могли выехать в другие страны на летний отдых, и значительное количество граждан РФ не хотели покидать свой регион проживания из соображения эпидемиологических опасений. В связи с этими причинами в России произошло повышение интереса к внутреннему туризму, что видно на примере национального парка «Башкирия». Здесь туристская деятельность летом 2020 года осуществлялась практически без ограничений благодаря отсутствию жестких противоэпидемиологических мер в Республике Башкортостан.

Основу туристского потока национального парка формирует население Башкортостана и соседней Оренбургской области. По данным проведенного автором социологического опроса в национальном парке «Башкирия» в июне 2020 года (рисунок 1), больше всего туристов приезжает из соседних городов южного Башкортостана – Кумертау, Мелеуз, Салават, Ишимбай, Стерлитамак. Едут из поселков ближайших соседних районов парка – Мелеузовского, Кугарчинского, Федоровского и других, а также с самых разных по отдаленности районов Башкортостана. Значительную часть туристов составляет поток из Уфы и Оренбурга, откуда до парка есть дороги в хорошем состоянии. Интересно, что парк посещают туристы с северных регионов России, таких как Ханты-Мансийский Автономный Округ, а также и с соседнего Татарстана. Естественно, данные анкетирования, в котором приняло участие 64 человека, не отображают полной картины географии туристского потока.

У национального парка «Башкирия» есть ряд факторов, ограничивающих качественное развитие туризма. Присутствуют большие проблемы с общественным транспортом: например, автобусы из города Мелеуз в поселок Нугуш и обратно ходят не каждый день, в неудобное

для полноценного посещения национального парка время. Посетить национальный парк удастся в большинстве случаев только на автомобиле. Ближайшая железнодорожная станция находится в 50 километрах, в городе Мелеуз, однако здесь не останавливаются пассажирские поезда дальнего следования. В итоге ближайшие железнодорожные станции, до которых можно доехать из больших городов Европейской России и Сибири, располагаются в Уфе (250 км до поселка Нугуш), Оренбурге (200 км), Раевском (210 км). Ближайшие аэропорты находятся в Уфе и Оренбурге, международным является только Уфимский аэропорт.

Также, в поселке Нугуш отсутствуют необходимые предприятия для качественного отдыха туристов, например предприятия общественного питания хорошего уровня, магазинов широкого ассортимента с необходимыми товарами личного пользования помимо продовольствия.



Рисунок 1. География опрошенных туристов национального парка «Башкирия», составлено автором

Подводя итоги, национальный парк «Башкирия» обладает большим туристическим потенциалом благодаря своей уникальной природе. На его территории расположены уникальные природные достопримечательности: пещеры, каньоны, водопады. Здесь предлагают множество разнообразных услуг для туристов, что привлекает последние 5 лет несколько десятков тысяч туристов ежегодно, и национальный парк, как объект туризма, продолжает активно развиваться. Существуют проблемы, связанные с плохим уровнем развития общественного транспорта и отсутствием необходимых для туризма предприятий в главном туристическом центре - поселке Нугуш. Для дальнейшего успешного развития туризма необходимы инвестиции в предпринимательскую деятельность в поселке, продолжать работу по обустройству природных объектов для посещения туристами, облагораживанию территории национального парка инфраструктурой.

Список литературы:

- [1] Национальный парк Башкирия / под ред. И.И. Якупова. – 2-е изд., с изм. и доп. – Уфа: Информреклама, 2012. – 88 с.: 14 с. цв. ил.
- [2] Официальный сайт национального парка «Башкирия» [Электронный ресурс]. URL: <https://npbashkiria.ru> (дата обращения 25.02.2021).
- [3] Официальная страница национального парка «Башкирия» в социальной сети Вконтакте [Электронный ресурс]. URL: <https://vk.com/parkbashkiria> (дата обращения 24.02.2021).
- [4] Национальный парк Башкирия увеличил доход от туризма в несколько раз [Электронный ресурс]. URL: <https://ufa.rbc.ru/ufa/freenews/57ac3ecc9a794733ab6f32599> (дата обращения 25.02.2021).

[5] Скала Вождей – РГО РБ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rgo-rb.ru/2016/11/skala-vozhdej/> (дата обращения 24.02.2021).

УДК 001.89

НОВАЯ ГЛАВА ПОЛЯРНЫХ МОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: СБОР ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ГРАЖДАНСКОЙ НАУКИ НА БОРТУ ТУРИСТИЧЕСКИХ СУДОВ В АНТАРКТИДЕ

NEW CHAPTER IN POLAR MARINE RESEARCH: DATA GATHERING THROUGH CITIZEN SCIENCE ABOARD TOURIST VESSELS IN ANTARCTICA

*Астафурова Анна Викторовна
Astafurova Anna Viktorovna
г. Сидней, Aurora Expeditions
Sydney, Aurora Expeditions,
pihokiak@gmail.com*

Аннотация: Антарктида является одним из наименее изученных мест в мире. В данной статье демонстрируется вспомогательный метод проведения полярных морских исследований путем участия в проектах гражданской науки, организуемых в полярных регионах, и в сборе данных посредством сотрудничества ученых, полярных гидов и туристов на борту туристических судов. Совершая вояжи на Антарктическом полуострове, гражданские ученые стали частью проекта по формированию фотоидентификационной базы морских млекопитающих Happywhale, представив индустрию полярного туризма и ее флот как важную платформу, расширяющую возможности проведения полярных морских исследований. Мы также осветили развитие гражданской науки на пассажирских судах в качестве дополнительного образовательного инструмента, способствующего увеличению знаний о полярных регионах и принятию мер по сохранению их обитателей.

Abstract: Antarctica is considered one of the least studied places on a global scale. This article is focused to demonstrate an additional and useful way of conducting polar marine research by taking part in citizen science projects in the polar regions and gathering scientifically useful data through collaboration of researchers, polar guides, and passengers aboard tourist ships. During our voyages on the Antarctic Peninsula, citizen scientists have participated in collecting photo ID data for a marine mammal identification database called Happywhale presenting polar tourism industry and its vessels as an essential and resourceful base expanding the opportunities for conducting polar marine research. We have also illuminated citizen science development aboard tour ships as an educational method that contributes to increasing knowledge about the polar regions and taking measures to preserving their inhabitants.

Ключевые слова: гражданская наука, полярный туризм, полярные морские исследования, Антарктида, киты

Key words: citizen science, polar tourism, polar marine research, Antarctica, whales

The polar regions have complex climate systems and they're considered the most vulnerable places on the planet to climate change. However, such factors as geographical remoteness, difficult logistical accessibility, and high financial costs limit the implementation of scientific research in the Arctic and Antarctica. Therefore, there is a lack of knowledge and data on the atmosphere, the oceans, sea ice, and ecosystems of the poles. The need to fill the existing gaps by searching for additional methods of conducting polar research is growing.

In recent years, there has been an active development of citizen science that is fundamentally defined as a scientific or research work undertaken by members of a general public, people who don't necessarily have a scientific background, working in collaboration with educated researchers or

trained project coordinators [1]. Since recently, the geography of citizen science has begun to expand significantly.

A tourism activity on the White Continent is regulated by the International Association of Antarctica Tour Operators (IAATO) [4]. Every year, from November to March, the icy continent, on a territory of which there are no permanent residents or indigenous peoples, becomes crowded due to the incoming flow of tourists sailing on cruise ships. If we take into consideration that there might be around 4,000 to 5,000 scientists doing research at scientific stations during summertime in Antarctica, whereas in the previous tourist season (2019-2020) 74,401 passengers set foot on the Antarctic Peninsula, then we may conclude that an approximate ratio of tourists to scientists is 14:1 [4].

Given that, the polar tourism industry and its cruise ships can act as a resourceful base for polar marine research [2]. Moreover, expedition guides and guests onboard can also be valuable contributors to scientific research for the following reasons: polar scientists are not able physically collect a large amount of data at different locations simultaneously. Meanwhile, polar guides and polar visitors on passenger ships often find themselves in places where scientists can't even get to. In addition to that, polar passenger ships not only visit many different locations, but also do it regularly every season and every year, which allows collecting data in a wider range tracking dynamics of changes.

Nowadays the number of polar tour operators actively supporting the implementation of scientific projects in a format of citizen science is gradually increasing. Among the most valuable projects already tested on ships are the following ones:

1. Secchi Disk, the global seafarer study of marine phytoplankton. The Secchi Depth defines as the depth when the Secchi disk disappears from sight when lowered vertically into the seawater from a stationary boat. A guide-boat driver together with guests' assistance measure the clarity of sea water, which is influenced by the amount of phytoplankton in the water column. A required equipment is simple: a self-made Secchi disk, a smartphone with GPS capability, and the Secchi app. Data is entered and stored offline in the Secchi app and can be uploaded when on Wi-Fi [6].

2. Seabird surveys managed by the Stony Brook University. By conducting bird surveys while at sea or on shore participators can help scientists begin to understand meso-scale (within tens of kilometers) seabird distribution patterns and habitat usage in the Southern Ocean. An experienced ornithologist should lead the surveys to ensure accuracy counting and species identifications [6].

3. Fjordphyto, the phytoplankton sampling citizen science project created by the oceanographer Allison Cusick. By collecting phytoplankton throughout the summer season, citizen scientists can help researchers understand how glacial meltwater influences phytoplankton communities on the Antarctic Peninsula [6]. In order to participate in the project, training of expedition staff is needed to be taken. All equipment necessary for the project (phytoplankton net, filtering device, etc.) is provided by the lead scientist.

Our participation in one of polar-related citizen science projects aboard a tourist ship have been aimed to fulfill the following goals:

- to define main stages of a citizen science project implementation and interaction between participants engaging in it
- to describe the methodology of data collection aboard a passenger ship
- to evaluate an impact of the collected data on an object of study
- to present inclusivity of citizen science and its contribution to polar marine research and polar regions conservation

This article provides the author's report on stages of obtaining photo ID data onboard M/V Polar Pioneer for the Happywhale database during the author's work on a position of a polar guide and citizen science coordinator at Aurora Expeditions, the Australian-based company, throughout two tourist seasons on the Antarctic Peninsula: March-November of 2017-2018 and 2018-2019 accordingly. The ship's itinerary also included voyages to the South Georgia and Falkland Islands; those days were excluded from the report, as well as open sea days that weren't spent around the research area.

Happywhale is a project formed by a research group of marine biologists to create an easy-to-use marine mammal database, with a particular focus on marine mammals occurring in the polar regions. The project encourages citizen scientists to submit their pictures of marine mammals they encounter during expeditions to its website www.happywhale.com in order to expand our knowledge of animals' behavior, populations, migration patterns, and also to use the obtained photo ID data to greater understand the marine environment and take conservation measures [3].

On our voyages we've been focus on whale watching, and by photographing and submitting pictures of cetaceans unique traits, such as pigment patterns, distinctive scars, the shape of their fins or flukes to the database, researchers can then analyze those images to check if there are any matches of cetaceans saved in the database, or they have never been seen before. The contributors get notifications of the results and can then follow 'their' animals on their journey across the oceans [3].

At the beginning of each Antarctic season the basic citizen science network represented 3 major communication lines including a company operations manager, citizen science project leader (CEO of Happywhale), and citizen science coordinators (polar guides onboard the ship). The project leader provided mandatory trainings on collecting data for the polar guides interested in participation (Figure 1).

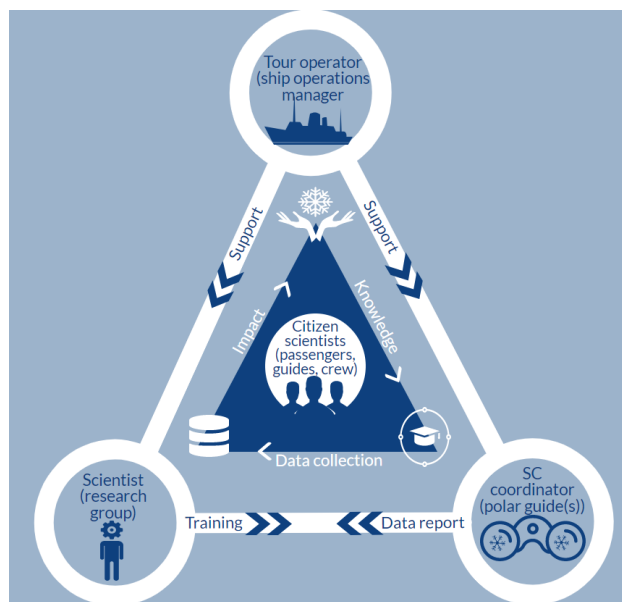


Figure 1. Citizen Science interconnection between participants working together for potential outcomes aboard tourist vessels, created on www.pictochart.com

Generally, a necessity of project leaders' presence onboard the ships depends on the complexity of the project itself. In our case, there was no need for that as an equipment requiring for participation in Happywhale was to carry a camera which is an easy-to-operate equipment that all our guests used to bring from home, and guides onboard assisted to set up the cameras for proper shots, such as setting up continuous shooting mode and fast focus, if the help requested. It is worth noting that there weren't special requirements regarding the camera model, lens size, and so on. Any camera capable of providing high resolution photos was the right equipment when collecting photo data.

Once the passengers embarked on board, the citizen science coordinator introduced the project and image guidelines, and then a regular sea observation part came to place during which the coordinator led groups of enthusiasts in collecting photo ID data during the ship cruising, small (Zodiac) boats excursions, or from landing sites if visibility was clear.

Educational activities, such as lectures or recaps, have been a core of our expeditions and an important way of interaction with the Antarctic visitors. The citizen science coordinator presented lectures on cetacean biology, their social organization, and industrial whaling. As the lectures were combined with whale watching, our guests had a comprehensive understanding of their contribution to science.

At the end of each tourist season the coordinator reported on the obtained photo data gathered by contributors to the project leader and submitted the shots to the company's Happywhale account with authors' copyrights mentioned. All uploaded photos included the name of the ship, a particular spot, time, and GPS data. The citizen scientists themselves were also highly encouraged to create their own accounts to track whales they took pictures of. By specifying the ships' name and the company, Aurora Expeditions staff could also see the information to maintain the report. When researchers could identify animals, they notified a contributor about their scientific name in the base and where else they were encountered. This information helped marine biologists to follow migration movements of cetaceans (Figure 3). If the specialists didn't know the whales as individuals, their pictures were added as new in the database.

An estimated 544 Antarctic travelers contributed to the photo ID collection and also attended the educational lectures and talks during two tourist seasons. There were much more whale encounters, as well as the number of spotted individuals, but sometimes citizen science participants weren't able to get very good ID photos due to both the weather conditions and the briefness of the encounters. Therefore only the appropriate photo data has been selected and included in the database and the coordinator's report.

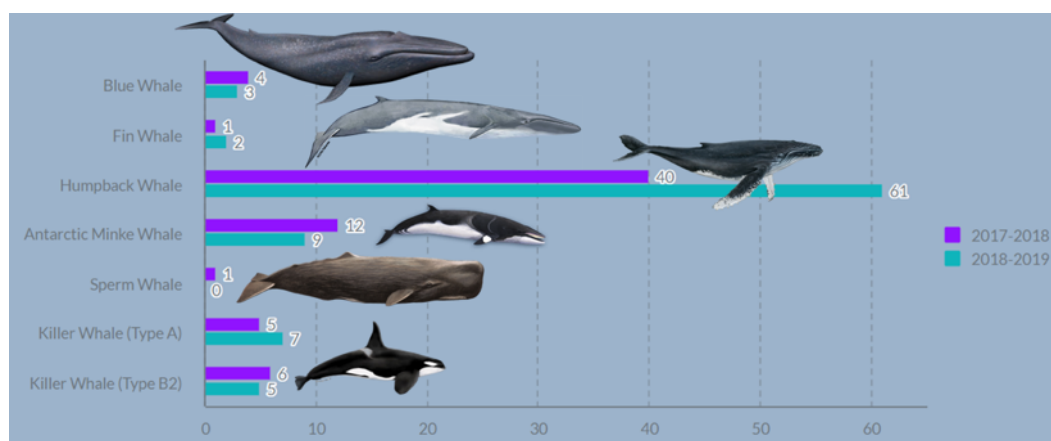


Figure 2. Number of individuals by species added in the Happywhale database during 2017-2019 onboard M/V Polar Pioneer, Created on www.pictochart.com

According to our report, in the first season (2017-2018) 69 individuals of 6 cetacean species were spotted and added in the database, whereas 19 humpback whales were photo-identified by natural features on their flukes through Happywhale. In the second season (2018-2019) there were 5 cetaceans species encountered, but more individuals added in the database – 87 (Figure 2), and more humpback whales were identified as well – 22 individuals. The migration routes of the identified marine mammals were successfully tracked (Figure 3).

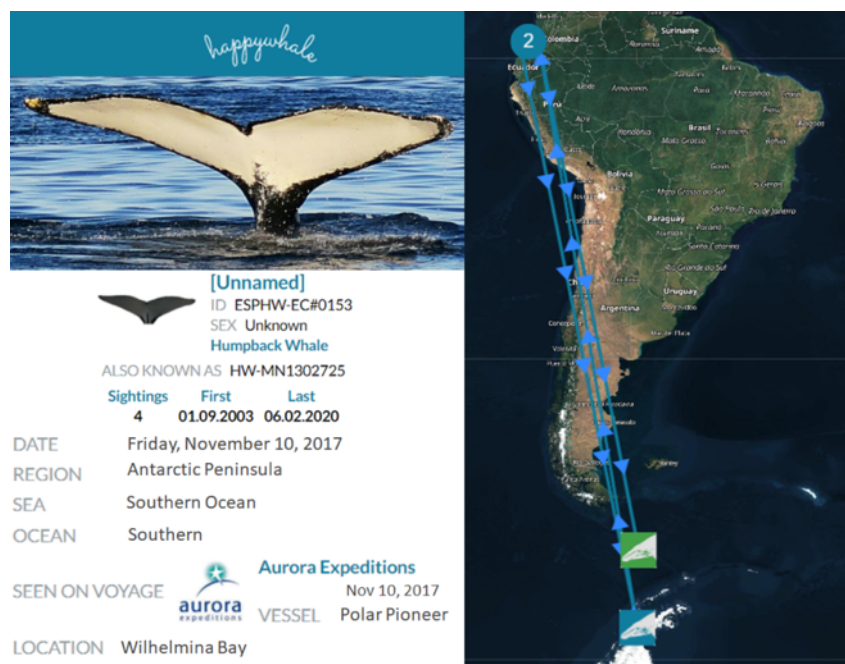


Figure 3. The identified humpback whale individual spotted on the Antarctic Peninsula and its migration route to Columbia and Ecuador, a contributor's Happywhale account

For the past 5 years of Happywhale's existence it has taken thousands of contributions to compile thousands of data points into a clear picture. According to the statistics data in the Happywhale database, 7715 encounters contributed to building a catalog of 3792 individual humpback whales and 33 species of other marine mammals in the waters surrounding Antarctica [3].

Happywhale is a prime example of citizen science due to which conservational measures have been taken on the Antarctic Peninsula. In January 2020, IAATO and Antarctic tour companies unanimously agreed to operate at a maximum speed of 10 knots (apprx 11 mph) in a 2000 square kilometer region of the whale-rich Antarctic Peninsula that is the most heavily trafficked region of Antarctica in order to keep whales safe and prevent potential ship strikes. Guests' and expedition guides' enthusiasm combined with the data they contributed to Happywhale during their excursions made it an easy decision among Antarctic tour operators to put whale safety first [5].

Thus, collaboration with polar cruise vessels through citizen science allows obtaining data that researchers sometimes can't get without the help of expedition staff and passengers onboard.

Citizen science also enriches guests' experience, and collecting data as a part of citizen science projects gives travelers a deeper purpose and makes their cruise both exciting and meaningful. By actively learning and participating, travelers get a wider angle of perception about the fragility of the polar regions.

Additionally, the expedition team onboard can use citizen science as a comprehensive education, and by increasing a guide's educational toolbox, citizen science helps to be a better educator.

Consequently, on a global scale citizen science development in the polar regions represents inclusivity of science, and the connection of science, responsible tourism, and public engagement gives a "win-win" situation to polar marine research and its participants.

References:

- [1] The Science of Citizen Science / Vohland K., Land-Zandstra A., Ceccaroni L, - Cham: Springer, 2021. - 520 p.
- [2] Cusick A. et al., Polar Tourism as an Effective Research Tool: Citizen Science in the Western Antarctic Peninsula // Oceanography Magazine. - 2020. - Vol 33, №1. - P. 50-61.
- [3] Happywhale database. URL: <https://happywhale.com> (accessed on February 10, 2021)

[4] International Association of Antarctica Tour Operators (IAATO). URL: <https://iaato.org/about-iaato/> (accessed on February 10, 2021)

[5] IAATO Blog. URL: <https://iaato.org/blog/were-slowing-down-for-whales-heres-why/> (accessed on February 10, 2021)

[6] The Polar Citizen Science Collective. URL: <http://www.polarcollective.org/projects> (accessed on February 10, 2021)

УДК 338

ПРОЕКТ КОМПЛЕКСНОГО ТУРИСТСКОГО МАРШРУТА ПО ТЕРРИТОРИИ ЦПКИО ИМ. С. М. КИРОВА НА ЕЛАГИНЕ ОСТРОВЕ

PROJECT OF COMPLEX TOURIST ROUTE ON THE YELAGIN ISLAND

Бондалет Анастасия Александровна, Насибуллин Искандер Уралович
Bondalet Anastasia Aleksandrovna, Nasibullin Iskander Uralovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st069343@student.spbu.ru, st069667@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Исаченко Татьяна Евгеньевна
Research advisor: PhD Isachenko Tatyana Evgenievna

Аннотация: В ходе проведенного исследования Елагин остров рассмотрен как туристско-рекреационный комплекс, сочетающий в себе три основные функции: особо охраняемой природной территории, памятника истории и культуры, центрального парка культуры и отдыха (социальная направленность). Авторами составлен и предлагается к рассмотрению комплексный туристский маршрут, проходящий через различные природные и культурные объекты Елагина острова, имеющие природоохранную, историческую и эстетическую ценность.

Abstract: In the course of the study, Elagin Island is considered as a tourist and recreational complex that combines three main functions: a specially protected natural area, a monument of history and culture, a central park of culture and recreation (social orientation). The authors have compiled and proposed for consideration a complex tourist route passing through various natural and cultural objects of Elagin Island, which have environmental, historical and aesthetic value.

Ключевые слова: Елагин остров, экологическая тропа, ООПТ, культурный ландшафт, рекреационный комплекс

Key words: Elagin Island, ecological route, SPNA, cultural landscape, recreational complex

Пандемия новой коронавирусной инфекции отчетливо выявила потребность людей в рекреационных пространствах, во взаимодействии с природой. Особенно это касается жителей крупных индустриальных городов, в том числе Санкт-Петербурга. Одним из возможных вариантов отдыха является посещение специально оборудованных маршрутов по природным территориям (экологических троп). Посещение экологического маршрута позволяет людям восстановить физические и душевные силы, побывать в экологически чистом уголке природы. В настоящее время на территории Санкт-Петербурга функционирует 4 подобных маршрута на особо охраняемых природных территориях: «Комаровский берег», «Западный Котлин», «Дудергофские высоты» и «Сестрорецкое болото» [3]. Учитывая ограниченную пропускную способность экологических троп, наблюдается недостаток мест для отдыха на природе, которые могли бы удовлетворить потребности жителей многомиллионного мегаполиса.

Идея организации комплексного туристского маршрута недалеко от центра города, на территории центрального парка культуры и отдыха (далее – ЦПКиО) на Елагине острове, появилась в ходе совместного обсуждения в составе группы студентов направления «Туризм» на практическом занятии. Елагин остров, являясь частью исторического района Острова, на протяжении нескольких столетий считается излюбленным местом отдыха горожан. В XVIII–XIX вв. это были владельцы острова и члены императорской фамилии, а с советского времени – все желающие [1]. На территории ООПТ сохранились уникальные природные и рукотворные ландшафты с богатым растительным и животным миром. Появление комплексного экологического маршрута позволит показать туристам лучшие природные, историко-культурные и рекреационные возможности острова.



Рисунок 1. Предлагаемый вариант комплексного туристского маршрута по Елагину острову, составлено авторами

Следует пояснить, почему было принято решение не ограничивать маршрут исключительно экологической составляющей, а добавить в него посещение архитектурных достопримечательностей и ландшафтных композиций парка. Елагин остров является природной территорией, измененной человеком, но при этой сохранившей свой «естественный» облик. Человек не ставил своей целью победить природу, подчинить её себе и своим нуждам; он стремился преобразить, благоустроить местность, сделать её комфортной для отдыха. На острове удивительно гармонично сочетаются системы пешеходных дорожек и четкая геометрия прудов, архитектурные ансамбли западной и восточной стрелок острова и главной части дворцового комплекса вместе с Масляным лугом, Собственным садом и трехсотлетним дубом, признанным недавно памятником живой природы [3]. Всё это представляет большой интерес для широкой аудитории посетителей парка. Включение в маршрут памятников архитектуры и парковых композиций позволит привлечь больше посетителей, в том числе изначально незаинтересованных в экологическом туризме.

Авторы предлагают следующий вариант комплексного туристского маршрута по Елагину острову (рисунок 1). Он предусматривает 3 точки входа / выхода (указаны римскими цифрами I, II, III), возле которых авторы рекомендуют размещение щитов с подробной информацией о маршруте, протяженности, уровне сложности и различных познавательных местах по пути. Во время движения по маршруту предусматривается около 24 точек остановок и установок информационных стендов. Благодаря круговой схеме маршрута, посетителям предоставляется выбор в какую сторону идти – по часовой стрелке или против неё. Также нет необходимости проходить всю тропу за один раз: можно пройти любой из участков маршрута от одного моста до другого, а оставшуюся часть трассы преодолеть в другой раз. Нумерация объектов на маршруте условная, порядок осмотра каждый вправе выбрать самостоятельно. Качество предоставляемого справочного материала играет важную роль в популярности маршрута у туристов. Содержание информационных стендов должно сложиться в единый и

последовательный рассказ, который даст полное представление о природе и истории, архитектурных сооружениях и парковых композициях острова.

Освоение Елагина острова началось не ранее времени основания Санкт-Петербурга. В XVIII в. остров несколько раз менял владельцев, пока в 1777 году не переходит И.П. Елагину, директору Императорских театров, за его фамилией закрепилось окончательное название острова. Новый владелец занялся работами по благоустройству своего поместья, были прорыты пруды для осушения острова с северной (остановки 1, 21, 24) и южной (точки 9, 10, 11) сторон и два канала, пересекавшие остров с севера на юг [1]. Также при И. П. Елагине остров был обнесен высоким земляным валом, защищавшим территорию от затопления и служившим основой для проложенной к нему дороги [2].

С конца XVIII в. сохранилась центральная просека, ведущая от Масляного луга на запад [1], на ней располагается остановка 2. На аллее высажены хвойные породы деревьев – ели и пихты; также здесь можно увидеть птиц, обитающих на кронах деревьев: синиц (лат. *Parus major*) и лазоревок (лат. *Cyanistes caeruleus*). Необходимо отметить, что орнитофауна Елагина острова разнообразна, так как остров расположен на миграционной трассе птиц, многие виды отдыхают во время перелета на береговой линии острова и прудах парка. Всего на территории Елагина острова зарегистрировано 144 вида птиц, 23 из которых занесены в «Красную книгу природы Санкт-Петербурга» [2].

В начале XIX в. остров переходит в собственность царской семьи, и на его территории разворачивается строительство дворцово-паркового ансамбля под руководством архитектора К. И. Росси, садовников Дж. Буша и П. Бука. К тому времени относится прокладка сети аллей и окончательное выделение главных частей парка: Масляного луга, Собственного сада, Роши, Старого и Нового английских садов и Западной Стрелки; были высажены тысячи деревьев различных видов: липы, дубы, вязы, ясени, березы и клены [1]. А когда-то преобладавшая на острове черная ольха на данный момент занимает лишь 0,5% от общей площади растительности [2]. Увидеть коренной вид деревьев и найти его отличительные особенности можно в точке 4. Старейшее дерево на острове и во всем городе – знаменитый трехсотлетний дуб черешчатый (точка 19), посаженный еще во времена Петра I [4].

При глобальном переустройстве острова в начале XIX в. также была изменена конфигурация прудов, которая сохранилась и по сей день. На Елагином острове насчитывается 19 видов птиц из отряда гусеобразные, в том числе кряквы и лебеди [2]. Водные обитатели внутренних прудов острова пользуются большой популярностью у посетителей всех возрастов. В точках 3, 5, 10, 21 и 24 можно покормить водоплавающих, подробнее рассмотреть систему прудов.

Самым распространенным видом древесных насаждений парка являются смешанные широколиственные леса (дуб, вяз, клен, ясень, липа, конский каштан) [2]. На одном из таких лесных участках (между точками 7 и 8) авторами предлагается сыграть в игру «Угадайка». Взрослые посетители и дети могут попробовать «опознать» породы деревьев, узнать много новой и интересной информации о том, как те или иные виды деревьев появились в парке. Среди отдельных пород деревьев особенно выделяется лиственница (точка 5), чья доля оценивается в 3,3% [2]. Помимо сибирской лиственницы, на острове произрастает лиственница американская мелкоплодная, завезенная в Россию в начале XIX века из Европы [4].

На протяжении второй половины XIX в. территория парка менялась относительно мало, основные изменения касались строительства парковых павильонов, а также постройки Елагинских мостов, соединяющих его территорию с Каменным и Крестовским островами и районом Старой Деревни. Окончательно классический ансамбль Елагина острова сложился к 1926 году, когда была обустроена Западная стрелка по проекту Л. А. Ильина [1] (остановка 6). С нее открываются виды на Финский залив и современную высотную застройку города, напоминая о важности Елагина острова и других немногочисленных зеленых зон города как природных рекреаций Санкт-Петербурга.

Облик острова за несколько столетий неоднократно менялся, увеличивалась и площадь Елагина острова. Например, на месте мыса Геракла (остановка 9), занимающего территорию Нового Английского сада, до XIX в. находился залив [1]. При планировании территории архитекторы совместили различные породы деревьев и кустарников, удачно «вписав» их в окружающие пейзажи.

Масляный луг (остановка 13) является центром архитектурно-пространственной композиции дворцово-паркового ансамбля. Его современному виду мы также обязаны К.И. Росси и Дж. Бушу, до этого Масляный луг фактически являлся партерным садом с пятью радиальными аллеями, которые расходились вглубь острова [1]. По словам Д.И. Немчиновой, «Здесь мастерство сочетания архитектуры, открытого пространства и растительных декораций доведено до совершенства» [1].

Каретный проезд (остановки 13, 14, 15) огибает Масляный луг с севера и ведет к Елагину дворцу, вдоль дороги выстроен комплекс зданий, выдержанный в едином стиле, даже утилитарные по назначению постройки обладают выдающимися парадными фасадами [1], что характерно для архитектуры классицизма. Главный фасад Конюшенного корпуса (остановка 13) разделен на две части пропилями, ведущими во двор, а полукруглый фасад Кухонного (остановки 14, 15) корпуса обозначен центральным портиком с воротами и галереей скульптур в нишах по периметру фасада [1].

Выразительный фасад Елагина дворца занимательно рассматривать со всех сторон (остановки 15, 16, 18). Главный фасад, выходящий на Масляный луг, украшен парадной лестницей со львами, пандусами и шестиколонным портиком. Это результат перестройки по проекту К. И. Росси первоначального варианта дворца в палладианском стиле Дж. Кваренги. [1] Фасад со стороны Каменного острова выделяется полуротондой во всю высоту здания с колоннами коринфского ордера, а также огромными «античными» вазами.

С южной, восточной и северной сторон дворец окружен Собственным садом (остановка 17). Название обусловлено тем, что он предназначался исключительно для прогулок императрицы Марии Федоровны, посторонние не допускались [1]. Центр композиции Собственного сада ориентирован на восточный фасад дворца, у подножия которого простирается живописная поляна (остановка 18). В южной части Собственного сада высажены сирень и цветники из многочисленных растений [4] (точки 16, 17).

Ансамбль Восточной стрелки в месте разлива рукавов дельты Невы (остановка 21) выделяется классическим Павильоном под флагом, построенным по проекту К. И. Росси. Ему же принадлежит авторство Оранжерейного корпуса (остановка 22), находящегося в стороне от главного ансамбля, но не уступающего ему по архитектуре [1]. Оранжерею также можно увидеть со стороны Большой площади (остановка 23), где летом проводятся различные мероприятия, а зимой заливается каток.

По всей трассе планируемого маршрута уже проложены пешеходные дорожки, на некоторых из точек маршрута – 13, 14, 15, 20 и 21 информационные стенды уже имеются, однако для полноценной организации постоянно действующего маршрута требуется поставить их на протяжении всего маршрута. В особенности на точках, указанных на карте, чтобы туристы смогли получить информацию о растениях и обитателях этих мест, о природных и историко-культурных достопримечательностях, об истории и различных формах аттракций, доступных для детей и взрослых.

Также необходимо поставить указатели, направляющие на тропу и помогающие не сбиться с маршрута. Особенно это важно для участков с большим потоком людей в восточной части острова. При этом следует выдерживать единый стиль оформления для быстрой визуальной идентификации. В восточной части острова между точками 2 и 5 дорожки требуют ремонта с учетом круглогодичного использования.

Туристско-рекреационный комплекс Елагина острова представляет собой единое историко-культурное и природное пространство с различными функциями (ООПТ, объекты природного и культурного наследия, ЦПКиО). Появление комплексного маршрута позволит:

- рассмотреть Елагин остров как целостный объект эколого-культурного туризма;

- расширить общий уровень знаний о природе острова и вести работу среди посетителей о важности сохранения природных ландшафтов, редких видов птиц и растений ООПТ;
- более равномерно распределить потоки людей по территории, что позволит увеличить общее количество посетителей ЦПКиО. В настоящее время большей популярностью пользуется восточная часть парка с главным ансамблем.

Список литературы:

[1] Дворцово-парковый ансамбль Елагина острова / Д. Немчинова. - Санкт-Петербург: ВиАрт-81, 2000. – 207 с.

[2] Природа Елагина острова / [Т. В. Бибикова и др.]; [ред.: Е. А. Волкова, Г. А. Исаченко, В. Н. Храмцов]; Ком. по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности правительства С.-Петербурга, Дирекция особо охраняемых природных территорий С.-Петербурга [и др.]. - Санкт-Петербург: Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова РАН [и др.], 2007. - I-XXXIV, 106, [1] с.

[3] ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга» [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.spb.ru/> (дата обращения: 21.02.2021)

[4] ЦПКиО им. Кирова [Электронный ресурс]. URL: <https://elaginpark.org/> (дата обращения: 20.02.2021)

УДК 379

МОРСКИЕ ОБЪЕКТЫ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В КАЛИНИНГРАДСКОМ РЕГИОНЕ

MARINE FACILITIES OF CULTURAL HERITAGE IN THE KALININGRAD REGION

*Боровик Наталья Александровна, Тибекина Юлиана Юрьевна
Borovik Natalia Alexandrovna, Tibekina Juliana Jurevna
г. Калининград, Балтийский федеральный университет им. И. Канта,
Kaliningrad, Baltik Federal University
orhidea_95@mail.ru, jusik932@mail.ru*

Аннотация: В статье анализируется морское культурное наследие Калининградской области. Цель исследования - выявить процент вовлеченности наземных морских объектов культурного наследия в туризме и анализ сохранности объектов морского наследия на территории Калининградской области.

Abstract: This article examines the maritime heritage and the typology of maritime heritage sites in the Kaliningrad region. The comparative degree of involvement of marine objects of cultural heritage in tourism is given. The analysis of the safety of marine heritage objects on the territory of the Kaliningrad region.

Ключевые слова: Морские объекты, морское наследие, морской туризм, морское культурное наследие, Калининградская область

Key words: Marine facilities, marine heritage, sea tourism, marine cultural heritage, Kaliningrad region

На протяжении последних десятилетий особое внимание привлекают объекты, связанные с морским наследием и морской культурой, интерес к морскому и речному наследию. Фактор наличия моря выступает экономическим аттрактором, вокруг которых

формируется особая морская инфраструктура: порты, причалы, гавани, яхтенные марины, сопутствующая туристическая инфраструктура и формируется морское наследие. Морское наследие является важнейшим элементом туристических маршрутов и объектов показа. Во многих развитых странах морское наследие — это ключевой элемент морского фасада страны, показатель её благополучия и уровня развития. Согласно Всемирному наследию Юнеско официально признанными морскими объектами является 46 памятников, расположенных в 35 странах мира [2].

Балтийское море представляет научную ценность для исследователей. На дне Балтийского моря и на прилегающей к нему территории находятся затопленные суда, подводные лодки, подводные и прибрежные антропогенные ландшафты, маяки, поселения и др. Далее мы рассмотрим туристический потенциал морского культурного наследия одного из морских регионов России на Балтике – Калининградская область.

Калининградская область, один из двух регионов, находящийся на берегу Балтийского моря, обладает уникальными для России объектами культурно-исторического наследия, в том числе объектами морского наследия и морской культуры. По состоянию на 25.02.2021 согласно официальному реестру объектов культурного наследия на территории Калининградской области насчитывается 1775 [3] туристических объектов, из которых около 113 объектов показа, связаны так или иначе с морским наследием. По данным туристических порталов и путеводителей в Калининградской области находится 2948 объектов [4], что в полтора раза больше официального реестра. Согласно официальному реестру объектов культурного наследия Калининградской области, доля морских памятников и объектов составляет 6,4 % от общего числа, по данным туристических порталов - 3,8 %. Таким образом, гипотеза исследования о преобладании в морском регионе объектов морского наследия над другими объектами культурно-исторического наследия не подтвердилась.

Первые полномасштабные исследования морского культурного наследия России на Балтике были проведены в 2020 году, в рамках проекта опубликована книга «Комплексное управление морским культурным наследием региона Балтийского моря», впервые обобщены сведения о наиболее интересных наземных и подводных объектах морского культурного наследия российской Балтики [1].

Морские объекты представляют собой разнообразные формы и представления, и включают в себе морскую историю, морскую культуру и традиции, изучение и сохранение объектов, связанных с историей морской деятельности, популяризацию морской истории и традиций, судомоделизм, строительство и эксплуатацию реплик исторических судов, маринистика и т.д.

Существует различные типологии и классификации морских объектов, далее рассмотрим одну из них:

- морские памятники и мемориальные комплексы (морские храмы, святилища, мемориальные памятники, бюсты, стелы, захоронения и т.д.);
- исторические, традиционные суда и их реплики;
- исторические прибрежные фортификационные сооружения, порты, исторические маяки и гидротехнические сооружения и др.;
- достопримечательные места (исторические поселения и города, исторические водные пути, места сражений, дислокации войск и ставок, ведения переговоров, связанные с морской историей и морской славой, места, связанные с историей освоения новых территорий и с жизнью выдающихся мореплавателей и первопроходцев);
- места кораблекрушений и объекты подводной археологии, элементы морского культурного ландшафта, связанного с традиционным природопользованием, морские исследовательские станции с районами их исследований;
- морские музеи, коллекции, архивные и библиотечные собрания;
- культурное наследие (нематериальное наследие): морские традиции судостроения, мореплавания и природопользования, историческая память и исторические исследования, фольклор, традиционные знания и др.;

– природное наследие (морские и приморские уникальные природные объекты): исторически значимые и/или особо охраняемые территории (акватории), острова и прибрежные территории, охраняемые виды животных и растений [1].

В рамках данного исследования рассмотрены наземные объекты культурного наследия 22 городских округов Калининградской области, из которых 13 является прибрежными, имеющие выход к морю. Проведенный анализ позволил определить степень «мореориентированности» культурного наследия городских округов.

Стоит отметить, что в исследовании не рассматривалось подводное культурное наследие, однако, в акватории Калининградской области на дне находится 5 затопленных кораблей, являющихся объектами культурного наследия: деревянное судно (г. Балтийск), парусно-винтовое грузовое судно «Велокс» (мыс Таран), артиллерийский корабль «Драхе», ледокол «Поллукс», дизель-электрическая подводная лодка С-4.

Согласно проведенному анализу по состоянию на 25 февраль 2021 года в Калининградской области насчитывается около 113 морских объектов показа. Симптоматично, что наибольшее количество объектов морского наследия находится в прибрежных городских округах. Наибольшее количество морских объектов находится на территории города Калининград и в Балтийском городском округе - 36 и 29 объектов соответственно. Далее по количеству морских объектов следует Пионерский (14) и Полесский городской округ (11). На остальные городские округа приходится не более 5 объектов морского наследия, в Краснознаменском, Нестеровском, Неманском, Озерском и Черняховском городском округе вовсе отсутствуют объекты морского наследия.

Всего Калининградский регион насчитывается 113 морских объектов, из которых 26 объектов входит в официальный реестр объектов культурного наследия. Это связано с тем, что под «морским» объектом необходимо понимать, не только объекты морского хозяйства, либо значимые элементы морской и приморской технической инфраструктуры, но и любые компоненты наследия, локализованные непосредственно в приморской зоне и составляющие единый визуальный, архитектурный, планировочный и эстетический ансамбль с морем и морским побережьем.

Одной из задачи исследования было изучение вовлеченности морских объектов в туризме. В качестве критерия отбора использования/неиспользования в туризме было то, что если тот или иной объект является зримой (наблюдаемой) частью приморского ландшафта, то уже этим он задействован в турбизнесе (тем более, если он доступен для открытого посещения, например, используется, как музейный объект или является мемориальной доской). Таким образом, было насчитано 89 объектов морского наследия, которые используются в туристической деятельности, а это 73% от общего числа морских объектов, из чего следует вывод, что большинство морских объектов задействованы в туризме.

В связи с вышеизложенным материалом можно сделать следующий вывод, что объекты морского наследия неразрывно связано с туризмом и вызывают интерес у туристов, активно используются в туризме, создавая уникальный ландшафт прибрежной территории. Калининградская область обладает значительным потенциалом и предпосылки для развития культурно-исторического туризма с использованием морского наследия, что может стать драйвером развития региона и визитной карточкой региона.

Список литературы:

[1] Морское культурное наследие России: Балтика Под ред. Л.Д. Башировой, М.О. Ульяновой, Л.В. Зубиной, В.С. Лягушовой, И.Н. Кочергиной. М.: Нептун, 2020. 112 с.: ил.

[2] Мозговой С.А. Морское наследие: сущность, содержание, структура // Морской сборник, №9, 2013. С. 31-40.

[3] Сводный перечень объектов культурного наследия Калининградской области // DOCPLOYER. [Электронный ресурс] URL:

https://gov39.ru/vlast/sluzhby/gookn/zip/svodnyy_perechen_okn_14102020.xlsx дата обращения 01.02.2021

[4] Справочная система о Калининградской области: ее истории, районах и населенных пунктах, достопримечательностях, знаменитых людях, объектах туристической инфраструктуры. [Электронный ресурс] URL: <https://www.prussia39.ru/> – дата обращения: 25.02.2021.

УДК 338.48

ДИНАМИКА ТУРИСТСКОГО ПОТОКА В ЭСТОНИИ В 2020 ГОДУ: ЭТАПЫ, ФАКТОРЫ, ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ

DYNAMICS OF TOURIST FLOW IN ESTONIA IN 2020: STAGES, FACTORS, GEOGRAPHICAL DIFFERENCES

Иванов Иван Андреевич

Ivanov Ivan Andreevich

г. Псков, Псковский государственный университет

Pskov, Pskov State University

ii60@bk.ru

Аннотация: В данной статье исследуются изменения в структуре и географии туристских потоков, произошедшие в Эстонии вследствие пандемии COVID-19 в 2020 г.: как на уровне всей страны, так и по отдельным уездам. На примере Эстонии выделены этапы кризиса и их характерные черты. Обозначены регионы, пострадавшие в большей и в меньшей степени.

Abstract: This article examines the changes in the structure and geography of tourist flows that have occurred in Estonia as a result of the COVID-19 pandemic in 2020, both at the country level and in particular counties. The stages of the crisis and their special features are highlighted on the example of Estonia. The regions that have suffered to a greater and lesser extent are indicated.

Ключевые слова: Эстония, туризм, туристский поток, пандемия COVID-19, первичное восстановление

Key words: Estonia, tourism, tourist flow, COVID-19 pandemic, early recovery

Пандемия COVID-19 оказала существенное влияние на мировую экономику. Существенное сокращение международного авиасообщения в марте 2020 г. и решения властей о закрытии границ первым делом ударили по сфере международного туризма. Возникла в невиданных ранее масштабах проблема застрявших в других странах туристов, которые не имели возможности и/или средств, чтобы вернуться на родину. Следом в большинстве стран были введены ограничения на передвижение уже внутри страны, большая часть предприятий сферы услуг (кроме некоторых магазинов, например, продуктовых) в апреле-мае 2020 г. вынужденно приостановила свою деятельность вследствие объявленных карантинных мер (локдауна).

Затем со спадом заболеваемости строгие ограничения постепенно снимались, начиная примерно со второй половины мая. Летом наблюдалось заметное первичное восстановление сферы туризма, и «высокий» сезон позволил организациям, работающим в сфере туризма, частично компенсировать вынужденный простой весной, а туристам – отдохнуть от вынужденной самоизоляции.

Эстония – сравнительно небольшая европейская страна, по доле туризма в ВВП занимающая одно из лидирующих мест в Европе (15% ВВП). Эстонская статистическая служба [1] достаточно оперативно публикует подробную статистику туризма, в том числе по уездам и в разрезе по странам. Это позволяет провести детальный анализ географии

туристских потоков в стране в 2020 г. по сравнению с 2019 г. по месяцам. Основным показателем турпотока, использованный в данной работе – число размещённых туристов.

Проблема кризиса туризма, начавшегося в 2020 г., и первичного восстановления туристских потоков в настоящее время весьма актуальна, и на эту тему появляется всё больше публикаций: как обзорного характера [2], так и тех, в которых даются различные прогнозы развития ситуации. В частности, замечена высокая роль пограничных стран и стран, находящихся в том же географическом регионе, в восстановлении иностранного турпотока [3]. Помимо этого, высказывалось предположение [4], что туристские потоки после первичного ослабления ограничений на передвижение, будут восстанавливаться достаточно быстро из-за накопленного отложенного спроса на отдых, но при этом возрастёт спрос на более бюджетный отдых.

География туризма в Эстонии достаточно хорошо изучена [5; 6]. Выделены основные центры туризма, показана структура и динамика въездного турпотока. Также показана роль Эстонии в трансграничном туристском обмене [6].

На рисунке 1 представлена месячная динамика туристских потоков внутри Эстонии в 2019–2020 гг.

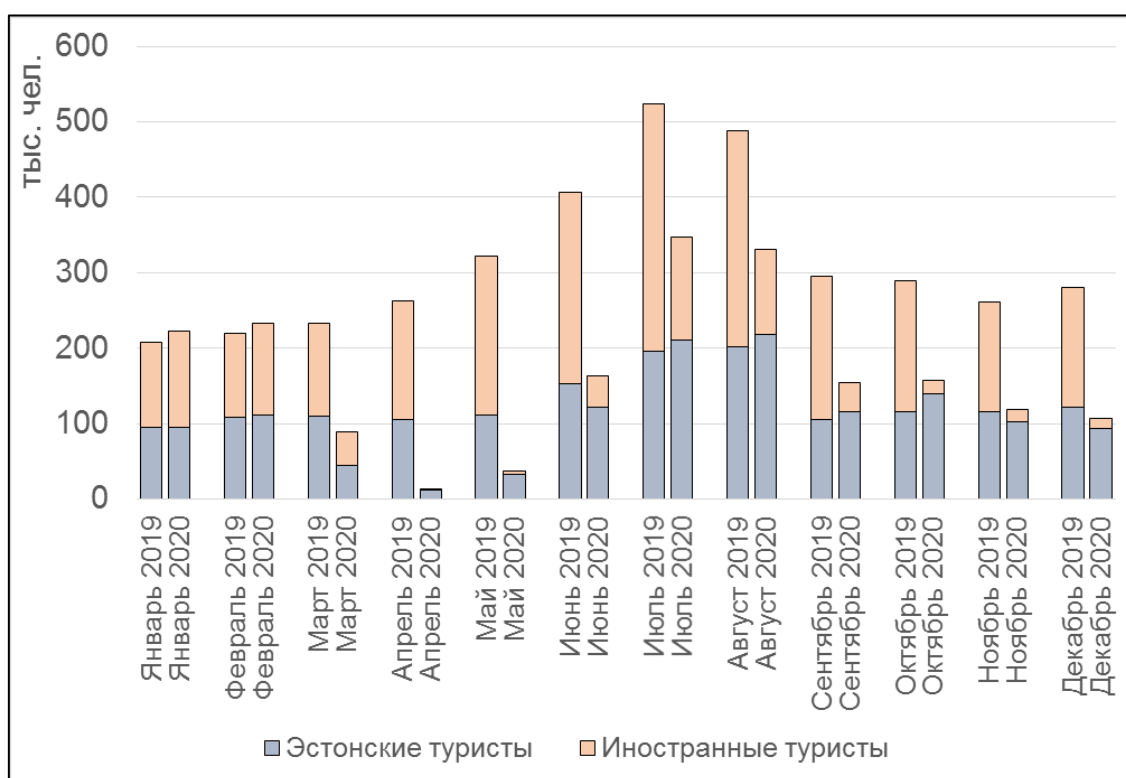


Рисунок 1. Динамика туристских потоков внутри Эстонии по месяцам в 2019–2020 гг., составлено автором по [1]

В прошедшем 2020 г. на основе месячной динамики туристских потоков Эстонии можно выделить следующие этапы:

1. Допандемийный этап (январь-февраль). Продолжение тенденции роста турпотока в Эстонии, чуть более высокие показатели по сравнению с тем же периодом 2019 г.

2. Этап паники. Введены первичные ограничения передвижения (закрытие внешних границ, изоляция лиц с положительным тестом на COVID-19). Ограничения на передвижение внутри страны ещё не были введены. Произошло заметное (более чем в 2 раза) падение турпотока.

В рамках данной работы эти два периода подробно не рассматриваются, так как структура турпотока в целом схожа с той, что была в 2019 г.

3. Локдаун (апрель-май). Действовали ограничения на перемещение внутри страны, а также остановлена работа большинства организаций сферы услуг, поэтому и сфера туризма, являющаяся её частью, также практически остановилась. Крайне низкие (сокращение на 95 % в апреле и на 89% в мае) показатели числа размещённых туристов.

4. Первичное восстановление в пиковый летний сезон (июнь-август). В июне были открыты границы страны для стран Шенгенской зоны. Финские туристы, до пандемии имевшие наибольшую долю (35 %) в структуре иностранного турпотока в Эстонию (два фактора являются ключевыми – в Эстонии заметно ниже цены на алкоголь, чем в Финляндии, также между столицами стран налажено ежедневное интенсивное паромное и авиасообщение) начали возвращаться в страну, теперь уже более свободную по сравнению с Финляндией в плане карантинных ограничений. По-прежнему действовали ограничения на въезд для стран, не входящих в Шенгенскую зону (в том числе России), также, несмотря на накопленный отложенный спрос, у многих потенциальных туристов сохранялись опасения поездок из-за эпидемиологических рисков. Не лучшим образом повлияла и ситуация в экономике: выросло число безработных, произошло сокращение доходов, особенно в сфере услуг.

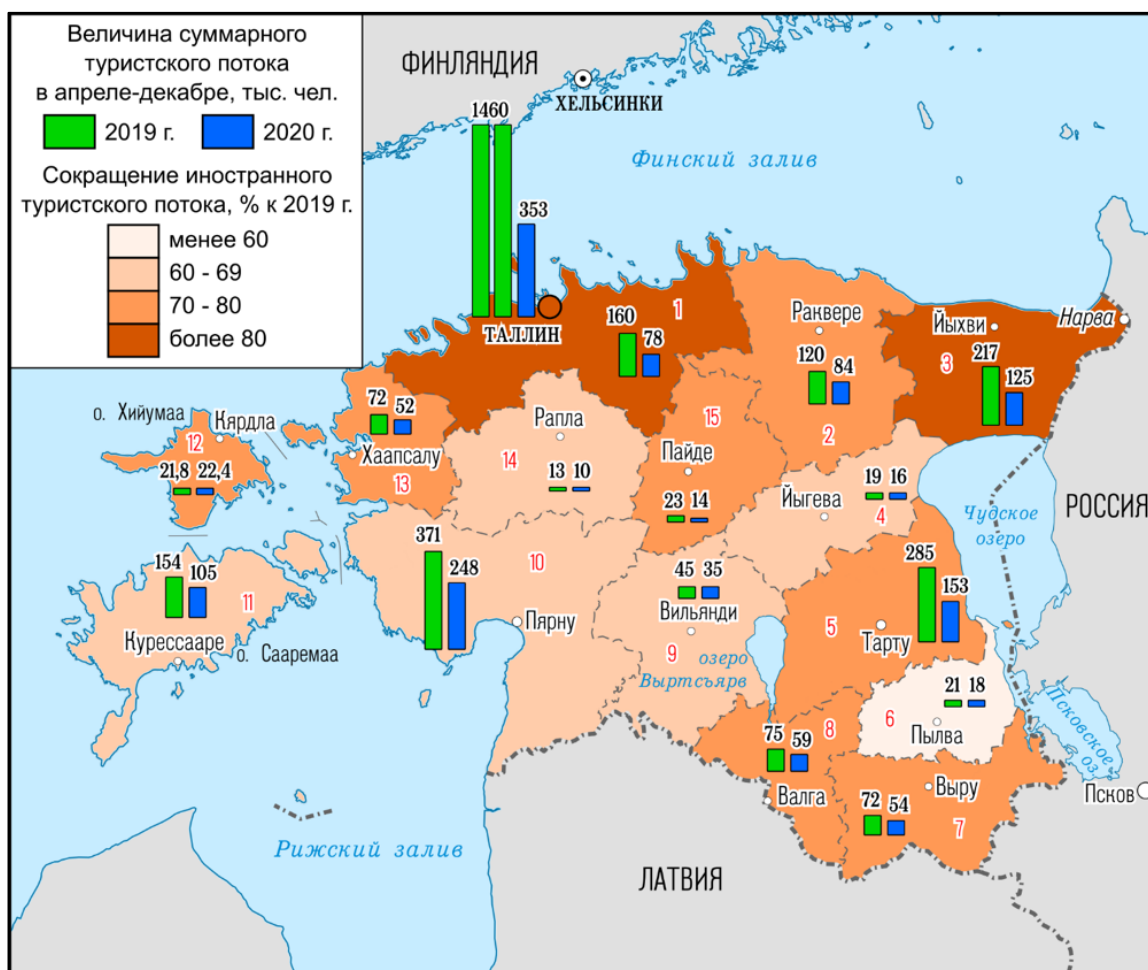


Рисунок 2. Суммарный туристский поток Эстонии в 2020 г. и сокращение иностранного туристского потока по уездам. Цифрами обозначены уезды Эстонии: 1 – Харьюмаа, 2 – Ляэне-Вирумаа, 3 – Ида-Вирумаа, 4 – Иыгевамаа, 5 – Тартумаа, 6 – Пылвамаа, 7 – Вырумаа, 8 – Валгамаа, 9 – Вильяндимаа, 10 – Пярнумаа, 11 – Сааремаа, 12 – Хийумаа, 13 – Ляэнемаа, 14 – Рапламаа, 15 – Ярвамаа, составлено автором по [1]

Для Эстонии в целом восстановление турпотоков за июнь-август в сумме составило 60 % от уровня 2019 г. Произошло оно в основном за счёт эстонских граждан, отказавшихся от поездок за рубеж и выбравших отдых в своей стране – внутренний турпоток за тот же период восстановился на 100,2 %, то есть даже немного вырос!

5. Подъём заболеваемости («вторая волна»), сокращение турпотоков и частичный возврат ограничений (сентябрь–декабрь). Окончание тёплого сезона в Эстонии традиционно является и окончанием «высокого» сезона в туристской сфере. Одновременно фактически закончился эффект первичного восстановления и в связи с ростом заболеваемости начали частично возвращаться прежние ограничения на передвижение, хотя и не столь жёсткие по сравнению с весенними – в частности, из-за локдауна были вновь закрыты внешние границы страны и закрыта часть заведений сферы услуг, хотя внутри страны перемещения существенно не ограничивались, а гостиницы и другие средства размещения продолжали работать. Аналогичные меры принимали и другие европейские страны. Поэтому в структуре турпотока заметно упала доля иностранных туристов – с 62 % в июне-августе до 16 % в сентябре-декабре. В целом сокращение суммарного турпотока по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. составило 53 %.

Выделенные этапы в той или иной степени могут быть характерны для многих стран, различия могут наблюдаться в хронологии введения/снятия ограничений и степени сопутствующего сокращения/восстановления турпотока.

На рисунке 2 показаны суммарный (внутренний и въездной) туристский поток Эстонии по уездам в апреле-декабре 2019 и 2020 гг. в виде столбчатых диаграмм, а также сокращение доли иностранных туристов в структуре турпотока.

Эстония сильно зависит от въездного иностранного турпотока, так как в 2019 г. в Таллине он составлял 85 % от всего турпотока, а в других важнейших регионах – от 30 до 50%. Кризис туризма 2020 г. ударил в первую очередь по нему. Наиболее пострадавшие уезды – Таллин (сокращение турпотока более чем в 4 раза, с 1 млн 460 тыс. до 353 тыс.), Хярьюмаа и Ида-Вирумаа. В первых двух большую часть турпотока до пандемии составляли туристы из Финляндии, а в последнем – туристы из России, посещающие прежде всего приграничную Нарву. В то же время уезды юго-западной части Эстонии (Пярнумаа, Сааремаа) пострадали в меньшей степени, так как турпоток из соседней Латвии в 2020 г. сохранился на прежнем уровне. Юго-восточным уездам (Тартумаа, Вырумаа, Валгамаа) повезло меньше, так как они потеряли не столь значительный, как в Ида-Вирумаа, но заметный в локальной структуре турпоток из России.

В объёмном отношении наблюдается примерно такая же ситуация. В уезде Хийумаа суммарный турпоток даже незначительно вырос, но объём турпотока там весьма низкий.

В целом, эстонская статистика туристских потоков апреля-декабря 2020 г. в сравнении с тем же периодом 2019 г. показала, что туризм не прекратился полностью, запрос на поездки у людей по-прежнему сохранился, но из-за ограничений он реализуется в меньшем масштабе. Существенно сократилась дальность туристских поездок: для отдыха туристы вынуждены выбирать свою страну или соседние страны, с которыми открыта граница. По всей видимости, роль личного автомобильного транспорта в коротких и средних по дальности турпоездках в период пандемии значительно выросла, так как в общественном транспорте повышены эпидемиологические риски. Наиболее пострадали от сокращения турпотока Таллин и Нарва – из-за закрытия российской границы, а Таллин – из-за уменьшения количества паромных и авиарейсов. Менее пострадавшими можно назвать юго-западные уезды, которые ближе к Латвии и связаны с автодорожной сетью Европы (уезд Сааремаа связан с материком интенсивным паромным сообщением через семикилометровый пролив Виртсу, паромы могут перевозить автомобили).

Список литературы:

[1] Statistics Estonia. Statistical database [Электронный ресурс]. URL: <https://andmed.stat.ee/en/stat> (дата обращения: 15.02.2020).

[2] Буторов С.А. Пандемия COVID-19 и ее влияние на мировую туристическую индустрию // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2020. N 2 (94). С. 116–125.

[3] Иванов И.А., Голомидова Е.С., Теренина Н.К. Влияние пандемии COVID-19 на изменение объема и пространственной структуры туристского потока в Финляндии и Эстонии в 2020 г. // Региональные исследования. 2020. N 4. С. 121-128.

[4] Логунцова И.В. Индустрия туризма в условиях пандемии коронавируса: вызовы и перспективы // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. N 80. С. 49–65.

[5] Манаков А.Г., Чученкова О.А., Иванов И.А. География туризма Эстонии в контексте трансграничного туристско-рекреационного регионообразования // Псковский регионологический журнал. 2019. N 4 (40). С. 80–95.

[6] Манаков А.Г., Иванов И.А. Динамика туристского обмена России с соседними странами Северной Европы в 2004–2018 гг. // Псковский регионологический журнал. 2019. N 3 (39). С. 128–144.

[7] Чученкова О. А. География потоков международного въездного туризма в Эстонии в 2004–2018 гг. // Вестник Псковского государственного университета. Серия «Естественные и физико-математические науки. 2019. N 14. С. 55–66.

УДК 330.3 334.48 640.4

РОЛЬ СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ТУРИСТСКИХ ПОТОКОВ ДЕСТИНАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ОТЕЛЯ «ОСНАБРЮК» В ТВЕРИ

ROLE OF ACCOMMODATION FACILITIES IN THE FORMATION OF TOURIST FLOWS OF DESTINATIONS USING THE EXAMPLE OF «OSNABRUK» HOTEL IN TVER

*Кочерова Полина Семеновна
Kocherova Polina Semenovna
г. Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver State University,
fil2297po@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Сукманова Нина Юрьевна
Research advisor: PhD Sukmanova Nina Yuryevna*

Аннотация: В данной статье рассматривается туристский потенциал Тверского региона, в частности города Твери, а также роль и влияние отеля «Оснабрюк» как одного из важнейшего фактора туристской дестинации на туристский поток в регион.

Abstract: This article examines the tourist potential of the Tver region, in particular the city of Tver, as well as the role and influence of the Osnabruck hotel as one of the most important factors of tourist destination on the tourist flow to the region.

Ключевые слова: туристская дестинация, рынок туристских услуг, качество предоставляемых туристских услуг, имидж региона

Key words: tourist destination, the market of tourist services, the quality of the provided tourist services, the image of the region

В настоящее время туризм является одним из важных направлений, влияющих на рост экономики, в том числе на развитие таких сфер экономической деятельности, как услуги туристских компаний, коллективные средства размещения, транспорт, связь, торговля, производство сувенирной и иной продукции, питание, сельское хозяйство, строительство и других отраслей, тем самым выступая катализатором социально-экономического развития.

Регион туристской дестинации является одним из самых важных в туристской системе. Туристские дестинации привлекают туристов, мотивируют визит, таким образом, активизируют всю туристскую систему. Популяризации и процветанию мест,

посещаемых туристами, способствуют следующие факторы: местные достопримечательности; развлечения и услуги (сервис) в местах назначения; доступность для туристов мест назначения, включая способ доставки и удаленность места, а также наличие необходимых средств размещения. Последний фактор, несомненно, может стимулировать рост приезда туристов, как и возможность выбора предмета отдыха [2].

Индустрия гостеприимства — это мощная система хозяйства региона, важная доходная составляющая экономики. В части размещения гостиничную индустрию составляют различные средства коллективного и индивидуального размещения: отели, гостиницы, пансионаты, апартаменты и т.д. рассчитанные на разного потребителя. Для привлечения потока туристов в страну требуется развитие рекламы, организация индустрии досуга, обеспечение стабильной ситуации в стране [1].

Представляет интерес такой регион России как Тверская область. Уникальное географическое положение, климат и обилие культурно-исторических памятников в регионе все это подходит как для отечественных, так и для иностранных путешественников. Рекреационные ресурсы региона чрезвычайно богаты и включают десятки туристических объектов. В Тверской области имеются возможности для формирования самого разнообразного турпродукта, основанного на сочетании разных видов туризма. Тверская область занимает лидирующие позиции по таким видам туризма, как рекреационный, культурно-познавательный, экологический, активный отдых на воде. На сегодняшний день активно развивается МТСЕ-туризм.

Общий объем оказанных туристских услуг в Тверской области в 2019 году составлял 4,9 млн. рублей (расходы туристов на проживание в гостиницах и других средствах размещения). За последние годы отмечается рост количественных показателей в туристской индустрии региона (рисунок 1).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Количество объектов размещения (единиц)	150	140	137	134	127	109	194	238	248	264
Количество мест для размещения туристов (мест)	16488	15380	14926	14461	13622	14059	18356	20383	21242	21894
Численность размещенных лиц – всего, тыс. человек	351,1	319,0	292,3	331,2	320,3	330,5	426,1	532,9	553,8	578,3
Число туристских фирм – всего (ед.)	126	120	105	127	131	111	131	130	139	126

Рисунок 1. Показатели развития отрасли туризма в Тверской области с 2010 по 2019 гг., составлено автором по [3]

Происходят также и качественные изменения. Данные количества объектов размещения в регионе, представленные на рисунке 1, говорят о строительстве и открытии все

новых гостиничных предприятий. Несомненно, этот рост обусловлен увеличением туристского потока в город и переориентации россиян на внутренний туризм.

Темпы строительства и реконструкции средств размещения можно коррелировать с концентрацией историко-культурных объектов в разных частях области, площадь которой сопоставима с площадью Австрии, Чехии, Словакии, Нидерландов и других стран.

В июле 2018 года Тверской регион был признан лучшим в России по темпу роста гостиничных услуг. По оценке Ростуризма, регион уже два года подряд сохраняет стабильный рост в этом направлении. В 2020 году на Национальной гостиничной премии в Москве город Тверь вошел в число победителей в номинации «Лучший город для ведения гостиничного бизнеса» среди населенных пунктов, где проживает до 500 тысяч жителей. Город был отмечен наличием событийного календаря, уникальных особенностей региона, транспортной инфраструктуры, образовательных учреждений в сфере туризма и квалифицированных кадров. В данный момент в городе зарегистрировано более 50 отелей и гостиниц различной звездности. В городе имеется 4 четырехзвездочных отеля – «Оснабрюк», «Панорама», «Голден Плаза» и «Звезда».

Современные отели, предлагающие полноценный комплекс востребованных гостиничных услуг, могут способствовать созданию положительного имиджа региона.

Внимание заслуживает отель «Оснабрюк», предприятие, которое существует на рынке предоставления туристских и гостиничных услуг с 1997 года. Отель насчитывает 3 корпуса, собственный ресторан, СПА и работает круглосуточно. Классифицирован отель в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 18.11.2020 N 1860 «Об утверждении Положения о классификации гостиниц» и имеет 4 звезды. Номерной фонд составляет 49 номеров различных категорий: стандарт, полулюкс, люкс.

Отель выделяет следующий сегмент рынка – семейные пары, туристические группы и бизнес-путешественники. Согласно внутренней отчетности отеля, на 2019 год отель зарегистрировал 6 349 тысяч граждан, из них 31% доля иностранных граждан из различных стран. При регистрации гостей учитывается также цель приезда. Так большую часть приезжих гостей занимают бизнес-путешественники с деловыми целями.

Для привлечения потенциальных гостей отель использует различные способы распространения географической информации, такие, как интернет, социальные сети, буклеты и брошюры, статьи в журналах и газетах, а также программы ГИС. На сегодня у отеля имеется большое преимущество, заключающееся в том, что отель выступает как бизнес-площадка для проведения массы различных мероприятий: от модного показа до заседания круглого стола Правительства Тверской области.

«Оснабрюк» это не только отель и ресторан, но еще и туроператор, который создает туры для различной категории туристов. Создаются как индивидуальные, так и групповые туры, нацеленные познакомить туристов с историко-культурными достопримечательностями, как города Твери, так и области.

Главные задачи отеля – повышение качества предоставления туристских и гостиничных услуг, привлечение большего потока туристов, а также развитие туризма в регионе, в частности в направлении МICE-туризма.

Несомненно, влияние пандемии COVID-19 сказалось на состоянии туризма в целом, так как границы для туристов были закрыты. Поэтому для анализа был взят период до 2019 года, перед началом пандемии. Но на сегодняшний день туризм снова развивается, границы постепенно открываются во многих странах, а туристский поток в регион будет расти.

Проанализировав туристский потенциал города Твери, в частности деятельность отдельно взятого гостиничного предприятия «Оснабрюк», можно прийти к выводу, что город располагает всем необходимым для развития направления МICE-туризма. В заключении стоит отметить, что развитие такого фактора туристской дестинации как средства размещения в городе и в области в целом, говорит о положительном имидже Тверского региона, что в свою очередь, является важным критерием для туристов при выборе места отдыха и туризма.

Список литературы:

- [1] Кусков А.Г. Гостиничное дело. - М.: 2009. 328 с.
[2] Студопедия [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/12_164129_tnk-v-gostinichnom-hozyaystve.html (дата обращения 23.02.2021)
[3] Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тверской области [Электронный ресурс]. URL: <https://tverstat.gks.ru/storage/mediabank/2ii9L8zp/Основные%20показатели%20деятельности%20КСР.htm> (дата обращения 21.02.2021)

УДК 910.3

**ТИПОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЯ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**TYPOLGY AND GEOGRAPHY OF NATURAL RECREATIONAL TERRITORIES OF
THE OREL REGION**

*Куренкова Елена Владимировна,
Kurenkova Yelena Vladimirovna,
г. Орел, Орловский государственный университет им. И.С.Тургенева
Orel, I.S. Turgenev Orel State University
el.kurenkova2016@yandex.ru,*

*Научный руководитель: к.г.н. Руденко Ольга Владимировна,
Research advisor: PhD Rudenko Olga Vladimirovna*

Аннотация: В статье приводится типология природно-рекреационных территорий Орловской области и анализируются особенности их территориальной организации на основе выделения рекреационных локусов, ядер и ареалов. Подавляющее число рекреационных локусов области сконцентрировано в пределах северо-западных административных районов, обрамляющих центральный рекреационный ареал с ядром в г. Орле.

Abstract: The paper provides a typology and analyzes the characteristic features of natural recreational territories of the region and the peculiarities of their spatial organization based on the identification of recreational cores, areas and loci. The overwhelming majority of the region's recreational loci are concentrated within the recreational areas of the northwestern administrative districts that frame the central recreational area with the city of Orel being the core.

Ключевые слова: природно-рекреационная территория, ядро, локус, ареал, Орловская область

Key words: natural recreational territory, core, locus, areal, Orel region

Рекреационная освоенность территории зависит от взаимодействия многих факторов, главными из которых являются природные и культурно-исторические рекреационные ресурсы, общественный спрос на них, а также современная социально-экономическая ситуация в регионе. Формы и интенсивность рекреационного освоения территории Орловской области тесно связаны со сложившейся еще в социалистический период преимущественно аграрной специализацией ее экономики. Чаще всего на схемах рекреационного районирования России Орловская область представляется либо регионом «с очень низкой локализацией рекреационных предприятий» [1], либо регионом, «выборочно-пригодным для туризма» [5]. Однако, поиск новых форм эффективного рационального использования возможностей территории с сильно нарушенными природными экосистемами ставит пофакторную оценку природных и культурно-исторических ресурсов и анализ пространственной организации ее

туристско-рекреационных объектов и территорий в ряд важнейших направлений региональной политики, что определяет своевременность данного исследования. Исследования подобного рода проводятся с широким привлечением специалистов различных отраслей экономики, в первую очередь, специалистов по ландшафтной архитектуре и восстановительной медицине, географов, строителей и проч. Как правило, на начальном этапе разрабатывается классификация природно-рекреационных территорий (далее в тексте ПРТ) и проводится географический анализ их территориальной организации, что и является целью настоящего исследования. На втором этапе составляется детальный туристский паспорт действующих ПРТ, выявляется их туристический продукт, резервируются новые потенциально перспективные ПРТ. На заключительном этапе создается кадастр рекреационных ресурсов территории и проводится экономическое обоснование их эффективного использования.

В традиционном широком толковании термина под рекреационными понимаются территории, пригодные для массового отдыха населения, специально подготовленные для этого и обслуживаемые квалифицированным персоналом [4; 9]. Основным признаком ландшафтной аттрактивности ПРТ выступает благоприятное сочетание компонентов ландшафта. Значительно усиливает рекреационную ценность такой территории наличие культурно-исторических памятников, в особенности, уникальных.

Под рекреационной пригодностью, как правило, понимается соответствующая инфраструктурная обустроенность, в том числе транспортная доступность территории, определяемая удаленностью от мест формирования рекреационного спроса в пределах 1-2 часов и наличием благоустроенных подходов и подъездов [4; 5]. В этом смысле Орловская область, расположенная в комфортных природно-климатических условиях в самом «сердце» Европейской части России, на федеральной трассе М-2 «Крым» в трех-четырёхчасовой доступности от столичного урбанизированного региона, имеет весьма благоприятные перспективы для привлечения к своим ПРТ не только местное население, но и въездных туристов. Однако, «слабым звеном» является то, что современная система рекреационного хозяйства области слагается, в основном, суботраслями, предприятия которых расположены или в областном центре, обеспечивая нужды командировочных, или в непосредственной близости от него, ориентируясь на рекреационные потребности жителей г. Орла (рисунок).

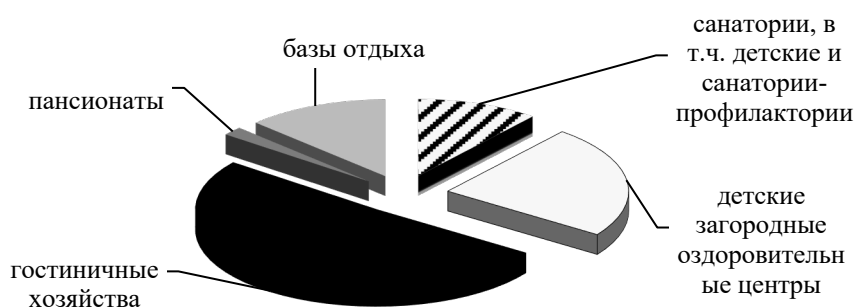


Рисунок 1. Функциональная структура рекреационных учреждений Орловской области, составлено автором по данным [10]

Изучив представления отечественных географов о четырехэлементной (ареал-ядро-локус-ось) модели рекреационного каркаса [1; 2; 3; 4; 8] и природно-рекреационные ресурсы Орловской области [6; 7], мы выявили на ее территории целую сеть элементарных рекреационных локусов (иначе говоря, ПРТ), размещенных крайне неравномерно и, зачастую, не связанных между собой рекреационными осями, роль которых выполняют транспортные коммуникации и сеть туристических маршрутов, использующих данные коммуникации. Некоторые локусы еще не имеют своего туристского паспорта, их рекреационный потенциал определен не в полной мере, а использование во многом стихийно и ничем не регламентировано.

Согласно принятой в рекреационной географии классификации природно-рекреационных территорий по способу организации на них рекреационной деятельности выделяются два основных типа [4]. *I тип – селитебные (или урбанизированные)*: они изначально обустроивались в местах концентрации населения и объединяют внутригородские парковые зоны, ландшафтные скверы, а также наиболее аттрактивные в рекреационном плане и малоизмененные антропогенной деятельностью природные местности, непосредственно примыкающие к городской черте или расположенные в пределах хорошей транспортной доступности. До недавних пор именно они развивались быстрыми темпами, привлекая наибольшие рекреационные потоки. В Орловской области этот тип во многом сформирован за счет централизованного финансирования и активной государственной поддержки еще в середине XX века в период развития путевочного обслуживания на базе поликлиник, семейного и детского отдыха. Месторасположение изначально определялось близостью к основному потребителю рекреационных услуг – населению г. Орла и, в значительно меньшей степени, городов Мценск и Болхов. Однако, и до сих пор наибольшую популярность не только у населения области, но и у въездных туристов имеют:

- бальнеологические оздоровительные санаторно-курортные комплексы «Дубрава» (Орловский район) и «Лесной» (г. Орел);
- горнолыжные комплексы парк-отеля «Андре» (бывший пансионат «ЗИЛ») во Мценском районе, располагающего собственной грязелечебницей, использующей уникальные пелоиды знаменитого курорта «Краинка», и «Горки-парк» в Орловском районе в 10 км от областного центра;
- «зеленая зона» г. Орла, объединяющая лесопарки «Медведевский лес» и «Знаменский лес»;
- культурные лесные ландшафтные комплексы в черте г. Орла (дендропарк Ботаника) и ландшафтный сквер «Дворянское гнездо»), парки культуры и отдыха в других городах области;
- обустроенные пляжевые зоны и зоны любительской рыбалки на реке Оке и на искусственных водоемах области (озеро «Светлая жизнь», пруды Сахарный, Адриабуж и каскад Мезенских прудов в Орловском районе, водохранилища Шаховское в Кромском районе и Болховское в Болховском), понтонные бассейны для детей с проточной водой в г. Мценске и на реке Зуше.

II тип, межселитебный, создается вдали от города и, как правило, включает рекреационные зоны загородных природных и национальных парков, а также памятные исторические местности, в том числе территории бывших дворянских усадеб, замков, загородных дворцовых комплексов, места масштабных военных сражений. Потребность в них возникла в начальный период урбанизации, когда появились короткие по времени поездки выходного и праздничного дня, во время которых происходило активное взаимодействие горожан с малоизмененной природой. Растущая потребность в таких территориях сейчас определяется изменением самого стиля и продолжительности отдыха - он становится более активным, «кочевым» и краткосрочным. Примечательно, что небольшая по площади и сильно измененная хозяйственной деятельностью людей Орловская область, тем не менее, располагает разнообразными ПРТ II типа. Наибольшую известность на туристском рынке России имеют:

- рекреационная зона национального парка «Орловское Полесье» в пос. Жудре Знаменского района с зоовольерным комплексом, страусиной экофермой «Благословение», каскадами озер и освященными источниками;
- Государственный музей-усадьба И.С. Тургенева «Спасское-Лутовиново».

На региональном уровне велика рекреационная значимость:

- историко-мемориальных бывших дворянских приусадебных ландшафтных парков и питомников (В.Н. Хитрово в с. Муратово Знаменского района, Кантемировского в Дмитровском районе, Киреевского в Шаблыкинском районе);

- ботанических памятников садово-паркового искусства XIX в. (Шестаковского парка во Мценском районе, дендропарка Арбузова в Болховском и Шатиловского парка в Новодеревеньковском районах).

Территориальная организация ПРТ обнаруживает крайнюю неравномерность их размещения по области. Наиболее разнообразной сетью ПРТ селитебного типа располагает Орловский район с ядром в областном центре, что вполне объяснимо, ведь именно в нем формируется основной рекреационный поток. Размещение ПРТ межселитебного типа в основном определяется приуроченностью к участкам повышенной природной комфортности, слабо измененным антропогенной деятельностью. Наиболее attractive располагаются на севере, западе и северо-западе области, где еще сохранились целые массивы настоящих хвойно-широколиственных лесов [7].

Плотность ПРТ рассчитана для каждого административного района области по формуле:

$$\rho = \frac{1\Sigma S}{S_1} \times 1000,$$

где ρ - плотность ПРТ, км² на 1000 км²; ΣS - суммарная площадь ПРТ в каждом административном районе, км²; S_1 - площадь административного района, км².

Полученные данные позволили ранжировать все муниципальные районы области в зависимости от величины показателя плотности ПРТ. *1 группу* образуют районы без ПРТ – это все юго-восточные и несколько центральных районов с «засильем» агроландшафтов (в сумме в эту группу попали более 50% административных единиц области). Ко *2 группе* с крайне низкой плотностью ПРТ (менее 0,1 км²/1000 км²) отнесены районы с небольшой собственной площадью и единичными рекреационными локусами (Глазуновский, Кромской, Ливенский, Новосильский, Свердловский, Шаблыкинский). *3 группу* с низкой плотностью ПРТ (0,1- 61 км²/1000 км²) образуют все остальные районы области, кроме Знаменского и Хотынецкого, более 50% площади которых занято землями НП «Орловское Полесье», вследствие чего показатели плотности ПРТ у них оказались существенно выше. Однако, если считать ПРТ только рекреационную зону НП, тогда их также следует отнести к 3 группе.

Оценивая пространственно-географические особенности размещения ПРТ по территории области, нельзя обойти вниманием вопрос их формальной транспортной доступности для потенциальных потребителей, каковыми, в основном, являются жители областного центра и других городов области. В этом смысле ситуация видится достаточно благоприятной, так как все основные ПРТ расположены в радиусе от полу- до двухчасовой доступности, а внутригородские зоны отдыха организованы так, что находятся в шаговой доступности, и практически все население их может использовать ежедневно для отдыха, занятий спортом и восстановления сил и здоровья. Однако, если рассматривать дороги области как рекреационные оси, связывающие отдельные удаленные ПРТ (или рекреационные локусы) в единый рекреационный каркас территории, то, конечно же, следует отметить невысокий уровень их рекреационно-инфраструктурной обустроенности, что проявляется в недостатке остановок для отдыха туристов, автозаправок и станций технического обслуживания, придорожных кафе и магазинов торговли сувенирами и предметами первой необходимости. Пункты дорожной информации путешественникам вообще отсутствуют. Конечно, во многом, это является следствием довольно низкого рекреационного спроса у местного населения, так как его традиционный уклад жизни предполагает наличие как минимум у 60% дачного участка или недвижимости в сельском населенном пункте, где осуществляется самостоятельное огородничество и садоводство. Сказывается также низкая заинтересованность органов власти в создании новых рекреационных зон, обеспечении их качественными подъездными путями с высоким уровнем рекреационной обустроенности.

Как показывает проведенное исследование, Орловскую область вряд ли можно причислить к регионам со сложившимся устойчивым рекреационным каркасом и густой сетью

рекреационных локусов, что вполне объясняется исторически сложившейся аграрной специализацией и значительной трансформацией естественных ландшафтов. Особенно удручающая ситуация в восточной и юго-восточной частях области, где агрессивная агродеятельность способствует безвозвратной утере локусов, потенциально пригодных для организации, к примеру, экологического туризма. Вместе с тем, их число можно было бы расширить за счет вовлечения в рекреационное освоение некоторых из сохранившихся естественных рекреационно-аттрактивных лесных массивов с высоким уровнем биологического разнообразия (к примеру, в Шаблыкинском и Мценском районах). Организация и резервирование новых ПРТ-«противовесов» даст возможность разгрузить традиционные объекты интенсивной рекреации с чрезмерно высоким в настоящее время коэффициентом притяжения отдыхающих, как, например, НП «Орловское Полесье» или сквер «Дворянское гнездо» в г. Орел.

Список литературы:

- [1] География рекреационных систем СССР /Под ред. В.С. Преображенского, В.М. Кривошеева. М.: Прогресс, 1982. 228 с.
- [2] Ландшафтное планирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. Ю. Колбовский. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 336 с.
- [3] Кусков А.С., Голубева В.Л., Одинцова Т.Н. Рекреационная география: учебно-методический комплекс. М.: МПСИ, «Флинта». 2005. 496 с.
- [4] Мироненко Н.С., Твердохлебов И.Т. Рекреационная география. М.: Изд-во Московского ун-та, 1981. 207 с.
- [5] Рекреационное использование территории и охрана лесов/ В.Б. Нефедова и др. М.: Лесная. промышленность, 1980. 184 с.
- [6] Руденко О.В. Рекреационные ресурсы Орловской области //За страницами учебника географии Орловской области. М.: Изд-во МГУ, 2004. С. 150-164.
- [7] Руденко О.В. Рекреационная освоенность Орловской области //Вклад земляков-орловцев в становление и развитие российской науки и образования: мат-лы научно-практ. конф. Орел, 2005. С. 266-270.
- [8] Теоретические основы рекреационной географии: монография / отв. ред. В.С. Преображенский. М.: Наука, 1975. 223 с.
- [9] Географический словарь [Электронный ресурс]. URL: <http://ecosystema.ru/07referats/slovgeo/index.htm> (дата обращения 25.01.2021)
- [10] Орловская область: туризм, культура и отдых [Электронный ресурс]. URL: https://www.tourism-orel.ru/sredstva_razmescheniya/ (дата обращения 25.01.2021).

УДК 379.85

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЪЕЗДНОГО ТУРИЗМА В РОССИЮ ДЛЯ ГРАЖДАН КИТАЯ

ANALYSIS OF THE FEATURES OF INBOUND TOURISM TO RUSSIA FOR CHINESE CITIZENS

*Ли Тяшин
Li Jiaxin*

*г. Тамбов, Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина
Tambov, Tambov State University named after G.R. Derzhavin
jiaxinli.edu@yandex.ru*

Научный руководитель: д.г.н. Панков Сергей Викторович

Аннотация: В статье рассматриваются особенности организации и перспективы развития въездного туризма для китайских туристов. Дается оценка состояния российского туристского рынка. Анализируются комфортность обслуживания, сервисные удобства, информативность предоставляемых услуг. Предлагаются меры для улучшения и оптимизации существующего положения, а также выдвигаются предложения по дополнительному привлечению китайских туристов.

Abstract: The article discusses the features of the organization and prospects for the development of inbound tourism for Chinese tourists. The assessment of the state of the Russian tourist market is given. The article analyzes the comfort of service, service amenities, and information content of the services provided. Measures are proposed to improve and optimize the existing situation, as well as proposals for additional attraction of Chinese tourists.

Ключевые слова: въездной туризм, китайские туристы, Россия, туристическое потребление

Key words: inbound tourism, chinese tourists, Russia, tourism consumption

По официальным данным государственной статистики КНР, с 2017 года Китай стабильно становится третьей по посещаемости страной в России, опережая Польшу, Германию и другие страны (рисунок 1) [1]. Другими словами, Китай сформировался один из важнейших туристских потоков для российского въездного туризма. Больше туристов означает больше возможностей и дохода в иностранной валюте. В 2019 году, согласно статистике World Without Borders, 1883 тысячи китайских туристов приехали в Россию, принеся доход более 72 миллиардов рублей, занимая первое место по доходам от въездного туризма в России [2], [3].

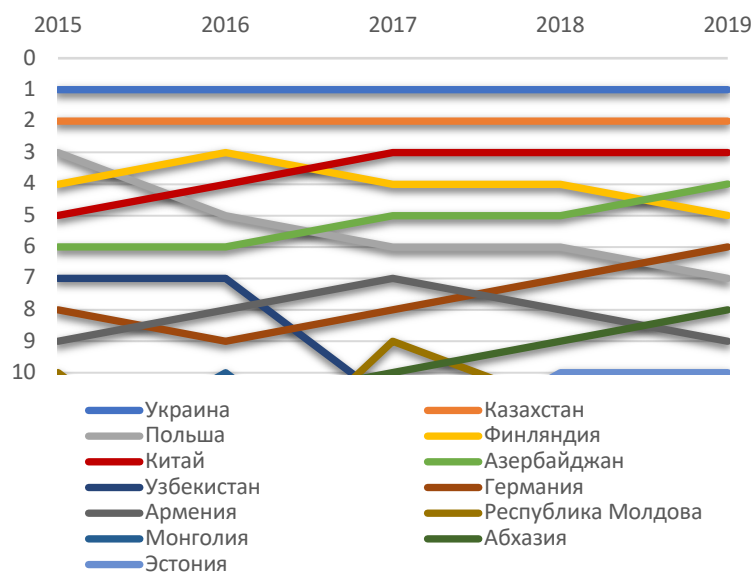


Рисунок 1. Топ-10 стран-лидеров по въездному туризму в Россию, составлено автором по [1]

Количество китайских туристов за последние пять лет продолжает расти. В 2015 году доля Китая во въездном туризме России составляла всего 0,44%, а в 2019 году выросла до 7,71%. Среди Топ-10 иностранных стран въездного туризма в Россию только Китай, Германия и Абхазия поддерживают стабильный рост туристов. В то же время количество туристов из Украины, Финляндии, Польши и других стран с каждым годом сокращается, а из Казахстана, Азербайджана и других стран практически стабильно (рисунок 2). В 2018 году количество въезжающих туристов из Китая достигло 1690 тысяч, что на 14,3% больше, чем в прошлом году, а в 2019 году, 11,4% [1]. Таким образом, мы прогнозируем, что в 2021 году Россию может потенциально посетить более 2071 тысячи китайских туристов, если исключить особые

обстоятельства пандемии 2020 года. Это означает, что китайский туристический рынок имеет огромный потенциал развития и блестящие перспективы для России. Если удастся воспользоваться этим шансом, то экономические выгоды, которые может принести России китайский турпоток, будут очень значительными.

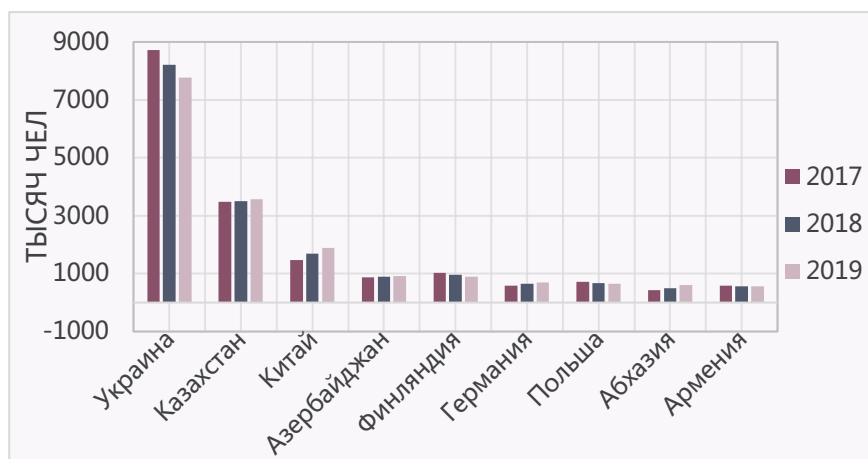


Рисунок 2. Число въездных туристических поездок иностранных граждан в Россию 2017-2019 гг., составлено автором по [1]

К сожалению, существует определенный разрыв между реальной ситуацией и ожидаемым идеалом. В 2019 году китайцы оставались в России в среднем 7-8 дней. В этот период туристические потребительские расходы без учета гостиниц и билетов составляют примерно 16000 рублей. Если учесть все расходы, средняя сумма, которую они тратят в России, составляет 458 долларов (34107 рублей) [2]. Для китайцев расходы на душу населения на одну поездку за границу составляют около 800 долларов (59576 руб.) (Курс обмена рассчитан исходя из курса на 24 января 2021 года, 1 юань = 11,37 рубля, 1 доллар США = 74,47 рубля [4]). Очевидно, что счета за потребление, которые они оплачивают в России, намного ниже, чем в других странах. В России они платят по счетам ниже среднего. Фактически, согласно исследованию, китайские туристы рассчитывают потратить до 10 тысяч юаней (1137000 руб.) на туризм в России. Китайские туристы потенциально готовы к потреблению российского турпродукта, вкладывая в отдых значительные финансовые средства. Следовательно, российским поставщикам туристических продуктов необходимо максимально расширять спектр предоставляемых услуг, учитывая, в том числе, специфику китайского потребителя.

Используя несколько самых популярных социальных сетей в Китае, таких как (Weibo.com, Xiaohongshu, Douban.com и др.), автор провел поиск первоочередных проблем китайских туристов в обзорах российского туризма. После ввода таких ключевых слов, как «Россия + туризм», «Россия + шопинг», «Россия + трудности в путешествии», были обнаружены следующие характеристики:

1. Молодежные туристические группы. Если раньше в Россию приезжали в основном люди старшего возраста (60+), которым нравилась русская культура, то теперь их постепенно заменяет более молодой средний класс, ориентированный, в т.ч. и на развлечения.

2. Большинство туристических мероприятий проводится в группах. Языковой барьер – самое большое препятствие для выбора самостоятельной экскурсии.

3. Китайцы оценивают российские туристические ресурсы очень высоко. Самыми популярными городами для китайских туристов являются Москва, Санкт-Петербург и Приморский край за деловой туризм. Однако они мало знают о других городах, что ограничивает возможность расширения географии предоставляемых услуг и сокращает доходную часть туристской отрасли.

4. Китайские туристы озабочены сложностью процедур возврата налогов. Политика возврата налогов, проводимая в России с 2018 г., призвана стимулировать потребление турпродуктов иностранцами. Однако в негативных оценках о российском туризме, не раз упоминался вопрос о сложной процедуре, включая долгие ожидания, отсутствие стойки информации, трудности поиска места обработки и т.д. В некоторых случаях на прохождение этих формальностей уходит 5-7 часов.

5. Основные статьи расходов китайских туристов в России – это попутные потребительские товары (покупка драгоценных и полудрагоценных камней, украшений, туристических сувениров и косметики). Из-за влияния обменных курсов российские товары имеют конкурентное преимущество. Однако с точки зрения структуры потребления, большинство из них направлено на покупку реальных товаров, а доля потребления собственно туристических услуг (таких как опера, балетные шоу, театры, концерты, круизы и т.д.) все еще относительно невысока.

Помимо языковых факторов, также возникает непонимание русских спектаклей и других развлекательных программ вследствие различия культур. Поскольку большинство туристов в основном выбирают Москву, Санкт-Петербург или маршрут Золотого кольца, в то же время большинство людей останется в России на 7-8 дней, так что у них будет много времени и возможностей для адаптации к русской культуре.

Проведенный анализ показал, что организация въездного туризма в России для китайских граждан требует определенных мер по его оптимизации и приближению к запросам потенциальных туристов в следующих направлениях:

1. Языковая дифференциация. В развлекательных центрах, ресторанах, концертных залах, театрах и других местах массового посещения туристов, необходимо выделить в т.ч. и китайскую транскрипцию, что способствует более быстрому нахождению потребителями цели посещения.

2. Размещение рекламных видеороликов о регионах России. Демонстрация культурных объектов и пейзажей разных городов, разработка туристических маршрутов для разных сезонов, с целью удовлетворения потребностей туристов. использовать региональные климатические особенности России для круглогодичного приема туристов, тем самым стимулируя развитие других регионов.

3. Предоставление различных и более удобных способов оплаты. С распространением мобильных платежей (WeChat или Alipay), изменились способы оплаты людей. За рубежом из каждых десяти покупок, совершаемых китайцами, 3-4 платежа совершаются через карты UnionPay. Магазины, предоставляющие указанные выше способы оплаты, будут выбраны с большей вероятностью.

4. Упрощение процедуры возврата налогов. Аэропорты, в которых можно оформить возврат налогов, создают четкую справочную службу и индикаторы. Необходимо обеспечить соответствующее обучение сотрудников аэропорта, чтобы они понимали процесс обработки документов, что позволит туристам иметь больше времени для выбора турпродуктов вместо ожидания.

5. Расширить область сотрудничества российских и китайских туристических агентств, по предоставлению и реализации турпакетов для туристов с обеих сторон. Таким образом, это не только решит проблему стабильного источника туристов в межсезонье, но и решит проблему круглогодичного поступления денежных средств от китайских туристов.

Список литературы:

[1] Рассчитанная в соответствии с официальной статистической методологией оценки числа въездных и выездных туристских поездок [Электронный ресурс]. URL: <https://tourism.gov.ru/contents/statistika/statisticheskie-pokazатели-vzaimnykh-poezdok-grazhdan-rossiyskoy-federatsii-i-grazhdan-inostrannykh-gosudarstv/>.

[2] Китайские туристы тратят в России в среднем 16 тыс. Рублей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.atorus.ru/news/press-centre/new/53048.html/> (дата обращения 19.10.2020).

- [3] 2019中国赴俄游客消费超过77亿人民币 [Электронный ресурс]. URL: <https://travel.ifeng.com/c/7pVHUwur3tA/> (дата обращения 28.08.2019).
- [4] 2018年中国游客出境游大数据报告[Электронный ресурс]. URL: <https://www.travelweekly-china.com/73800/> (дата обращения 14.03.2019).
- [5] 2018年中国游客出境游大数据报告[Электронный ресурс]. URL: <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/200210-7923d320.html/> (дата обращения 14.03.2019).

УДК 528.9; 911.2

КАВМИНВОДСКИЙ ВЕЛОТЕРРЕНКУР: ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВЫХ ТУРИСТСКИХ ЗОН И МАРШРУТОВ

KAVMINVODSKY VELOTERRENKUR: DESIGNING NEW TOURIST ZONES AND ROUTES

*Луценко Дмитрий Андреевич
Lutsenko Dmitry Andreevich*

*г. Ставрополь, Северо-Кавказский Федеральный Университет
Stavropol, North Caucasus Federal University
dima.dima.lutsenko@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Махмудов Рахим Камилевич
Research advisor: PhD Makhmudov Rakim Kamilovich*

Аннотация: В данной статье рассмотрены современные проблемы туристских территорий на примере эколого – курортного региона Кавказские Минеральные Воды. Было рассмотрено решение проблемы путем проектирования новых туристских зон и маршрутов.

Abstract: This article examines the current problems of tourist territories on the example of the ecological and resort region of the Caucasus Mineral Waters. The solution of the problem was considered by designing new tourist zones and routes.

Ключевые слова: велотерренкур, курортная территория, туристы, нагрузка
Key words: cycling tour, resort area, tourists, load

История возникновения терренкуров уходит далеко в 19 век. В 1899 началось строительство первого терренкура вокруг горы Железной. Терренкур представляет собой санаторно–курортное лечение, предполагающее пешие прогулки по холмистому или грядовому рельефу. Такие прогулки оказывают бальнеологическое воздействие на человека, улучшая функционирование сердечно-сосудистой системы, обмена веществ и легких.

Одной из особенностей велотерренкура является его расположение в Кавминводской агломерации, а также на территории Бештаугорского заказника, площадь которого составляет 10400,18 гектара. Говоря конкретнее, он находится сразу в нескольких муниципальных образованиях: Лермонтовский ГО, город – курорт федерального значения Железноводск, Минераловодский район, Курортный поселок Иноземцево, город-курорт Пятигорск. Территория проектирования имеет центральное расположение в агломерации КМВ и является уникальным курортно – бальнеологическим образованием, концентрируя на своей территории около 300 000 человек (рисунок 1).

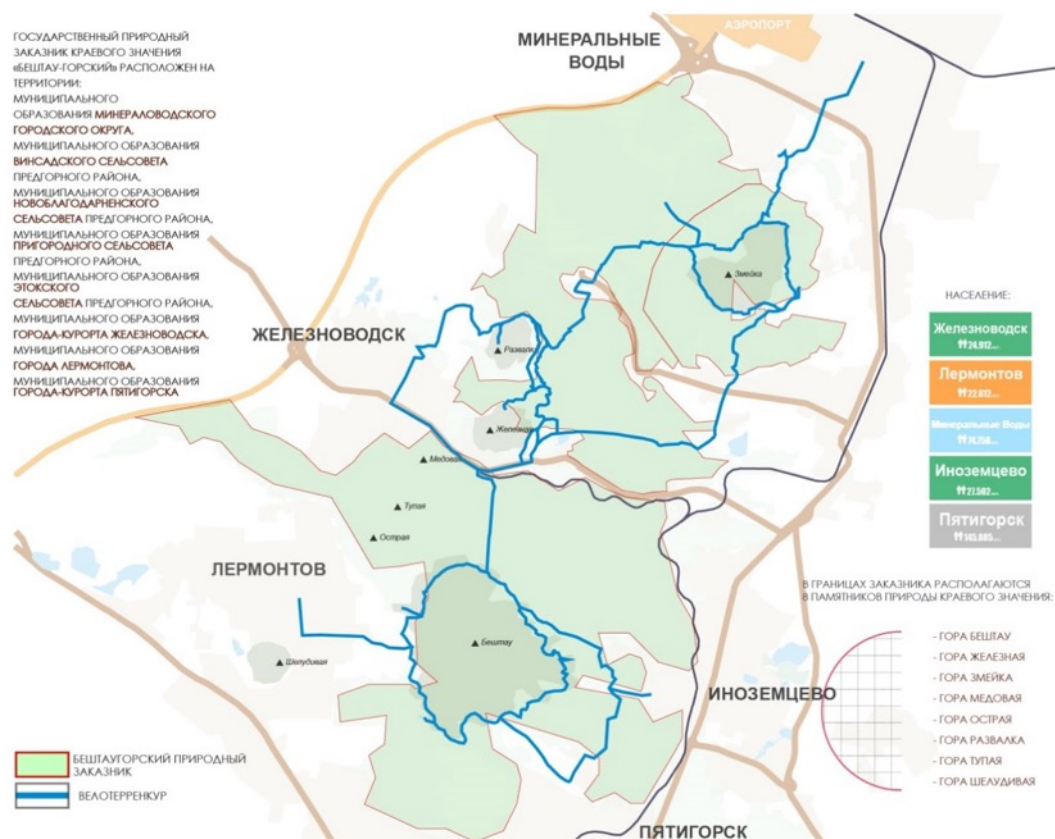


Рисунок 1. Карта расположения терренкура и населенных пунктов, составлено автором [3]

Уникальность курортной и рекреационной специализации агломерации КМВ и статус одного из крупнейших курортов страны требуют особых подходов к территориальному планированию и градостроительному проектированию данной территории, основанных, в том числе на комплексном геоинформационном анализе всех факторов и ограничений развития данной территории.

Для территории агломерации Кавказских Минеральных Вод приоритетной отраслью специализации является санаторно-курортный и туристско-рекреационный комплекс из-за чего наблюдаются крупные миграционные потоки туристов (рисунок 2).

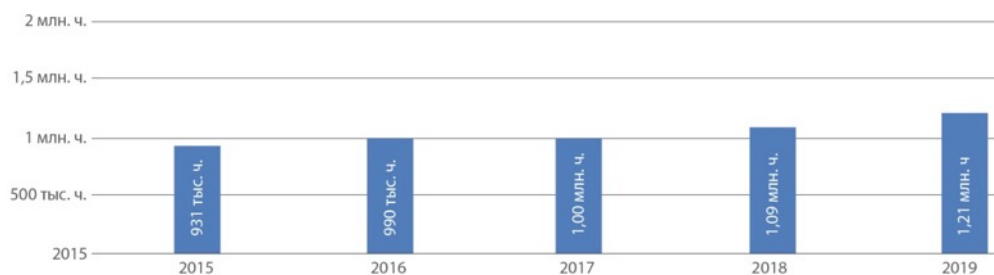


Рисунок 2. Туристский поток на Кавказских минеральных Водах, составлено автором [3]

За 2019 год Ставропольский край посетило 1,61 млн. человек, из них 1,21 посетили регион КМВ. По сравнению с 2015 годом, за 4 года туристический поток увеличился на 279 тыс. человек и по прогнозам будет расти. Отдельно стоит упомянуть современную эпидемиологическую обстановку, благодаря которой, российские курорты испытывают «наплыв» туристов.

Проблемами развития территории являются: привлечение новых туристов, экологическая и антропогенная нагрузка. Решить данные проблемы можно путем создания новых маршрутов и туристских зон. В настоящее время вся туристская инфраструктура располагается в черте города. В сезонные дни из-за потока туристов, курорты испытывают нагрузку на среду. Чтобы ее снизить, необходимо расширить рамки рекреационной территории, вынести ее за черту города.

Одним из примеров возможностей и направлений совместного развития и решения данной проблемы является проект велотерренкура на территории агломерации общей протяженностью 85 км.

Этот проект является уникальным, поскольку предполагает соединение разных муниципальных образований в пределах агломерации КМВ. Он не только обеспечит возможность укрепления межмуниципальных связей, но и сыграет роль в увеличении туристического потока и его равномерного распределения, а также в создании системы общественных пространств вдоль трассы терренкура в исторических и эстетически привлекательных местах, поддержит развитие местной экономики (рисунок.3). Это позволит полностью раскрыть весь потенциал территории.



Рисунок 3. Карта общественных пространств на территории велотерренкура, составлено автором [3]

Данный проект решит не только поставленную проблему, а также поспособствует в развитии спортивного туризма.

Такие уникальные проекты имеют важное значение и с точки зрения создания современного бренда агломерации Кавказских Минеральных Вод и всего Ставропольского края.

В результате проведенного геоинформационного анализа определены основные направления пространственного развития и наиболее подходящий набор проектных мероприятий, в полной мере соответствующих документам территориального и социально-

экономического планирования разного уровня и возможностям определения новых задач и перспектив, как для всей территории агломерации КМВ, так и для ее отдельных частей.

Список литературы:

[1] Исаченко, Т. Е. Рекреационное природопользование : учебник для вузов / Т. Е. Исаченко, А. В. Косарев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 268 с. — (Высшее образование).

[2] Лаппо Г., Полян П., Селиванова Т. Административно-территориальные преобразования и развитие агломераций. [Электронный ресурс]. <http://demoscope.ru/weekly/2010/0407/tema02.php> (дата обращения 07.02.2021)

[3] Стратегия развития Кавказских Минеральных Вод [Электронный ресурс]. URL: http://www.regionkmv.ru/projects/strategy_0.html (дата обращения 15.02.2021).

УДК 338.48

СОСТАВЛЕНИЕ ПАКЕТА АУДИОГИДОВ ПО ТУРИСТИЧЕСКИМ МАРШРУТАМ Г. ЯКУТСКА НА БАЗЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ IZI.TRAVEL

COMPILATION OF A PACKAGE OF AUDIO GUIDES FOR TOURIST ROUTES IN YAKUTSK BASED ON IZI.TRAVEL MOBILE APPLICATION

Обутов Кирилл Андреевич

Obutov Kirill Andreevich

г. Якутск, Северо-Восточный федеральный университет

Yakutsk, North-Eastern Federal University

obutovkirill@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Саввинова Антонина Николаевна

Research Advisor: PhD Savvinova Antonina Nikolaevna

Аннотация: В данной статье рассмотрена необходимость применения современных информационных технологий в туристической сфере, на примере разработанных аудиогидов по г. Якутск с последующим опросом, выявляющим, какие аспекты мобильных приложений туристы ценят больше. Представлено краткое описание процесса создания аудиогидов по наиболее популярным маршрутам и выполнен анализ их влияния на местную туристическую отрасль.

Abstract: This article discusses the need for the use of modern information technologies in the tourism sector, an example of the developed audio guides in Yakutsk with a subsequent survey revealing which aspects of mobile applications tourists value more. A description of the process of creating audio guides for the most popular routes is presented and an analysis of their impact on the local tourism industry is carried out.

Ключевые слова: туризм, аудиогиды, izi.TRAVEL, мобильные приложения

Key Words: tourism, audio guides, izi.TRAVEL, mobile applications

Сложно представить современного человека без мобильного устройства в руках. С появлением новых мобильных устройств и разнообразием платформ, на которых они разрабатываются, активно развивается бизнес по разработке мобильных приложений различного назначения. Современное поколение туристов широко использует мобильный телефон во время путешествий – не только для бронирования различных услуг, но также для изучения и поиска решения любых возникающих перед ними вопросов и задач. В туризме роль информационных продуктов и услуг особенно велика в связи с тем, что информацию нужно получить быстро и в удобной для потребителя форме [4]. Новые возможности открывает

использование в туристской деятельности мобильных экскурсионных технологий. И как выражается в своей работе Жеурова В. К. [1] «Туризм – это деятельность, которая буквально насыщена информацией» - с чем мы полностью согласны. И данные мобильные экскурсионные технологии, которые представляют собой способы применения различных устройств, позволяющих человеку получать информацию об интересующих его объектах, способных воспроизводить контент экскурсий или другую информацию об экскурсионном месте: аудиогиды, мультимедийные и иные экскурсионные системы, проекты с загрузкой контента экскурсий на смартфон жизненно необходимы для развития туристской отрасли [2].

Актуальность приложений для туризма объясняется тем, что в путешествии чаще всего под рукой именно смартфон, а не громоздкий ноутбук или не перевозимый персональный компьютер. Неоспоримым преимуществом мобильных приложений является то, что они позволяют самостоятельно организовать путешествие. И в настоящее время, в связи с развитием интернета туристы стали чаще планировать и осуществлять самостоятельные, более экономные туристические маршруты, не прибегая к услугам туроператоров, турагентов и других посредников. Это показывает, что достижения технического прогресса активно проникают в туристическую отрасль. Для туристов разрабатываются и предлагаются уникальные мобильные приложения например: для ориентирования и нахождения интересных мест в незнакомом городе при помощи GPS-навигации. И все большее количество туристов при посещении незнакомого города предпочитают не искать гида, а пользуются сервисами, которые могут предоставить мобильные приложения через интернет, т.к. зачастую они значительно дешевле (или вообще бесплатны для использования).

В настоящее время в Республике Саха (Якутия) и в России в целом, всё больше внимания уделяется развитию внутреннего и въездного туризма. Однако приходится констатировать, что часто крупные, громоздкие проекты, такие как - финансирование создания целых туристических кластеров и проводимые правительством и профильными министерствами и ведомствами работы, не всегда способствуют формированию туристического бренда Якутии. Не уделяется должного внимания значимым для туристов аспектам, таким как применение информационных технологий и платформ для информационного продвижения туристических объектов и услуг. Прибывшие в Якутию туристы зачастую сталкиваются с проблемой недружелюбности цифровой среды: возникают проблемы с онлайн бронью гостиниц или покупкой билетов музей, а также, самое главное, поиска недорогой или бесплатной экскурсии.

Возможным решением этой проблемы может быть создание информативного контента мультимедийных путеводителей для мобильных приложений, пакета аудиогидов по г. Якутску, которые были бы интересны не только туристам, приезжающим в город, но и самим жителям города и республики.

К основным преимуществам данного канала коммуникации с потенциальными туристами можно отнести следующие факторы:

- турист сам находит необходимую ему информацию;
- внимание и вовлеченность туриста;
- предоставление большого объема информации;
- гибкость связи с туристами;
- широкий охват населения [3];

возможность проводить с помощью мобильных приложений «урок-туры», нацеленные на ориентирование на местности в городе (с помощью GPS и ГЛОНАСС) или как экскурсию по городу аудиогидом и разработанными специально для этого играми [5].

Первоначально был изучен рынок и проведен анализ среди мобильных аудиогидов и путеводителей, с целью выявления наиболее удобного приложения для конечного потребителя. Был изучен функционал и возможности различных приложений, которые являются наиболее популярными в магазинах приложений, а именно: «Travel.Me», «izi.TRAVEL», «Azbo», «Qwixi Tour», «1000Guides» и т.д. У всех приложений были выявлены

как положительные стороны (чаще всего низкая стоимость, порядка 60-100 руб., возможность ориентирования с помощью GPS и довольно большие объемы туристских данных), так и недостатки (большинство аудиогидов имеют информацию только о крупных городах, а зачастую только Москва и Санкт-Петербург).

Также был проведен опрос с целью изучения степени заинтересованности населения, а также с целью узнать наиболее популярные приложения, используемые людьми во время туристических поездок. Посредством интернет-опроса населения проанализированы причины популярности мобильных приложений, по сравнению со стандартными услугами (гиды, туроператоры, экскурсоводы и пр.).

Количество опрошенных респондентов составило 582 человека, наиболее активно во время туризма используют приложения молодые люди – 63% респондентов (171 человек); большая часть опрошенных путешествует самостоятельно и узнает о местных достопримечательностях из различных туристических мобильных приложений. Наиболее популярными являются приложения в виде справочников информации – к примеру приложение 2ГИС, которое заняло 1 место – 268 (63%) респондентов используют его, а 3 место с существенным отрывом занимает сервис izi.TRAVEL – 49 (12%) пользователей. Наиболее важные критерии для респондентов следующие: дешевизна, мобильность, навигация, актуальность.

В итоге для работы нами была выбрана платформа izi.TRAVEL т. к. данная платформа имеет абсолютно бесплатную модель распространения, преимущество и его главная особенность заключается в том, что любой пользователь, будь он профессиональный гид или просто равнодушный гражданин, может составить свой экскурсионный маршрут и озвучить его [6]. То есть данное приложение руками своих же пользователей постоянно может расширяться и пополняться.

После выбора подходящего приложения приступили к сбору информации и составлению туристских маршрутов экскурсий. Были в итоге составлены пять маршрутов - различные по длительности, тематикам и в различных частях города:

«Старый город» - посвящен репрезентации исторической застройки Якутска XVIII-нач. XX вв. Эта часть города очень любима горожанами т.к. является полностью пешеходной и обладает большой плотностью исторических, туристических объектов на сравнительно небольшой площади. Маршрут создан для тех, кто интересуется историей основания и развития данного города с XVII по наши дни.

«Студенческий городок» - дань уважения нашему университету и его истории, пройдя данный маршрут слушатель, за непродолжительное время узнает про историю создания и развития как СВФУ (ЯГУ), так и в целом развитие и становление высшего образования в Якутии.

«Памятники архитектуры города Якутска» - самый интересный с точки зрения истории и урбанистики маршрут, т.к. затрагивает то немного, что осталось от исторической застройки Якутска. По мере прохождения маршрута пользователь узнает о первых каменных зданиях и о том, как менялась планировка города.

«Ворота Якутска» - данный тур, охватывающий территорию как самого аэропорта, так и близлежащую к нему территорию и рассказывает об истории как самого аэровокзала, так и о людях и технике связанных с ним, а также о других объектах, представляющих интерес и находящихся в пешей доступности от аэропорта. Этот маршрут может оказаться удобным для туристов, ожидающих пересадки.

«Уличное искусство Якутска» - один из самых популярных маршрутов, посвященный красивым и представительным граффити и муралам, украшающим облик г. Якутска. Маршрут идеально подходит для неторопливой прогулки по городу и позволит ознакомиться не только с самим искусством, но и немного с историей и фольклором народа саха, т.к. многие муралы посвящены как раз данной теме.

После составления маршрутов идут самые интересные и довольно трудозатратные этапы – это озвучивание материала маршрутов и последующая работа с платформой izi.TRAVEL.

Для записи было протестировано несколько приложений: «AudioCity», «Vegas Pro 14», «FLStudio» и «Запись голоса» от Windows. В итоге было выбрано последнее в силу простоты использования и отсутствия требований к серьезной постобработке звуковой дорожки

Следующий за записью этап – этап редактирования и «склеивания» аудиодорожек. Процесс редактирования представляет собой следующее: в программу загружаются все аудио файлы, загружаемых файлов может быть десятки, но конечный файл всегда один, затем начинается процесс монтажа.

Убираются различные посторонние шумы.

Происходит сведение по уровню громкости.

Необходимо все записанные части свести воедино, также обрезав все лишние звуки и долгие паузы.

Во время работы с файлами аудиодорожка прослушивается несколько раз (3-4 раза), затем, если какой-либо отрезок не нравится или в нем имеются ошибки, то перезаписывается и вставляется в проект вместо дефективного фрагмента.

После озвучивания переходим к переносу всего материала на площадку izi.TRAVEL. На рисунке 1 изображен интерфейс создания маршрута аудиогuida, по своему функционалу он весьма схож с ArcGIS. Под цифрой 1 обозначены объекты маршрута, а под цифрой 2 инструменты для создания маршрута.

Для создания аудиогuida необходимо:

1. Выбрать город, в нашем случае Якутск;
2. После этого уже на карте обозначаются точки маршрута (3 иконка, на рисунке 1 под цифрой 2), а также последовательность, с которой по этим точкам будут ходить пользователи;
3. Когда все точки расставлены, мы обозначаем, так называемые, триггер-зоны – это области, обозначаемые на карте, зайдя в которые, начнется проигрывание аудиогuida о конкретном объекте, это позволяет пользователю не отвлекаться на переключение аудиоматериала, а сосредоточиться на своей прогулке и объектах маршрута, приложение и данные триггер-зоны все сделают за пользователя (на рисунке 1 можно увидеть такие области вокруг точек маршрута)
4. После обозначения точек и триггер-зон мы можем строить линию маршрута, с помощью инструментов, предоставленных платформой, а именно с помощью второй иконки на рисунке 1 под цифрой 2.

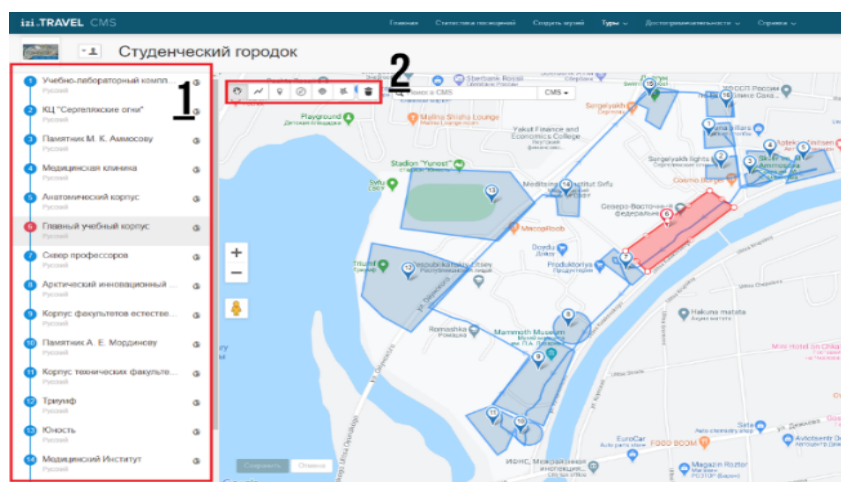


Рисунок 1. Создание маршрута для аудиогuida на платформе izi.TRAVEL, составлено автором

После того как маршрут составлен, остается несложный этап добавления имеющихся материалов, к каждой достопримечательности добавляем описание, аудиофайл и изображения.

Итогом работы стал разработанный пакет аудиогидов по вышеперечисленным 5 маршрутам на базе платформы izi.TRAVEL, объем конечных данных, которые вошли в аудиогид составил: 57 туристических объектов, 68 страниц печатного материала, 105 минут аудио материала и 115 фотографий.

На момент публикации данных маршрутов (15.05.20) на платформе izi.TRAVEL в Якутске было только три объекта: Музей Саха гимназии (1 отзыв), Музей мамонта (7 отзывов), Якутский государственный объединенный музей истории и культуры народов Севера им. Емельяна Ярославского (нет отзывов). После публикации и представления данных маршрутов в течении последующих трех месяцев произошло резко увеличение популярности аудиогидов и количество маршрутов увеличилось с 3 до 26 (не включая наши работы). Теперь данным направлением занимаются не только частные лица, но и местные библиотеки, частные компании (напр. МТС), а также местное отделение РГО и Исторического парка «Россия – Моя история». Представлены различные виды маршрутов: охвачены многие части города и места за его пределами, появились велосипедные и автомобильные туры.

Созданные нами маршруты до сих пор являются одними из самых популярных, а совокупное число просмотров контента достигло 1945, самым популярным является маршрут, посвященный памятникам архитектуры города Якутска, затем маршрут, посвященный Старому городу, и замыкает тройку лидеров аудиогид об уличном искусстве. И даже в зимние месяцы наблюдается небольшая (3-10 просмотров в день) активность, в летние месяцы активность может достигать в среднем от 30 до 100 (зависит от маршрута) просмотров в день. В последующем данную аудиторию можно расширить путем перевода аудиогидов на другие языки, что позволяет сделать приложение, тем самым давая небольшой, но все же стимул к популяризации экскурсионного туризма в г. Якутск.

Список литературы:

[1] Жеурова В. К., Лаврушина Е. Г. Разработка пробной версии мобильного приложения по безопасности в путешествии на примере города Владивостока // Территория новых возможностей. 2015. №2 (29).

[2] Климова, Т.Б. Использование мобильных технологий в организации самостоятельного туризма / Т.Б. Климова, Е.В. Вишневецкая, И.В. Богомазова ; НИУ БелГУ // Актуальные проблемы экономики в условиях реформирования современного общества : материалы III междунар. науч.-практ. конф., Белгород, 25 нояб. 2014 г. : в 2 ч. / НИУ БелГУ, Харьков. нац. экон. ун-т ; под ред. Е.В. Никулиной . - Белгород, 2015. - Ч.2.-С. 238-242.

[3] Силина Е. Д., Чернова Т. В., Абдулманапова М. З. Роль туристских информационных центров в развитии индустрии туризма (на примере тиц подмосковья) // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. 2019. №1.

[4] Тарханова Н.П., Романов В.А. Детерминанты использования информационных продуктов в туризме // Известия СПбГАУ. 2017. №4 (49).

[5] Karelin A. N. IT-Technologies - a Conceptual approach of the project method // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. №1.

[6] izi.TRAVEL - аудиогид [Электронный ресурс]. URL: <https://izi.travel/ru/> (дата обращения: 17.01.21).

УДК 911.3:338.48 (477.75)

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВЪЕЗДНОГО ТУРИСТСКОГО ПОТОКА В РЕСПУБЛИКУ КРЫМ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

GEOGRAPHICAL STRUCTURE OF INCOMING TOURIST FLOW TO THE REPUBLIC OF CRIMEA IN THE NEW REALITIES

*Павлова Вероника Игоревна, Гуров Сергей Александрович
Pavlova Veronika Igorevna, Gurov Sergei Aleksandrovich
г. Симферополь, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Simferopol, V.I. Vernadsky Crimean Federal University
novoserg27@mail.ru, gurrov@mail.ru*

Аннотация: В данной статье проанализированы статистические данные по количеству иностранных туристов в Республике Крым, изучена география мирового распределения иностранных туристов Республики Крым, рассмотрено развитие въездного туризма в Республике Крым. Раскрыты проблемы и даны перспективные направления развития въездного туризма в Республике Крым.

Abstract: This article focused on the statistical data on the number of foreign tourists in the Republic of Crimea, examines world geographical distribution of foreign tourists of the Republic of Crimea, analyzes the development of inbound tourism in the Republic of Crimea. The problems are revealed and promising directions for the development of inbound tourism in the Republic of Crimea are given.

Ключевые слова: туризм, Республика Крым, въездной туризм, туристский поток
Key words: tourism, Republic of Crimea, inbound tourism, tourist flow

В последние годы индустрия туризма в Республике Крым (РК) переживает сильные изменения. Они касаются, в частности, динамики туристских потоков. Эти изменения обусловлены комплексом как внешних, так и внутренних факторов.

Обратим внимание на значительный фактор, оказывающий влияние на рынок рекреационных услуг РК – структуру туристического потока. Для процветания туристской отрасли в Крыму важно принимать во внимание субъектов, определяющих развитие туризма на много лет вперед [4].

Необходимо рассмотреть статистику числа туристов, прибывающих в РК. Проанализируем данные с 2013 по 2019 год (рисунок 1).

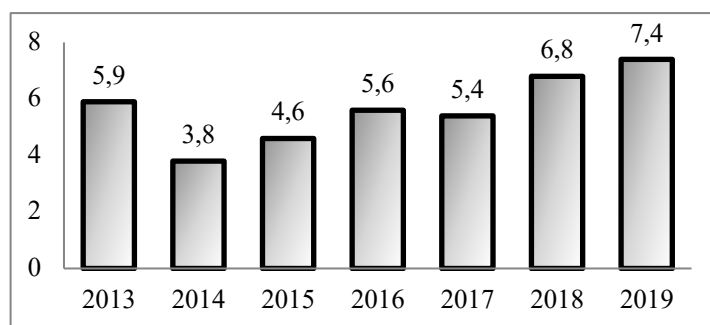


Рисунок 1. Число туристов в РК за 2013-2019 годы, млн чел., [3;5]

Исходя из данных на рисунке 1, отметим, что число туристов с момента присоединения Крыма к РФ, постоянно увеличивается. Однако по сравнению, с 2013 годом, количество туристов в 2014 году резко уменьшилось. Этот аспект вполне понятен, поскольку произошло

полное перестроение РК уже в составе РФ. Украинцы перестали прибывать в РК, иностранного потока не наблюдалось. В 2014 году отмечается постоянный, не быстрый, но стабильный прирост показателя. В 2017 году наблюдаем небольшой спад, так как в 2016 году были открыты границы с Турцией после инцидента, произошедшего в 2015 году. В 2018 г. численность увеличилась в связи с совершенствованием транспортной логистики, а именно, был открыт новый международный аэропорт в Симферополе и Крымский мост, соединивший полуостров с материковой частью РФ. К 2019 году количество туристов, посетивших Крым, составило уже 7,4 млн. туристов. Динамика говорит о том, что государство делает всё возможное, чтобы привлечь туристов в РК.

Дополнительным источником дохода и наиболее актуальной в настоящее время целью является привлечение иностранного потока туристов. Для того чтобы понять, как обстоит ситуация, необходимо проанализировать статистику иностранного туризма. Рассмотрим количество размещенных иностранных лиц в коллективных средствах размещения в РК с 2015 по 2019 года (рисунок 2) [2].

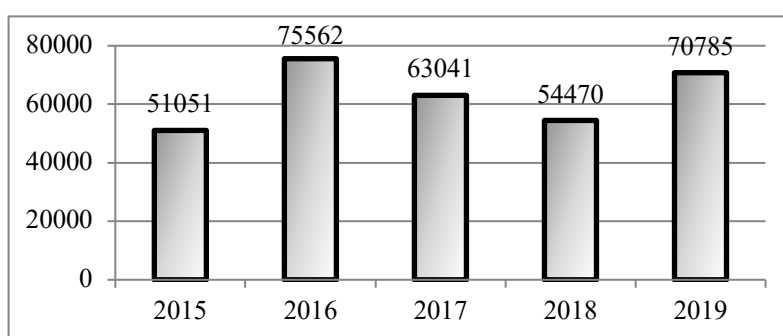


Рисунок 2. Численность размещенных иностранных лиц в коллективных средствах размещения РК, чел., [2]

Исходя из данных на рисунке 2, динамика посетивших РК иностранных туристов нестабильна. По данным Федеральной службы государственной статистики по РК и г. Севастополю, наибольшее количество иностранных туристов наблюдалось в 2016 и 2019 годах. В 2017 и 2018 годах был спад показателей. В 2015 году показатель был минимальным, так как туризм в РК находился под большим влиянием политических взглядов и стереотипов касательно принадлежности полуострова к той или иной территории [1].

Иностранные туристы прибывают из различных стран, но по количеству прибывших в Республику Крым эти страны распределяются неравномерно в силу определённых обстоятельств [2]. Рассмотрим распределение иностранного туристского потока в Республику Крым на карте (рисунок 3). Опираясь на показатели географической структуры въездного туристского потока в РК, можем классифицировать страны на несколько категорий: страны, пользующиеся высоким спросом на туристские услуги в РК, страны со средним спросом, а также страны с низким уровнем спроса на туристские услуги в РК.

К группе стран высокого спроса на туристские услуги в РК отнесём Украину, Беларусь, Узбекистан, Армению, Китай, Казахстан, Таджикистан, Германию, Республику Молдова. С этих стран прибывает от 1000 и более туристов. Наибольший показатель количества прибывающих туристов в Республику Крым приходится на граждан Украины. В 2019 году приехало более 30 тыс. украинских туристов. Связано это, прежде всего, с топологической доступностью. Большой интерес к Республике Крым проявляется и у Белоруссии. В 2019 году прибыло почти 13 тыс. туристов. В основном, белорусские туристы приезжают в Республику Крым, так как считают, что отдых в данном регионе является одним из наиболее оптимальных по стоимости. Также белорусы прибывают с целью работы.

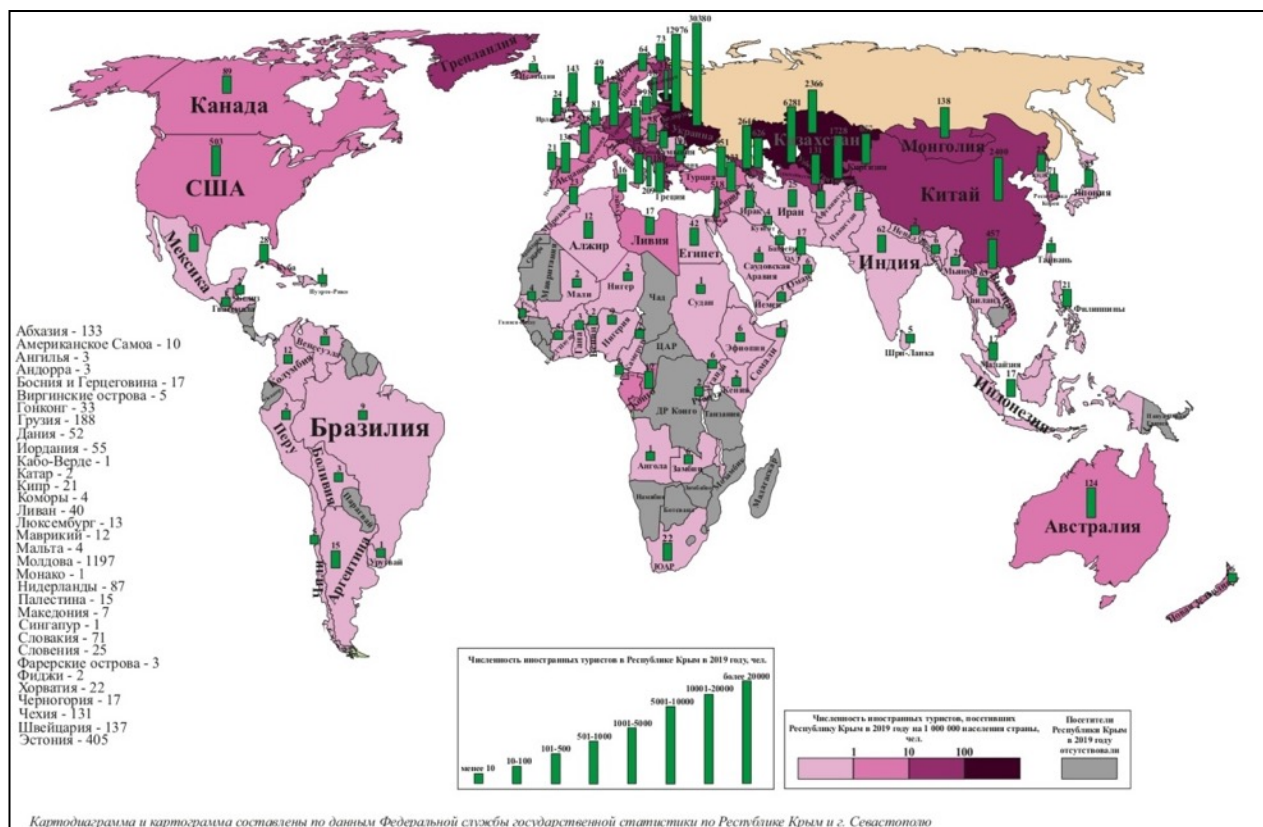


Рисунок 3. Страны, генерирующие иностранный туристский поток в Республику Крым в 2019 году, составлено автором по [2]

Стоит отметить, что в РК прибывают иностранные туристы из Средней Азии. Это такие государства как Казахстан, Узбекистан, Таджикистан. Основной целью приезда граждан данных стран является соискание работы. Примечательно и то, что для граждан этих стран не требуется виза, что намного упрощает их перемещение.

К странам со средним спросом относятся различные страны и распределяются они крайне неравномерно. Из этих стран прибывает от 500 до 1000 туристов. В данную группу входят: Азербайджан, Израиль, Италия, Киргизия, США, Турция, Франция. Например, туристы из Турции путешествуют в Республику Крым по причине их непосредственной близости. Также одним из факторов привлечения иностранных туристов в Республику Крым является лечебный туризм.

Группа стран с низким уровнем спроса намного обширнее. Это страны с количеством туристов менее 500 человек. Большинство стран данной группы приходится на страны Европейского региона. Например, Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Греция, Испания, Латвия, Литва, Польша, Сербия, Великобритания, Чехия, Эстония и другие. В данную группу также входят страны Юго-Восточной Азии: Вьетнам, Индонезия, Таиланд, Филиппины.

Регионом, входящим в группу стран с низким уровнем спроса на туристские услуги в РК, является Африканский регион. Основная часть туристов приезжает из Египта, Марокко и Южно-Африканской Республики (ЮАР). В 2019 году Республику Крым посетило 42 человека из Египта, 23 – из Марокко и 22 человека из ЮАР. Из остальных стран Африки туристов приехало не более 17 человек, например, из Ливии, Алжира и Конго. Некоторые страны не пользовались туристскими услугами в РК вовсе. Африканские туристы не путешествуют, так как на территории африканских государств существует проблема политической нестабильности. Отсюда возникает проблема бедности населения, и, как следствие, люди не имеют возможности путешествовать в другие государства.

В основном, иностранные туристы приезжают с личными целями, а не с деловыми и профессиональными. Они едут в РК с целью развлечения и отдыха, а также лечения и оздоровления, предпочитая посещать полуостров на 1-4 ночёвки [2].

Международный спрос на отдых в РК нестабилен. Это объясняется рядом причин. Во-первых, о туристическом потенциале полуострова ничего неизвестно на международном рынке. Даже при планировании поездки в Крым иностранные туристы стараются найти в Интернете информацию о полуострове и его достопримечательностях, но им это не удаётся, так как информации очень мало. В настоящее время не предпринимается никаких действий для создания имиджа региона среди иностранных туристов. Во-вторых, возникновение сложностей туристских формальностей, например, в получении визы.

Существующие стереотипы, сформировавшиеся, в частности, у европейских туристов, препятствуют посещению РК. Например, отсутствие уверенности в безопасности. Так, туристы опасаются приезжать в РК, потому что считают геополитическую ситуацию на полуострове неразрешенной. Есть стереотип, касающийся языкового барьера. Иностранные туристы не прибывают в РК, поскольку считают, что необходимо знание русского языка, а также, предполагают, что в РФ в целом отсутствуют люди, знающие английский язык, что тоже является лишь стереотипом.

Суть вышеизложенного сводится к тому, что существует ряд проблем, которые ограничивают иностранных туристов путешествовать в РК. Их следует разделить на внутренние и внешние проблемы. Каждая группа рассмотрена в следующей схеме (рисунок 4).

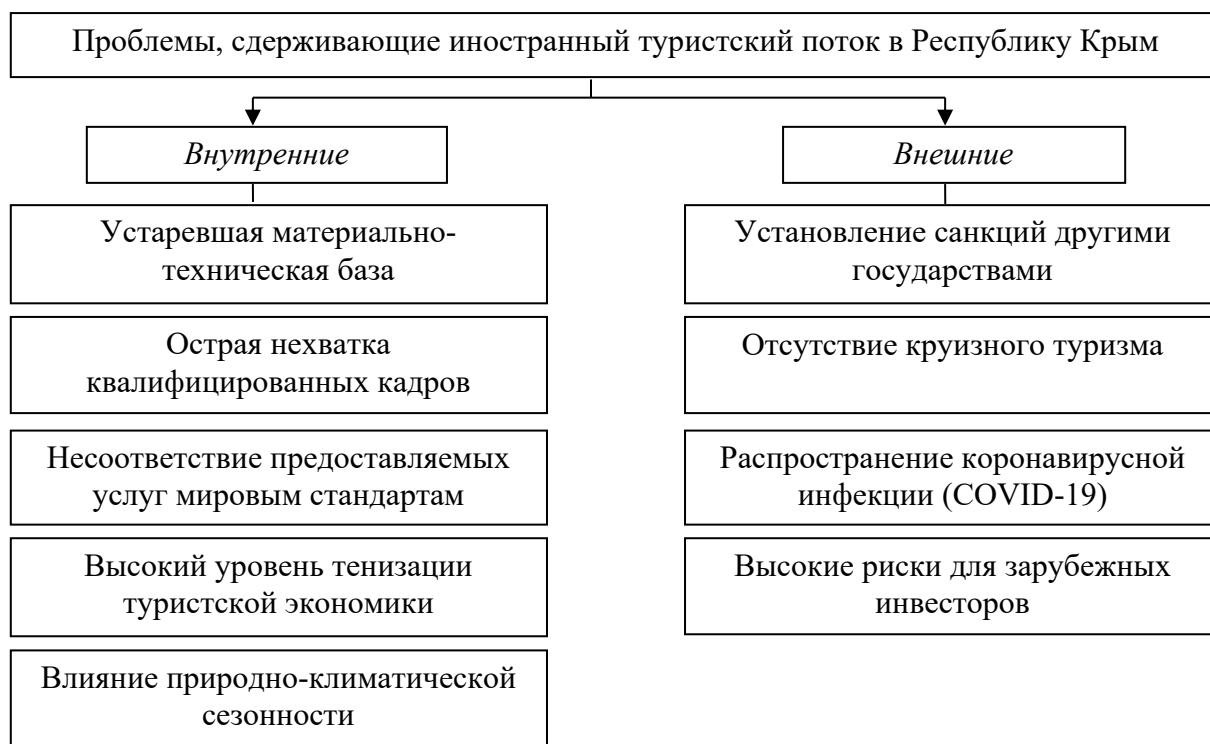


Рисунок 4. Проблемы, сдерживающие иностранный туристский поток в РК, составлено автором

Въездной туризм является высокодоходной статьёй туризма. В предложениях по обслуживанию иностранных туристов и по их увеличению в РК можно выделить общие рекомендации. С целью увеличения притока отдыхающих не только из различных регионов России, но из зарубежных стран необходимо провести масштабную рекламную кампанию Крымского полуострова, которая будет способствовать созданию позитивного имиджа региона. В качестве инструмента можно использовать информационную сеть или международный ресурс для путешественников, в открытом доступе которых будет

публиковаться информация о курортах, культурных событиях и объектах полуострова на иностранных языках (на двух или трёх).

Позитивную роль может сыграть серия документальных фильмов про Крымский регион, которая будет демонстрироваться в ряде зарубежных стран, что повысит узнаваемость полуострова среди населения.

Среди основных направлений развития туристской отрасли, способной привлечь иностранных туристов в Крым, даже несмотря на то, что создаются новые санкции и появляется ряд ранее перечисленных проблем относительно Крыма, можем выделить:

1) создание федеральных программ по модернизации пляжей, транспортной инфраструктуры, особенно средств размещения;

2) повышение качества туристских услуг до уровня, соответствующего мировым стандартам;

3) повышение квалификации работников туристской и гостиничной сферы;

4) развитие информационного поля для популяризации туристических продуктов РК и внедрение данного поля в зарубежный информационный портал;

5) создание новых туристических продуктов с целью привлечения туристов круглый год, решая, при этом, проблему сезонности спроса;

6) создание уникальных туристских продуктов, оптимальных (высокого качества, без языкового барьера) и интересных для иностранных туристов.

Таким образом, на основании вышеизложенной информации РК является перспективным направлением для иностранных туристов. РК располагает разнообразием ресурсов, которые были бы интересны иностранцам. РК – это платформа для развития различных видов туризма.

Список литературы:

[1] Гуров С.А., Гавриленко В.В. Влияние геополитических изменений на территориальную систему гостиничного хозяйства Республики Крым // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2018. – Т.4 (14), №2. – С. 96-107.

[2] Туризм и туристские ресурсы Республики Крым за 2019 год: сб. ст. / Крымстат. – Симферополь, 2020. – 138 с.

[3] Об основных характеристиках туристического потока Республики Крым. 2013 год [Электронный ресурс] // Министерство курортов и туризма Республики Крым. – URL: https://mtur.rk.gov.ru/rus/file/mtur_Harakteristiki_turizma.pdf (дата обращения: 15.02.2021).

[4] Портрет Крымского туриста сезона 2018 года [Электронный ресурс] // Министерство курортов и туризма Республики Крым. 2018 – URL: https://mtur.rk.gov.ru/uploads/mtur/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/php2EIyCf_1.pdf. (дата обращения: 15.02.2021).

[5] Статистические данные о количестве туристов, посетивших Республику Крым [Электронный ресурс] // Министерство курортов и туризма Республики Крым. – URL: <https://mtur.rk.gov.ru/ru/structure/14> (дата обращения: 15.02.2021).

УДК 911.37

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE CASPIAN OF AZERBAIJAN

Рзаева Севда Сейфадиновна

Rzaeva Sevda Seifadinovna

г. Тверь, Тверской государственный университет

Научный руководитель: к.г.н. Сукманова Нина Юрьевна
Research advisor: PhD Sukmanova Nina Yuryevna

Аннотация: В работе рассматриваются историко-географические особенности Прикаспийского региона Азербайджана. Выявлены изменения функций основных населенных пунктов и приморских территорий, начиная с периода античности до настоящего времени под влиянием внутренних и внешних факторов.

Abstract: The paper considers the historical and geographical features of the Caspian region of Azerbaijan. Changes in the functions of the main settlements and coastal territories, starting from the period of antiquity to the present, under the influence of internal and external factors, are revealed.

Ключевые слова: прибрежные территории, прибрежная зона, регион

Key words: coastal territories, coastal zone, region

Прибрежные территории всегда обладали привлекательностью и преимуществами для ведения человеком различной активной деятельности. Определение, отражающее суть понятия «прибрежная зона», было предложено Европейской Комиссией: «Прибрежная зона — это пространство, где с особой интенсивностью осуществляется взаимодействие человека с окружающей средой. «Прибрежная зона моря — это зона контакта суши с морем, включая природные комплексы - как берега, так и прилежащую морскую акваторию в границах, позволяющих обеспечить экологически сбалансированное развитие прибрежных территорий, сохранение прибрежных и морских ландшафтов и экосистем от загрязнения и уничтожения, — территория с режимом ограниченной и регулируемой хозяйственной и иной деятельности» [2].

Но среди многочисленных понятий этого термина наиболее точными являются следующие примеры:

- Прибрежные территории - сложные объекты, включающие географическую, экологическую, экономическую и социальную системы. Привлекательность этих территорий, связанная с усилением хозяйственного освоения, вызывает необходимость комплексного изучения потенциальных возможностей природных комплексов береговых территорий для обеспечения их устойчивого развития.

- Прибрежная территория моря - важнейший географический объект, располагающийся в достаточно хрупкой пограничной зоне между гидросферой и литосферой; это не только полоса взаимодействия между сушей и океаном и не отдельный компонент, а сложный комплекс, включающий географическую, экологическую, экономическую и социальную системы [5].

По усредненным оценкам специалистов Всемирного банка, половина населения приморских стран проживает именно в прибрежной зоне, и миграция населения из удаленных от побережья районов в приморские имеет тенденцию к увеличению [3].

В настоящее время можно выделить следующие варианты использования прибрежных территорий:

1. Реорганизация или реновация промышленных зон у воды.
2. Снос и последующая реорганизация старых построек и жилья вдоль набережных.
3. Выведение дополнительных транспортных развязок и дорог.
4. Создание дополнительных искусственных территорий для города [3].

Объектом исследования стала Прикаспийская часть Азербайджана - а именно 60 км приморская зона, куда входят 9 районов и Бакинская агломерация (рисунок 1).

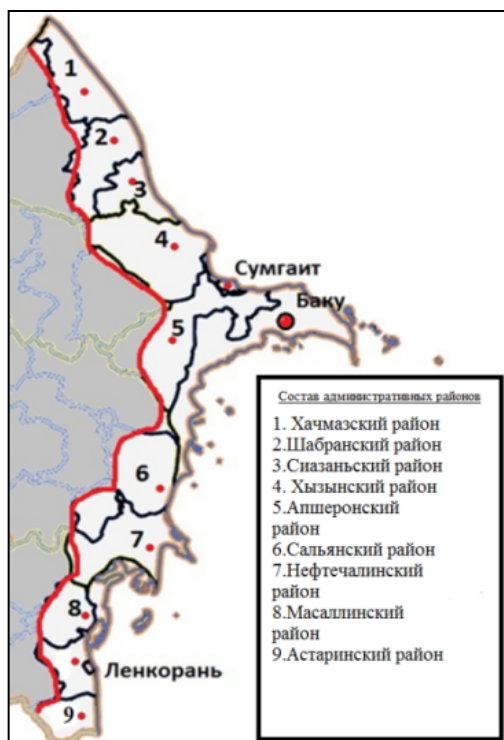


Рисунок 1. Современные административные районы в составе Прикаспийского региона Азербайджана, составлено автором

Площадь региона составляет 14 459 км² – это 16% от всей территории страны. Территория вытянута с севера на юг. Граничит с Россией на севере и Ираном на юге. Это самая восточная часть страны, протянутая вдоль незамерзающего Каспийского моря, граница которой составляет 716 км. Общая численность населения составляет примерно 3 млн. человек – это около 35 % от всей численности населения страны. По характеру рельефа регион делится на 3 части: низменности, предгорья и высокогорья. Большая часть территории равнинная и предгорная. Преобладает субтропический средиземноморский климат [1].

Географическое положение привело к тому, что Прикаспийский регион на протяжении многих веков являлся объектом привлекательности для многих государств. Многочисленные войны на этой территории приводили к бесконечным сменам власти. Именно благодаря этим сменам и приходу разных народов исторически сложилось так, что эта территория превратилась в многонациональную и многоконфессиональную страну. Наибольшее влияние на эту территорию оказали персы и Российская империя.

В эпоху античности населенные пункты возникали как крепости на пересечении важнейших торговых путей. Основными функциями были военно-оборонительная, торговая и ремесленная. На первом этапе шло освоение высокогорных территорий с военно-оборонительной функцией, а в мирное время с торговой и ремесленной. Как пример, можно привести 6 населенных пунктов, возникших в античное время, которые имели большое значение в развитии этого региона – это г. Баку, Хачмаз и Шабран, села - Горадил, Сникенд и Джорат (рисунок 2).

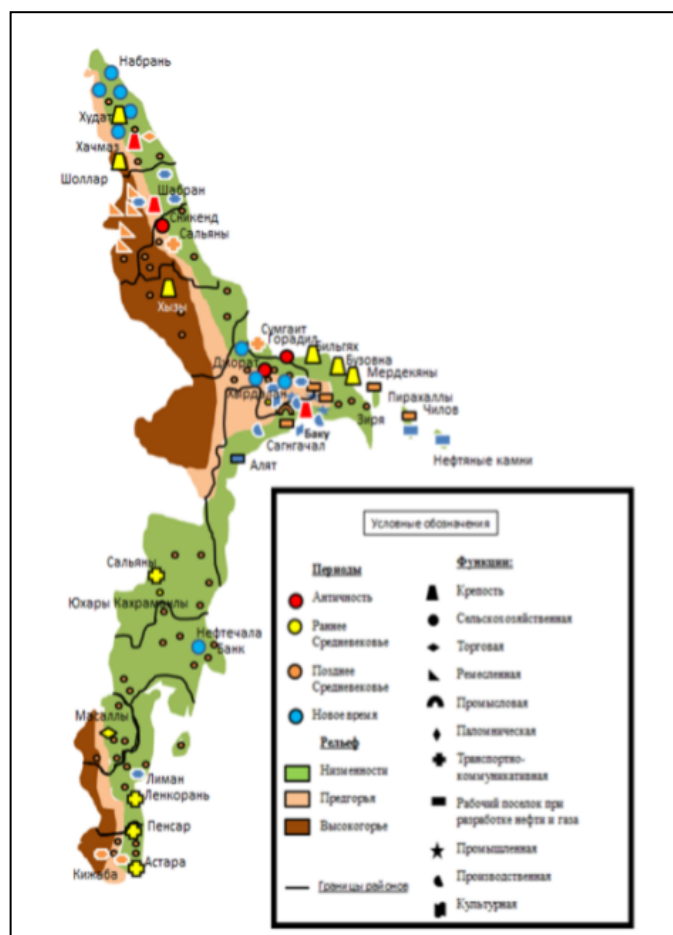


Рисунок 2. Первичные функции населенных пунктов Прикаспийского региона, составлено автором

В эпоху раннего средневековья войны продолжались, и военно-оборонительная функция имела также главенствующее значение, но при этом происходил рост численности населения, возникала потребность в обеспечении продовольствием и в изделиях ремесленников. Все это формировало зоны освоения вокруг вновь возникших населенных пунктов, сохранившихся с эпохи античности. Начала появляться аграрная функция, ориентированная на выращивание бахчевых культур, а также ремесленная – ковроткачество.

В позднее средневековье появляются населенные пункты, где формируются культурная и производственная функции - их 62. В советское время они стали ПГТ. Из 62 ПГТ 10 становятся рекреационными, поскольку находятся вблизи побережий, а производственная функция уходит на 2 план.

В конце XIX начале XX века появились чайные плантации и выращивание цитрусовых культур. Очень быстро развивались Худат, Шабран, Ленкорань, Астара и Масаллы, где были ремесленные промыслы и значение имели транспортно–коммуникативные функции.

На развитие региона также влиял рост численность населения. С 1897 года в регионе наблюдалось постепенное увеличение численности населения. Если в 1979 году население составляло менее 2 млн. человек, то в 2020 году численность населения составляла более 3 млн. человек [1].

В регионе преобладает городское население. Распределение населения крайне неравномерно. Города Баку, Хырдалан (Апшеронский район) и Сумгаит имеют самую высокую численность населения. Из всех остальных районов только в Сиазаньском районе численность городского населения превышает сельское, потому что район является в основном промышленным, следовательно, город Сиазань притягивает население из сел в город.

В этнической структуре Прикаспийского региона в советский и постсоветский период решающую роль в её формировании играло не только титульное население страны, но при этом доля азербайджанцев во всем населении неуклонно возрастала. Большое значение в этом играло освоение нефтяных промыслов, куда прибывали русские, армяне, лезгины и др. народы. Если в 1926 году азербайджанцы составляли 61,2% всего населения, то в 2009 году их доля достигла уже 91,6%. [1].

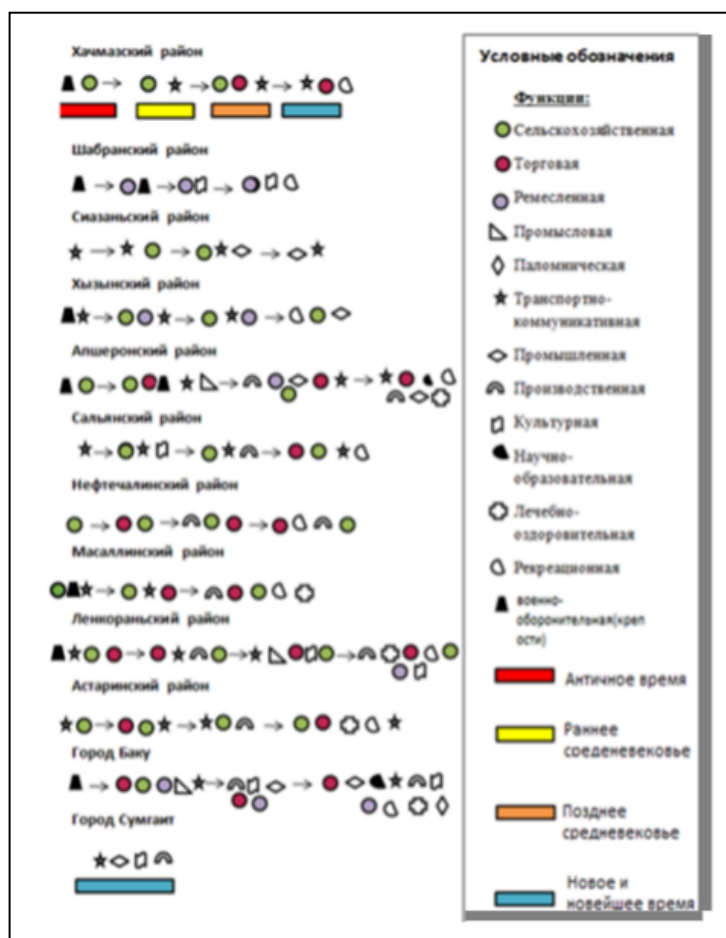


Рисунок 3. Изменение функций административных районов Прикаспийского региона, составлено автором

По мере роста численности населения функции населенных пунктов и районов Прикаспийского региона стали меняться (рисунок 3).

Наличие равнинной территории (Сальянский и Нефтечалинский район) способствовало развитию хлопководства, производства хлопковых изделий и их обработки. Более влажный климат южной части Прикаспийского региона позволил выращивать здесь цитрусовые и бахчевые культуры. В Ленкораньском и Масаллинском районах стали преобладать промышленные и производственные функции. В постсоветский период произошла смена функций с производственных на рекреационные, в первую очередь, в Бакинской агломерации, Ленкораньском, Хачмазском, Нефтечалинском и Сальянском районах.

Ядром Прикаспийского региона является Бакинская агломерация. Историческое развитие начинается с города Баку (рисунок 4).

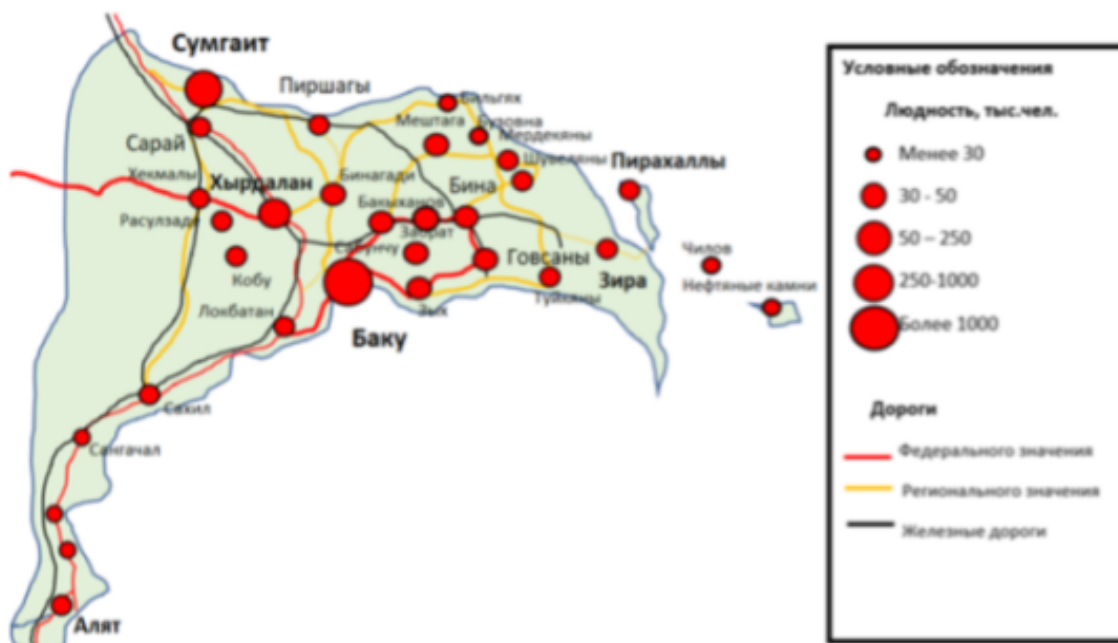


Рисунок 4. Населенные пункты в составе Бакинской агломерации, составлено автором

Город известен с V века нашей эры. В XII в. Баку на непродолжительное время становится столицей Ширваншахов. К этому периоду относится возведение крепостной стены вокруг тогдашнего города. К XII в. значение Баку возрастает, и большую популярность приобретает Бакинская бухта как хороший порт. Большую роль в развитии Баку сыграла добыча нефти. В XV в. в окрестностях города уже насчитывалось около пятисот нефтяных колодцев. Основные месторождения сосредоточены в восточной части Апшеронского полуострова. На острове Пирахаллы, Чилов и Нефтяных камнях были построены промышленные поселки [4].

В 1863 г. население Баку составляло всего около 14 тыс. человек. Эксплуатация нефтяных месторождений в Баку привела к росту населения. К 1897 г. оно увеличилось до 112 тыс. человек, а к 1920 г. достигло 312,7 тыс. человек. В 1970 году численность населения Баку достигла миллиона. В 2009 году население Баку, составило более 2 млн чел. [5].

Вокруг столицы формируется Бакинская агломерация. Численность населения агломерационного ядра, включая пригороды столицы и поселки Апшеронского полуострова, составила около 2,2 млн. человек.

В XX – 21 развитие агломерации можно разделить на два периода - советский период (1937-1991 гг.) и период независимости (после 1991 г.). После Второй мировой войны наблюдалось интенсивное развитие промышленности. В конце 30-х гг. XX в. к северо-западу от столицы Азербайджана был основан г. Сумгаит в качестве центра химической и нефтеперерабатывающей промышленности [4].

С приобретением независимости республики начинается новый этап развития столичного региона: происходит слияние населенных пунктов полуострова друг с другом и с ядром агломерации, в составе БА появляется новый город между Баку и Сумгаитом - г. Хырдалан.

Сейчас агломерация делится на 4 зоны: ядро, промышленную, промышленно-сельскохозяйственную и рекреационную. Большую часть побережья занимают промышленные и промышленно - сельскохозяйственные территории [4].

Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления. Таким образом, историко-географический анализ показал, что на развитие Прикаспийского региона важнейшее значение оказало его географическое положение и имеющиеся ресурсы.

Список литературы:

- [1] Государственный комитет Азербайджанской Республики по статистике [Электронный ресурс] URL: <https://www.stat.gov.az/> (дата обращения 13.11.2020).
- [2] Европейский кодекс поведения для прибрежных зон. [Электронный ресурс] URL: <http://www.coastalguide.org/code/cc.pdf> (дата обращения: 05. 11.2020).
- [3] Сычев С. Л. Комплексное освоение прибрежной зоны Черного моря — важнейший фактор ее устойчивого развития. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kazedu.kz/referat/88724> (дата обращения: 15.12.2020).
- [4] Территориально-планировочное развитие г. Баку и Бакинской агломерации (конец 30-х гг. XX в.-2015 г.) //Нарбеков М.Ф // [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/territorialno-planirovochnoe-razvitie-g-baku-i-bakinskoj-aglomeratsii-konets-30-h-gg-hh-v-2015-g> (дата обращения: 20. 12.2020).
- [5] Устойчивое развитие прибрежных территорий как основа комплексного управления прибрежными зонами // Е. Г. Кропинова, Э.П. Афанасьева // [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-pribrezhnyh-territoriy-kak-osnova-kompleksnogo-upravleniya-pribrezhnyimi-zonami> (дата обращения: 20. 12.2020).

УДК: 338.48-6:502/504

ООПТ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ЧАСТЬ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА

PROTECTED AREAS OF THE VORONEZH REGION AS PART OF THE REGION'S RECREATIONAL RESOURCES

*Рыбалова Мария Михайловна
Rybalova Mariia Mikhailovna*

*г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет,
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
Rybalova96@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Проскурина Наталья Валентиновна
Research advisor: PhD Proskurina Natalia Valentinovna*

Аннотация: В Воронежской области около 200 ООПТ, но зачастую их не включают в рекреационные ресурсы региона. Тем не менее многие из них оборудованы для данной деятельности. В заповедниках и заказниках есть оборудованные музеи и проводятся экскурсии. Также многие из охраняемых объектов комплексны и защищают не только природу. Рекреационный потенциал реализует не только возможности для отдыха и досуга, но и для экологического просвещения.

Abstract: There are about 200 protected areas in the Voronezh Region, but they are often not included in the recreational potential of the region. However, many of them are equipped for this activity. The nature reserves and nature reserves have equipped museums and guided tours. Also, many of the protected objects are complex and protect not only nature. The recreational potential provides not only opportunities for recreation and leisure, but also for environmental education.

Ключевые слова: заповедник, заказник, музей, туризм, рекреационные ресурсы

Keywords: nature reserve, nature reserve, museum, tourism, recreational resources

Исходным понятием для анализа рекреационных ресурсов, следует рассмотреть потенциал. В данном случае выступает определение Н. С. Мироненко: рекреационный потенциал – совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических

предпосылок для организации туристско-рекреационной деятельности на определённой территории [1]. Из него следует, что ООПТ попадают под категорию природных предпосылок. Цель данной работы – рассмотреть рекреационные возможности ООПТ конкретного региона на примере Воронежской области.

Список охраняемых объектов Воронежской области выглядит следующим образом:

- Заповедники: 2 объекта – Воронежский биосферный природный (северная граница области), «Хопёрский» (Новохоперский, Поворинский, Грибановский районы);
- Заказники: 20 объектов, но только 2 федерального значения – «Воронежский» (Рамонский, Новоусманский районы), «Каменная степь» (Таловский район);
- Памятники природы: 163 объекта, распределены неравномерно по региону;
- Дендрологический парк (Рамонский район);
- Особая категория – музей-заповедник «Дивногорье» (Лискинский район).

Формирование ООПТ в области необходимо по ряду причин: наличие реликтовых животных, растений, растительно-почвенных формаций, уникальных ландшафтов. Наиболее комплексную природоохранную функцию выполняют заповедники. На территории Воронежского биосферного под охраной находится уникальная природа Усманского бора, отличающаяся биологическим многообразием и наличием естественных комплексов. Структура ООПТ состоит из нескольких объектов: Музей природы, информационный центр, бобровый городок, 2 экологические тропы, верёвочный парк, музей В. М. Пескова, музей пожаров, Толшевский Спасо-Преображенский монастырь. Таким образом, посещение данного объекта может быть совершено по нескольким направлениям: экологический туризм, религиозный, культурно-исторический, научный, спортивный туризм, зоологический туризм, проведение досуга. Могут посещать люди разного возраста, как проведение семейного досуга, так и школьные экскурсии. Возможно проведение научных исследований, селекционных. Экспозиции музея природы знакомит посетителей с природой заповедника, так как большая часть закрыта для посещения. Музей Пескова знакомит с яркой личностью – знаменитым журналистом, лауреатом ряда премий. К посещаемым объектам относится также дендропарк, 418-летний дуб и единственный в стране экспериментальный бобровый питомник [4]. В периоды каникул заповедник посещает около 6000 учеников в рамках экскурсий.

Территория Хопёрского заповедника расположена в долине реки Хопёр (рис. 1). Растительный и животный мир весьма разнообразен, в том числе редкие виды: сальвиния плавающая, чилим, выхухоль, могильник, змеяяд, большой подорлик, орлан-белохвост, скопа, филин, стерлядь и другие. В структуру входят лесничества, музей природы, экскурсионные тропы.



Рисунок 1. Карта-схема Хопёрского заповедника

Основой рекреационного потенциала выступает уникальность природы долины Хопра, русло которого постоянно перемещалось, что оставило свои следы. Возраст многих деревьев достигает 100 лет. Представлены экскурсии разного типа: пешеходные, велосипедные, обзорная на автомобиле. Широкий спектр услуг экопросвещения: тематические праздники для людей разного возраста, кинематографические и публицистические произведения, музейная деятельность [7]. Таким образом, представлены следующие виды туризма: научный, образовательный, спортивный, экологический, проведение досуга.

Дивногорье – возвышенность в Лискинском районе. Статус музея-заповедника получил из-за расположенных архитектурных, археологических и природных достопримечательностей. Заповедной территория стала из-за высокого уровня деградации природных условий в результате интенсивной сельскохозяйственной деятельности. Почти 40% видов растений относят к категории кальцефитов, эндемики меловых обнажений, чью популяцию долгое время восстанавливали ученые. Изучение природы посетителями проходит по специально выделенным тропам. Археологическое значение заключается в проведении исследований городища – создан археологический парк для посетителей. Особая роль Дивногорья для религиозного туризма: пещерные меловые церкви XIX века, Успенский монастырь [5]. Природа и культурно-историческое наследия Дивногорья поражает своей красотой и историей. Это самое посещаемое место за пределами центра области – каждый сезон, с мая по октябрь его посещает более 60 тыс. туристов.

Особое значение заключается в сохранении условий плодородных свойств чернозёма на территории региона. На территории заказника «Каменная степь» в результате деятельности В. Докучаева, который занимался изучением почв, восстанавливал их, разработал ряд природоохранных мероприятий и заложил фундамент науки. На территории заказника проводится ряд почвенных исследований на базе Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В. В. Докучаева. Возрождение природы практически в первоначальном виде отличает его от других заказников страны [2]. Проводится ряд экскурсий: пешеходная, автомобильная, автобусная, можно посетить музей и отдохнуть на пляже. Мониторинг по охране природы осуществляется с помощью современных технологий – мини-беспилотники с видеокамерами [6].

Можно выделить виды рекреационных ресурсов, которыми обладают ООПТ Воронежской области:

- Экологический туризм: знакомство и изучение с уникальными представителями животного и растительного мира, среди которых редкие и реликтовые виды. В ряде охраняемых объектов воссозданы естественные условия, сохраняются популяции, важные для экосистемы. Охрана природы подразумевает недоступность многих мест для посещения, с этой целью созданы экологические тропы, экскурсионные маршруты, экспозиции в музеях природы.
- Спортивный туризм: представлен по нескольким направлениям – пешеходный, велосипедный, транспортом, также созданы условия для купания, проведения спортивных мероприятий. Чистота природы ООПТ создаёт наилучшие условия для занятия спортом. Посещение ООПТ способствует оздоровлению.
- Образовательный: посещение оборудованных музеев. Посетители знакомятся с историей музея, целями и функциями охраняемого объекта, представителями, мерами охраны. Особый интерес вызывает система мероприятий по восстановлению природы. Популярно посещение бобрового городка, где знакомят с методами забыто о животных. Также привлекает внимание туристов Хопёрский заповедник, спасающий выхухоль.
- Религиозный: традицией для страны является размещение церквей, храмов и монастырей. Некоторые построены с использованием ландшафта – в пещерах Дивногорья, либо если ООПТ находится по близости от населённого пункта.
- Культурно-исторический: развитие данному виду способствует организация экспозиций по истории территории, ярких личностей. Часто ООПТ придаётся статус

комплексного – здесь идёт совмещение природоохранной функции и исторического значения. Охраняемые территории также являются местом посещения журналистов, фотографов, писателей. Результаты их творчества идут в массы.

- Научно-исследовательский: территории ООПТ – лучшее место для проведения исследований сразу по нескольким целям: мониторинг экосистемы (сравнение степени ухудшения окружающей среды), проработка мер по сохранению представителей. Здесь созданы все условия для реализации научных изысканий учёных. Научный вклад данных разработок должен способствовать улучшению экологической ситуации во всём мире. Сохранение естественных природных условий необходимо для поддержания благоприятной для здоровья человека среды. На территории заказника «Каменная степь» был совершён научный прорыв: создание науки, восстановление почвенного покрова, решение проблем засухи и голода Докучаевым и его командой учёных. Также территории, находящиеся под охраной, выступают местом проведения археологических исследований, которые раскрывают историю заселения области.

- Отдых и досуг: посещение ООПТ также подходит для развития человека как личности. Досуг – важная часть жизни человека, он влияет на эмоциональные составляющие. Одним из его видов выступает рекреативный тип, куда входит посещение ООПТ.

Данные виды рекреационной деятельности вполне хорошо представлены и достаточно развиты в крупных ООПТ, но есть ряд проблем: таких ООПТ на территории области мало, поэтому большей части населения они не доступны; экологическое просвещение также не достаточно популяризировано; в ООПТ есть условия для проведения экскурсий для школьников, но многие школы находятся слишком далеко; самые лучшие условия инфраструктуры могут позволить себе только ООПТ федерального значения. Недостаток финансовых ресурсов и поддержки от руководящих органов не соответствует национальным стратегиям по охране природы и экологии.

Рекреационные ресурсы Воронежской области, как и большинства регионов, в первую очередь опираются на историко-культурное наследие, религиозный туризм, памятники военно-патриотического характера [3]. ООПТ включают в себя несколько перечисленных категорий. Актуальность включения ООПТ в список рекреационного потенциала Воронежской области вызвана несколькими причинами: усиление угрозы ухудшения экологической безопасности в стране и мире; увеличение роли экологии на национальном уровне; наличие условий развитой системы ООПТ.

Можно сделать вывод, что включении ООПТ в рекреационные ресурсы региона в отдельную категорию в качестве ключевых целесообразно. Такие ООПТ как Воронежский, Хопёрский заповедники, «Каменная степь» и Дивногорье располагают всеми условиями: качественная инфраструктура, проработанная система экскурсий, маршрутов, наличие музеев, гостиниц, кафе, персонала. Даже эти четыре объекта создают условия для вывода экологического туризма области на новый уровень. Также для этого необходимо развивать и другие ООПТ: на местном уровне посещение памятников природы довольно популярно. Но они мало известны дальше, хотя обладают широким спектром для рекреационного потенциала. Необходимо повысить информационную поддержку среди населения о пользе посещения ООПТ, об их значении, увеличить возможности для посещения ООПТ школьниками, студентами – объединить процессы обучения и экологического воспитания. Посещение ООПТ с раннего возраста возможно в Воронежской области, так как их возможности отвечают познавательным и эмоциональным потребностям всех возрастов.

В итоге, повышение экологической грамотности с раннего возраста, введение экотуризма в досуг общества приведёт к развитию экологической культуры, что способствует улучшению окружающей среды. Важно осознавать роль охраняемых объектов не только как средства спасения природы, но и как часть обычного образа жизни человека, для этого необходимо развивать их рекреационный потенциал.

Список литературы:

- [1] Мироненко Н. С. Рекреационная география / Н. С. Мироненко. – М.: МГУ, 1981. – 208 с.
- [2] Рыбалова М. М. Значение заказников в охране природы Воронежской области // Современные особенности развития внутреннего туризма в регионах Российской Федерации: тезисы докл. Международной научно-практической конференции (Воронеж, 25 ноября, 2020 г.). – Воронеж, 2020. – С. 88-95.
- [3] Рязанцев А. С., Худякова Т. М. Территориальная структура туристско-рекреационного потенциала Воронежской области / А. С. Рязанцев, Т. М. Худякова // Вестник ВГУ. – 2019. – №3. – С. 87-92.
- [4] Воронежский заповедник [Электронный ресурс]. URL: <https://zapovednik-vrn.ru/> (дата обращения: 21.02.2021).
- [5] Дивногорье [Электронный ресурс]. URL: <https://divnogor.ru/> (дата обращения: 21.02.2021).
- [6] Заказник «Каменная степь» [Электронный ресурс]. URL: <https://zapovednik-vrn.ru/press-center/news/kamennaya-step-udivitelnyj-yuzhno-lesostepnoj-agrolandshaft/> (дата обращения: 21.02.2021).
- [7] Хопёрский заповедник [Электронный ресурс]. URL: <https://hoperzap.ru/education> (дата обращения: 21.02.2021).

УДК 338.48

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕСУРСОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ
ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РОССИИ**

**REGIONAL FEATURES OF RESOURCES THE DEVELOPMENT OF
ETHNOGRAPHIC TOURISM IN RUSSIA**

*Сабирова Гузаль Джамилевна
Sabirova Guzal Djamiljevna
г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет
Stavropol, North-Caucasus Federal University
veni-vidi-vici8@yandex.ru*

Аннотация: В данной статье рассмотрены региональные особенности ресурсов для развития этнографического туризма в России, в частности на примере Ставропольского и Краснодарского края, этнографический потенциал этого региона дает возможность привлечения как иностранных, так и отечественных туристов.

Abstract: This article examines the regional features of resources for the development of ethnographic tourism in Russia, in particular on the example of the Stavropol and Krasnodar Territories, the ethnographic potential of this region makes it possible to attract both foreign and domestic tourists.

Ключевые слова: этнографический туризм, этно-деревни, этно-парки, этнографический туристический маршрут «Полиэтническое Ставрополье», этнографический туристический маршрут «Этнографические деревни на Кубани».

Key words: ethnographic tourism, ethno-villages, ethno-parks, ethnographic tourist route "Polyethnic Stavropol region", ethnographic tourist route "Ethnographic villages in the Kuban".

Этнические условия развития этнографического туризма состоит в том, что национальный состав и историко-этнографическое России разнородно, каждый народ живущий на территории России имеет самобытность, которая отражается в истории, культуре,

традициях, обычаях. Палитра национальностей подталкивает людей познакомиться с жизнью народностей в наиболее полном объеме.

Сегодня этнографический туризм набирает объемы и обороты туристских потоков не только во всем мире, но и в России.

В последнее время туристы утомленные пляжными, культурно-образовательными, лечебными турами, путешественники ищут способ познакомиться со страной при помощи его традиций и обычаев т.е. при помощи непосредственным знакомством с этносом страны.

В процессе урбанизации этнографический туризм для градожителя становится чем-то неординарным, чуть ли не экстремальным. Этнографический туризм основан на интересе туристов к подлинной жизни разных народов, к познанию народных традиций, обрядов, культуры, подлинный интерес вызывает непосредственного погружения в среду. На сегодняшний день такая возможность есть у каждого туриста, самостоятельно увидеть традиционные жилищные и хозяйственные постройки, местных жителей в национальной одежде, попробовать блюда национальной кухни, принять участие в традиционных праздниках, фестивалях или купить в качестве сувениров предметы традиционного быта.

Тем самым, этнографический туризм добивается статуса лидера приключенческого странствия по миру. Данный вид туризма является одним из лучших способов изучить историю не только ученым, но и туристам любителям, а также узнать о происхождении своих предков как жил и развивался тот или иной народ. Такой способ в туризме дает возможность найти своих дальних родственников на чужих землях и соприкоснуться с их историей. Именно стремление познать традиции, культуру, и быт предыдущих поколений, определяет актуальность этнографического туризма в России и во всем мире.

Туристский потенциал Ставропольского края является одним из интересных и разнообразных в России, это позволяет развивать туризм всех видов, ориентированный на внутренний и внешний рынок. Разнообразие этнических групп на одной территории дает возможность развивать этнографический туризм в крае, при помощи привлечения как иностранного, так и отечественного туриста.

Ставропольский край является мультикультурным регионом, здесь проживают более 120 различных этнических групп. Регион богат памятниками истории, культуры и архитектуры. На государственной охране в крае более 2 000 памятников истории и культуры, из них 81 имеют статус федеральных [3].

Ставропольский край богат этнографической культурой казачества. Особенности сохранившейся традиционной культуры и архитектуры края демонстрируют этнографические центры и подворья. В станице Боргустанской ведет свою деятельность туристско-экскурсионный этнографический центр «Казачье подворье» для погружения туристов в казачью культуру, быт и традиции. «Казачье подворье» представляет этнографический комплекс, состоящий из нескольких объектов, из которых основной это хата, построенная более 100 лет назад боргустанским казаком Павленко. На территории комплекса расположены: «Хата», «Дворовые пристройки», летняя кухня «Летница», «Сторожевая башня» и «Казачий редут». На территории этого комплекса для туристов проводятся однодневные экскурсии, театрализованные представления, отражающие самобытность казачества, его обряды, обычаи и культуру.

Активно этнографический туризм развивается в Левокумском муниципальном районе, где создается туристский кластер «Левокумье». Ядром кластера является поселок Новокумский с населением 2200 человек, в котором в настоящее время проживают 300 казаков-некрасовцев. В составе кластера построена этнодеревня, состоящая из подворий казаков-некрасовцев, гостиница, этнографический музей [1].

Вблизи села Сергиевского в Грачевском муниципальном районе расположился музей под открытым небом. Здесь демонстрируется реконструкция бытовых и сельскохозяйственных предметов прошлого. Выставленные предметы - не просто отдельные экспонаты, а взаимосвязанный комплекс, учитывает мельчайшие подробности.

На территории станицы Беломечетской расположены: памятник «Казачья могила», Беломечетский историко-краеведческий музей. Основную экспозицию музея составляют уникальные предметы, личные вещи, одежда, документы и фотографии казаков, военная форма разных периодов, около 1800 монет, значков, археологические находки. Каждый год проводится казачий этнографический праздник-фестиваль. Дня станицы Беломечетской. праздник – фестиваль — это возможность привлечения туристского потока, а для туриста окунуться в казачью культуру, быт и историю. Беломечетская – одна из старейших казачьих станиц Кочубеевского района.

В Шпаковском муниципальном районе Ставропольского края расположена этническая деревня с юртами и ветряной мельницей, которая знакомит с историей ногайцев.

Этно-комплекс в черте города Пятигорск «Казачье подворье» создан в целях формирования военно-патриотического, культурно-исторического и морально-духовного воспитания молодежи. В настоящее время этно-комплекс активно посещают туристские экскурсионные группы, для ознакомления с самобытностью казаков.

Греческая этно-деревня «Кавказская Эллада» которая располагается в Минераловодском городском округе, является этнографическим музеем под открытым небом. Его выставка составляет землянка и изба-музей — в подобных жили первые греки-переселенцы из Малой Азии.

Таким образом для развития этнографического туризма в Ставропольском крае есть исторически-культурные ресурсы, которые сложились благодаря разноплёрной этнической составляющей края, и как вследствие можно построить маршрут этнографического туризма не только по этнографическим центрам и подворья края, но и по краеведческие музеям, в выставках которых присутствуют этнографические экспозиции становления районов Ставропольского края.

Этнографический туристический маршрут «Полиэтническое Ставрополье», можно обозначить как серию научно-исследовательского тура в области этнографии края, познавательно-ознакомительного с историей края, народностями, проживающими на данной территории. Целевая аудитория данного тура широкий потребитель т.е. это могут быть туристы с семьями и детьми, иностранные туристы, пожилые люди, все желающие, которые хотят познакомиться традициями, культурой народов Северного Кавказа. Сезонность тура может быть круглогодонной так как большинство объектов, представленных в туре это крытые помещения. Населенные пункты в котором начинается маршрут и заканчивается имеют хорошую инфраструктуру и есть международный аэропорт, который дает возможность прилета и привлечения иностранных туристов в начало тура город Минеральные Воды и окончить этнографический тур в городе Ставрополь с посещением «Ставропольского государственного историко-культурного и природно-ландшафтного музея-заповедника им. Г.Н. Прозрителева и Г.К. Праве» в котором представлены уникальная этнографическая музейная коллекция.

Программа маршрута включает в себя погружение в быт казаков-некрасовцев, терских казаков, ознакомление с историей становления Туркменского района, погружение в быт ногайцев кочевников, а также познание других народов Северного Кавказа (рисунок 1).

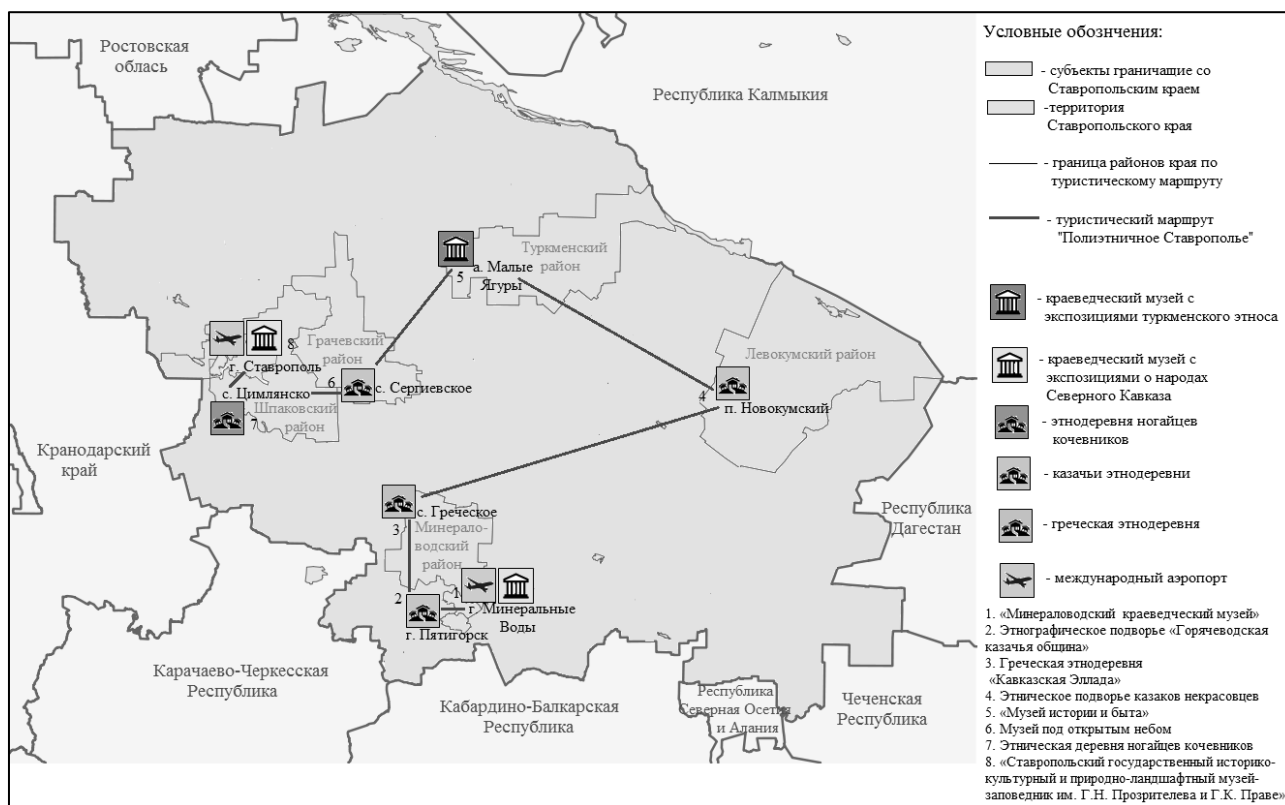


Рисунок 1. Этнографический туристический маршрут «Полиэтничное Ставрополье», составлено автором

В Краснодарском крае, развивается не только курортного туризма, но и этно-туризм, открываются этно-деревни и этнографические парки для привлечения туристов с целью приобщения истории культуры края.

У желающих есть возможность познакомиться как со своей национальной культурой, так и погрузиться в традиции других народов Кубани.

Открытие этнического комплекса "Казачья станица Атамань" состоялось в начале сентября 2009 года. Место строительства в районе Лысой горы выбрано не случайно: здесь в сентябре 1792 года высадились первая группа запорожских казаков-переселенцев [2].

"Атамань" - не музейный экспонат, где ничего нельзя трогать руками, а настоящая живая казачья станица, побывав в которой можно полностью окунуться в быт казаков, узнать об истории этой земли, перенестись в прошлое истории казаков и погрузиться в нее. Казачья станица широко раскинулась на берегу Керченского залива. Все музейные экспонаты вещи, которые сохранились в казачьих семьях были ими использованы в повседневной жизни.

В Анапском селе Гай Кодзоре открыт культурный армянский центр «Арин-Берд», где туристы могут ознакомиться с историей и культурой одной из самых больших диаспор на Кубани. Само поселение представляется в виде крепости с кованными воротами, которые охраняют древние войны. Интерьер центра выполнен в армянском историческом стиле, на стенах огромные росписи, каждая из которых отражает важный момент в истории Армении. Посетителям предлагается посмотреть национальный танец со свечами, а также совместить пищу духовную с национальными блюдами.

На территории Анапского района построен еще один интересный парк «Добродей». В состав данного парка входит этнографическая экспозиция «Казачье подворье» представленное в виде казачьего музея, где можно познакомиться с историей казачества на Кубани, там же работает фольклорный ансамбль. Вниманию туристов предстают казачья хата, казачья печь и птичник. В местном трактире можно оценить кубанскую кухню.

В Крымском районе Краснодарского края открыт этнический культурно-развлекательный центр «Кавказские легенды», в котором гостей знакомят с адыгейскими обычаями и фольклором, угощают блюдами национальной кухни. Туристы также могут принять участие в театрализованной постановке адыгейской свадьбы и зажигательных национальных танцах вместе с артистами. Каждому желающему вместе с осмотром местных достопримечательностей, в этих этнических центрах предлагается занятия ремеслами, пешими или конными прогулками, оздоровительными мероприятиями, рыбалкой, общение с домашним скотом. Также непосредственно можно принять участие в традиционных праздниках и обрядах, попробовать блюда национальной кухни и приобрести в качестве сувениров предметы традиционного быта на память (рисунок 2).

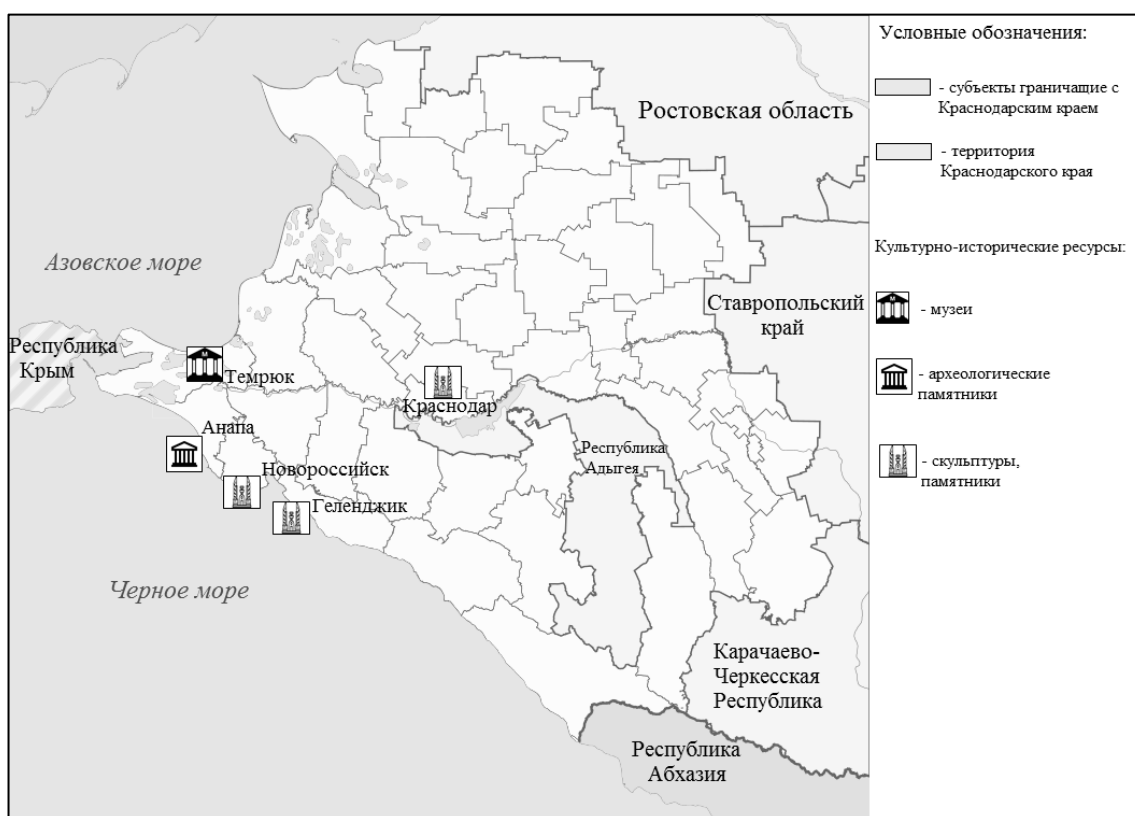


Рисунок 2. Этнографический туристический маршрут «Этнографические деревни на Кубани», составлено автором, по [2], [3]

Этно-деревни и этнографические парки расположены на побережье Черного и Азовского моря, что дает возможность для совмещения курортного туризма с этнографическим.

Этнографический туризм в Краснодарском крае набирает обороты и открытие новых туристических маршрутов позволит найти каждому туристу свой продукт по душе.

Этнографический туристический маршрут «Этнографические деревни на Кубани», так же можно позиционировать как серию научно-исследовательского тура в области этнографии Краснодарского края, с элементами познавательно-ознакомительного, развлекательного так как в крае присутствуют достаточное количество этно-парков, которые не только погружают в повседневную среду того или иного народа, но также устраивают праздничные шоу и ярмарки, фестивали. Целевая аудитория данного тура широкий потребитель все желающие, которые хотят познакомиться традициями, обычаями народов Краснодарского края. Сезонность тура может быть круглогодичной хотя и большинство объектов находятся на свежем воздухе, и благоприятные природно-климатические условия края не дадут туристам

замерзнуть в зиму. Населенные пункты, через которые пролегает маршрут имеют хорошую инфраструктуру, также в них развиты другие отрасли туризма что дает возможность окунуться сразу в несколько видов туризма (рисунок 3).

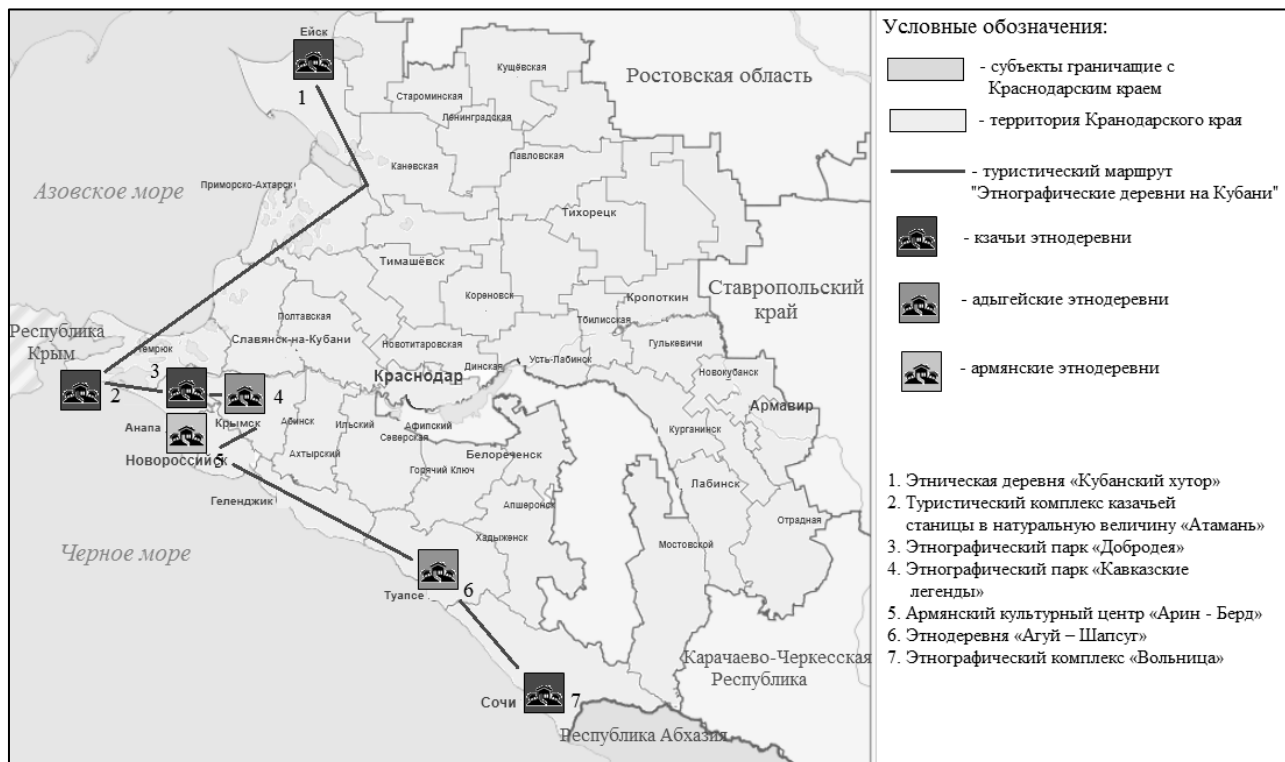


Рисунок 3 Этнографический туристический маршрут «Этнографические деревни на Кубани», составлено автором

Анализ этнографических ресурсов позволил сделать выводы о значительных ресурсах, в России, которые представляют собой фундамент для развития этнографического туризма. Наличие этнографических ресурсов позволяют разработать туристские маршруты в полиэтнических регионах России: на примере Ставрополя, Кубани.

Список литературы:

- [1] Национальный туристический портал. [Электронный ресурс]. URL: <https://russia.travel/objects/284541/>, дата обращения 8.10.2020.
- [2] Отдых на Кубани. [Электронный ресурс]. URL: <https://otdih.nakubani.ru/ataman/>, дата обращения 11.10.2020.
- [3] Список памятников. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oknsk.ru/deyatelnost/spisok-pamyatnikov>, дата обращения 11.10.2020.

УДК 379.85:796.5

ВОЛЖСКИЙ ЛЕДОВЫЙ МАРАФОН КАК НОВОЕ МЕРОПРИЯТИЕ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

VOLGA ICE MARATHON AS A NEW TOURISM EVENT IN THE LOWER VOLGA REGION

*Солодовников Александр Денисович
Solodovnikov Alexandr Denisovich
г. Волжский, Волгоградский государственный университет*

Аннотация: При возрастающем внимании к использованию природных ресурсов ООПТ в рекреационных целях, перед регионом встает проблема крайне малого количества мероприятий, способных стать своеобразным толчком для развития массового событийного туризма. Рассматривается успешный опыт организации в Волгоградской области марафона пустынных степей «Elton Ultra Trail». На примере опыта ледовых марафонов Нидерландов, Швеции, Байкала рассматривается возможность развития нового вида отдыха - катания на коньках по природному льду. Предлагается новое зимнее мероприятие спортивного направления. Выбрана территория, разработаны и апробированы маршруты. При правильной организации мероприятия результатами ежегодного проведения ледового марафона станут увеличение туристского потока в регион, занятость туристических баз в зимнее время, развитие инфраструктуры для этого вида рекреации в природном парке «Волго-Ахтубинская пойма», популяризация здорового образа жизни.

Abstract: At constantly increasing attention to natural resources from the point of view of their use in the recreational purposes, the region faces a problem of lack of an attractive, competitive tourist product and the small number of the actions capable to become «growth points» of event tourism. A successful experience of the organization of desert steppes marathon “Elton Ultra Trial” in the Volgograd region is being under consideration. A possibility of development of a new kind of leisure (ice skating on natural ice) is being under consideration using an example of icy marathons in Netherlands, Sweden and Baikal. A new winter sport event was suggested. The territory has been chosen, routes has been developed and tested. Right event organization of annual ice marathon carrying would lead to increase of tourists in the region, employment of tourist bases in winter time, infrastructure development for this type of recreation in “Volga-Akhtuba floodplain” and popularization of a healthy lifestyle.

Ключевые слова: развитие туризма, зимний досуг, ледовый марафон, Волго-Ахтубинская пойма, увеличение туристического потока

Key words: development of tourism, winter activities, ice marathon, the Volga-Akhtuba floodplain, the increase of tourist flow

В настоящее время создание региональных брендов является отличным способом для привлечения внимания к региону и повышения уровня туристической активности. Безусловно, развитию внутреннего туризма необходимо уделять значительное внимание, так как он оказывает благоприятное воздействие на многие отрасли экономики регионов (логистика, строительство, торговля и т.д.) [1].

Традиционно туризм в Волгоградской области ассоциируется с посещением памятных мест, связанных с героическими событиями времен Великой Отечественной войны. Но помимо исторических памятников, Волгоградская область обладает разнообразными, поистине уникальными природными рекреационными ресурсами, не случайно на ее территории располагаются семь природных парков, в которых действуют экологические тропы, разработаны велосипедные, конные, пешие и водные маршруты.

Рекреационное природопользование на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) при соблюдении определенных правил позволяет использовать природные ресурсы с минимальным отрицательным воздействием на ландшафт (прогулки по экологическим тропам, созерцание экскурсионных объектов, пейзажей, фото-туризм). Помимо этого, развитие рекреационного природопользования способствует экологическому просвещению, как туристов, так и местных жителей, занятых в сфере туристического обслуживания [2]. На данный момент, при использовании природных ресурсов ООПТ в рекреационных целях, перед регионом встает проблема крайне малого количества мероприятий, способных стать

своеобразным толчком для развития массового событийного туризма. Природным паркам Волгоградской области необходимы яркие событийные марафоны, фестивали, ярмарки.

В настоящее время единственным массовым спортивно-рекреационным мероприятием Волгоградской области на ООПТ стал Эльтонский марафон пустынных степей «Elton Ultra Trail». Этот уникальный супермарафон является российской альтернативой известным trail running марафонам, таким, как Marathon des Sables. В 2014 году ГУ ПП «Эльтонский» принял первых участников марафона. Первоначально в супермарафонах участвовало по 1–3 человека, а в настоящее время уже смело можно говорить о международном характере проводимого мероприятия, так как в 2020 его участниками стали уже 1000 спортсменов и любителей из 12 разных стран. Таким образом, за несколько лет марафон стал не только привлекательным для любителей бега событием, но и успешным с коммерческой точки зрения проектом с членскими взносами и постоянными спонсорами [7].

Несмотря на несомненный успех Эльтонского марафона, в нашем регионе все еще нет подобных зимних мероприятий. В этой статье мы рассмотрим возможность создания нового яркого туристического события на основе природных ресурсов региона. Один из основных существующих брендов Волгоградской области – река Волга и прилегающие водные объекты. Мы предлагаем развивать эксплуатацию водоемов ООПТ в зимний период посредством организации спортивно-рекреационных событий.

Источником вдохновения для нас стал ледовый Открытый Байкальский Международный Марафон. Это единственный на данный момент Российский пример зимнего ледового марафона [6]. Мероприятие является отечественным аналогом Шведского Vikingarännet (The Viking Run – Гонка Викингов) или Нидерландского Elfstedentocht (Тур одиннадцати городов) [5].

Для проведения подобного мероприятия наиболее благоприятны условия ГУ ПП «Волго-Ахтубинская пойма», территория которого располагается близ города, имеет хорошую транспортную доступность и располагает значительным количеством внутренних водотоков-ериков [4]. Нами был обследован ряд крупных ериков – Старая Ахтуба, Каширин, Бугай, в результате проведенной работы как наиболее оптимальный вариант был выбран ерик Каширин, который на разных участках имеет названия – Пахотный, Гнилой, Каширин, Булгаков. Ерик перекрыт несколькими плотинами, поэтому в зимние месяцы в Каширине отсутствует течение, благодаря чему образуется ровный лед, пригодный для катания на коньках. Разнообразие маршруту придает меандрирование ерика, а лесная растительность берегов создает эстетическую привлекательность и одновременно является хорошей защитой от зимних ветров.

Климатические условия территории позволяют проводить марафон в ноябре-декабре. К этому времени уже происходит установление качественного ледового покрова с толщиной льда свыше 11 см [3]. При этом еще отсутствуют снегопады, а средняя дневная температура этого периода находится в промежутке от 0 до -5 градусов, что, безусловно, комфортно для участников ледового забега. По всей протяженности маршрута расположены туристические базы, которые могут быть вовлечены в организацию данного мероприятия. На ерике крайне удобно выделение дистанций разного уровня сложности для людей разной степени физической подготовки. Так, на ерике Каширин предполагается выделение дистанций протяженностью 2,3; 8; 24; 30 и 51 км. Для участия профессионалов возможно использование максимальной дистанции в 102 км (рисунок 1)



Рисунок 1. Картограмма маршрута ледового марафона, составлено автором
1 – Тутовская плотина (начало маршрута); 2 – Первая остановка (дистанция – 2,3 км); 3 –
Мост (дистанция – 8,2 км); 4 – Хутор Красный (дистанция – 24 км); 5 – Хутор Невидимка
(дистанция – 30 км); 6 – Плотина Булгаков (дистанция – 51 км)

При поддержке комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области преподавателями и студентами Волгоградского государственного университета совместно с Молодежным клубом Волгоградского отделения РГО было проведено пробное тестирование маршрутов Открытого ледового марафона «Волжский лед». В апробации маршрутов приняли участие 10 студентов и сотрудников кафедры географии и картографии. Участниками были пройдены дистанции 8 (девушки), 24 и 51 км.

Разработка была представлена на Городской конкурс проектов в сфере туризма, организованном Молодежным центром "Лидер", где получила высокую оценку жюри.

Пандемия 2020 года внесла свои коррективы в дальнейшие планы, поэтому «Волжский лед 2020» состоялся при минимальном количестве участников. На следующем этапе работы мы планируем принять участие в организации ледового марафона как полноценного туристического мероприятия с продвижением в СМИ, привлечением спонсоров, установлением размеров организационного сбора с участников. Учитывая природоохранный статус территории, синхронно будет проводиться работа по расчету максимально возможного количества участников марафона при ныне существующей инфраструктуре.

Результатами ежегодного проведения ледового марафона станут увеличение туристского потока на территорию, занятость туристических баз в зимнее время, развитие

инфраструктуры для этого вида рекреации в ГУ ПП «Волго-Ахтубинская пойма», популяризация здорового образа жизни.

Список литературы:

- [1] Биржаков, М. Б. Введение в туризм / М. Б. Биржаков. – СПб. : Издательский дом «Герда», 2001. – 320 с.
- [2] Дроздов, А.В. Как развивать туризм в национальных парках России. Рекомендации по выявлению, оценке и продвижению на рынок туристских ресурсов и туристского продукта национальных парков. Монография / А. В. Дроздов. – М.: Экоцентр «Заповедники», 2000. – 39 с.
- [3] Сажин, А. Н. Погода и климат Волгоградской области / А. Н. Сажин, К. Н. Кулик, Ю. И. Васильев. – Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2017. – 334 с.
- [4] Курсакова, Н. А. Природно-рекреационный потенциал Волгоградского Заволжья как предпосылка развития туристической деятельности / Н. А. Курсакова // Геология, география и глобальная энергия. – 2013. – № 4 (51). – С. 168–175.
- [5] Курсакова, Н. А. Развитие новых видов активного зимнего отдыха в Нижнем Поволжье / Н. А. Курсакова // Вестник ВолГУ. Серия 11, Естественные науки - 2017.- Т. 7. № 3.- С.58-64.
- [6] Открытый Байкальский ледовый марафон. [Электронный ресурс]. URL: <http://baikalmarathon.blogspot.ru> (дата обращения 05.03.2021).
- [7] Эльтонский марафон пустынных степей [Электронный ресурс]. URL: <http://elton-ultra-trail.com/> (дата обращения 03.03.2021).

УДК 910.4

**РОЛЬ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В ИЗУЧЕНИИ
ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 19 ВЕКЕ**

**THE ROLE OF THE RUSSIAN GEOGRAPHIC SOCIETY IN STUDYING THE
TERRITORY OF RUSSIA IN THE 19th CENTURY**

*Харламова Екатерина Сергеевна
Kharlamova Ekaterina Sergeevna
г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
kharlamova.katena@list.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Немыкин Александр Яковлевич
Research advisor: PhD Nemykin Alexander Yakovlevich*

Аннотация: В данной статье рассмотрена роль РГО и его членов в изучении обширных территорий России в IX веке. Кратко описаны исследования и путешествия ученых географов, геологов, ботаников и других.

Abstract: This article examines the role of the Russian Geographical Society and its members in the study of vast territories of Russia in the 9th century. The research and travels of scientists geographers, geologists, botanists and others are briefly described.

Ключевые слова: РГО, значение, исследования, территория

Keywords: Russian Geographical Society, significance, research, territory

На начало XIX века Российская империя была известна своими обширными территориями, её населяло более 200 народностей и этнических групп. Империя была не только самой большой, но и многонациональной. Правительственная политика в

национальном вопросе в XIX в. преследовала главную цель исключение политического сепаратизма и установление государственного единства на всей территории империи. Большое внимание также уделялось изучению географии и природных богатств страны. Это должно было усилить Россию как великую державу, по праву занимавшую одно из ведущих мест среди европейских государств. Изучением территорий России занимались и многие русские правители, в том числе и Пётр I, Екатерина II, но для этих целей нужно было создать специальные организации. Это удалось сделать лишь в 19 веке, когда начали появляться многочисленные подобные объединения, одним из которых и стало Русское географическое общество.

Актуальность темы исследования обусловлена высокой активностью Русского географического общества в нынешнее время. Широкое распространение информации о деятельности организации, развитие крупных проектов и сама поддержка правительства Российской Федерации указывает на значимость и функциональность данной организации. Изучения проходят в области не только географии, но и смежных наук, таких как, история, экология, геология и др. Отсюда, возникает потребность в анализе деятельности организации в прошлом, для понимания перспектив ее дальнейшего развития.

Цель работы: рассмотреть особенности работы одной из крупнейших географических организаций по изучению территории России в 19 столетии. Оценить ее вклад в изучение территории нашей страны в тот исторический период.

Проблематика работы связана с анализом материалов о деятельности общества, направленной на изучение территории нашей страны в XIX в. и обоснование того, что именно РГО стало главным драйвером такого изучения.

Русское географическое общество (РГО) – общественная организация, объединяющая специалистов в области географии и смежных наук, а также энтузиастов-путешественников и других людей, равнодушных к природе, была создана 18 августа 1845 года по указу императора Николая I [2]. Но сама идея принадлежала русскому мореплавателю, географу, исследователю Арктики, генерал-адъютанту Фёдору Петровичу Литке, воспитателю будущего первого председателя Русского географического общества Великого князя Константина Николаевича. Вот что он говорил на первом заседании общества в 1845 году: «Наше отечество, простираясь по долготе более чем на полуокружность Земли, представляет само по себе особую часть света со всеми свойственными такому огромному протяжению различиями в климатах, явлениях органической природы и т. д. и такие совершенно особые условия указывают прямо, что главным предметом Русского географического общества должно быть возделывание географии России» [3].

Главной целью организации было и остается собрание и направление лучших молодых сил России на всестороннее изучение родной земли. Также важной традицией Русского географического общества являлась связь с русским флотом и морскими экспедициями [12].

Кроме того, были заложены и основы отечественного заповедного дела, основана Постоянная комиссия ИРГО по изучению Арктики. Такой интенсивный подъем в изучении географии страны не прекращался вплоть до распада СССР. Даже в годы Второй Мировой войны члены РГО не оставляли своей работы, благодаря которой была спасена не одна жизнь [11].

Пролив Беринга, мыс Челюскин, море Лаптевых, берег Миклухо-Маклая, остров Пржевальского, вулкан Берга и еще десятки русских имен на картах обоих полушарий планеты. Горные вершин, ледники, хребты носят имена наших первооткрывателей путешественников, членов Русского Географического общества. За именем на карте многолетние экспедиции и открытия, совершенные иногда ценою жизни.

В рядах РГО выросла замечательная плеяда исследователей, получивших мировое признание. Среди них были Ф.П. Литке, П.П. Семенов, Н.М. Пржевальский, Г.Н. Потанин, П.А. Кропоткин, Р.К. Маак, Н.А. Северцов и многие другие. Наряду с географическим обществом изучением природы занимались общества естествоиспытателей, существовавшие

в ряде культурных центров России. Основное внимание исследователей было направлено на изучение Сибири, Дальнего Востока, Кавказа, Центральной и Средней Азии [13].

Изучение *Европейской России* осуществлялось не количественно, а скорее качественно. Территория была известна и нанесена на карту, оставалось только изучить ее состав и структуру. Особое внимание ученых и государства привлекали поиски причин обеднения почв, высыхания рек, снижение уловов рыбы и часто повторявшихся неурожаев хлебов в густонаселенной Европейской России. Поэтому стали проводиться исследования для ответов на возникшие вопросы.

Новым этапом в области почвенно-ботанических исследований явились работы геолога и почвоведа, профессора минералогии и кристаллографии Василия Васильевича Докучаева, руководившего в 1882–1888 гг. Нижегородской почвенной экспедицией, в результате которой был составлен научный отчет с двумя картами – геологической и почвенной. В этом сочинении были рассмотрены климат, рельеф, почвы, гидрография, растительный и животный мир губернии. Это было первым такого рода комплексным исследованием большого сельскохозяйственного района.

В исследованиях, проводившихся во второй половине XIX в. на *Урале*, основное внимание уделялось изучению его геологического строения и размещению полезных ископаемых. Уральские горы – это древняя горная система, образовавшаяся более 350 млн. лет назад. Она имеет богатые ресурсы, в том числе металлические руды, уголь, а также драгоценные и полудрагоценные камни. Именно благодаря изучению с XVIII века этот регион внёс значительный вклад в минеральную отрасль российской экономики.

Во второй половине XIX в. начались систематические работы по триангуляции и топографическим съемкам *Кавказа*. Военные топографы в своих отчетах и статьях сообщали много общегеографических сведений. Кроме того, изучение Кавказа происходило еще и в области климатологии. Метеоролог, климатолог и географ, создатель сельскохозяйственной метеорологии, член ИРГО А.И. Воейков, изучая климат Кавказа, первым обратил внимание на взаимосвязь климата и растительности и сделал в 1871 г. первую попытку природного районирования Кавказа. Также, именно при изучении природы Кавказа оформилось окончательно учение В.В. Докучаева о широтной зональности и высотной поясности [12].

Более ста лет владений землями *Сибири* и малая изученность территории тоже требовали изучения. Главные исследования Сибири были подчинены двум проблемам большой государственной важности: строительству Сибирской железной дороги и сельскохозяйственному освоению территории. Комитет Сибирской дороги, созданный в конце 1892 г., привлек к исследованиям широкой полосы вдоль трассы Сибирской железной дороги большое количество ученых, которых объединяло РГО [9]. Так, как эта организация имела незначительную финансовую поддержку правительства, то сибирские купцы и промышленники, заинтересованные в изучении природных ресурсов края, материально поддерживали такие экспедиции. Основная цель – исследование природно-территориального комплекса для дальнейшего развития экономики и политики государства.

Настоящим географическим открытием явились результаты экспедиции в бассейне р. Вилюй, организованной РГО 1853–1854 гг. и возглавлявшейся Р. Мааком. В тяжелых условиях тайги, экспедиция обследовала огромную территорию бассейна Вилюя и часть бассейна р. Оленека. В результате появилось трехтомное сочинение Р. Маака «Вилюйский округ Якутской области» (ч. 1-3. СПб., 1883-1887), в котором с исключительной полнотой описаны природа, население и хозяйство большого и интересного района Якутской области [4].

Наиболее яркие страницы в изучение географии Сибири вписал русский путешественник и географ П.А. Кропоткин. Выдающимся было путешествие Кропоткина и И.С. Полякова в Лено-Витимскую золотоносную область в 1866 году. Главная их задача состояла в отыскании путей для перегона скота от г. Читы к приискам, расположенным по рекам Витиму и Олекме. Научный отчет об этой экспедиции, напечатанный в 1873 г. в «Записках Русского географического общества», явился новым словом в географии Сибири. Яркие описания природы сопровождалась в нем теоретическими обобщениями [10].

Большой интерес представляют научные отчеты В.А. Обручева о его геологических исследованиях и его специальные статьи о природе Сибири. Наряду с геологическим изучением золотоносных россыпей Олекмо-Витимской страны Обручев занимался такими географическими проблемами, как происхождение вечной мерзлоты, оледенение Сибири, орография Восточной Сибири и Алтая [5].

Изучение Сибири в ходе экспедиций Русского географического общества дало толчок новым перспективам в экономическом развитии России, была построена Сибирская железная дорога.

В 1867–1869 гг. изучал Уссурийский край Н.М. Пржевальский. Поистине великий русский путешественник, географ и натуралист, генерал-майор. Он провел в экспедициях больше 15 лет, собрал огромные зоологические и ботанические коллекции, вес которых которой иногда достигал 1600 кг. Изучил территории Китая, Монголии и Тибета. Кроме того, отметил интересное и единственное в своем роде сочетание северных и южных форм фауны и флоры в уссурийской тайге, показал своеобразие природы края с его суровой зимой и влажным летом [1]. Начатая Пржевальским экспедиция была закончена под руководством М.В. Певцова, В.И. Роборовского и П.К. Козлова [1]. Благодаря экспедициям Пржевальского впервые были получены и нанесены на карты достоверные данные об орографии *Центральной Азии*. Во время экспедиций регулярно проводились метеорологические наблюдения, описывались ландшафты, растительный и животный мир. С 1870 по 1885 г. были опубликованы следующие описания путешествий Пржевальского, написанные им самим: «Путешествие в Уссурийском крае 1867-1869 гг.», «Монголия и страна тангутов. Трехлетнее путешествие в Восточной нагорной Азии», «Из Зайсана через Хами в Тибет и на верховья Желтой реки». Труды Пржевальского были переведены на ряд европейских языков и сразу получили всеобщее признание. Лондонское Географическое общество в 1879 г. присудило Пржевальскому свою медаль; в его решении отмечалось, что описание тибетского путешествия Пржевальского превосходит все, что было обнаружено в этой области со времен Марко Поло [7].

В 1851 г. П.П. Семенов по поручению совета Русского географического общества приступил к переводу на русский язык первого тома «Землеведения Азии» Риттера, который имел неточности. Они вызвали необходимость повторного изучения Средней Азии. В 1856–1857 гг. состоялось путешествие Семенова на Тянь-Шань. Пересекая хребты, он открыл верховья р. Нарына, главного истока Сырдарьи. На обратном пути Семенов исследовал хребты Заилийский Алатау, Джунгарский Алатау, Тарбагатай и озеро Алакуль. Основными результатами своей экспедиции Семенов считал: а) установление высоты снеговой линии в Тянь-Шане; б) открытие в нем альпийских ледников; в) опровержение предположений Гумбольдта о вулканическом происхождении Тянь-Шаня и существовании меридионального хребта Болор (рисунки 1).



Рисунок 1. Маршруты экспедиций П.П. Семенова-Тян-Шанского, составлено автором по [13]

В 1857–1879 гг. изучением *Средней Азии* занимался Н.А. Северцов, осуществивший 7 крупных путешествий в разные районы Средней Азии, от пустынных до высокогорных. Он занимался географией, геологией, изучал флору и особенно фауну. В 1878 году он получил за исследования Тянь-Шаня медаль имени Ф. П. Литке, а в 1883 году за исследования в Средней Азии – Константиновскую медаль РГО [8].

Начиная с 80-х годов XIX в. большое внимание уделялось изучению среднеазиатских песков. Эта проблема возникла в связи со строительством в Средней Азии железной дороги. Позже, уже в XX веке они будут исследованы экспедициями Переселенческого управления.

Т.к. путешественники и ученые добывали много информации, её можно было использовать в экономическом и военно-стратегическом планах государства. Это позволяло государству достигать поставленных задач, а обществу получать финансовую поддержку. Еще в докладной записке Ф.М. Литке от 1 мая 1845 года, в которой предлагалось организовать Географо-статистическое общество, указывалось: «исследования, производимые правительством, имея по большей части некоторую определенную государственную цель, не всегда удовлетворяют потребностям науки» [6].

Таким образом, Русское Географическое общество — это не только лирические образы при упоминании слова «география», но и тяжелый труд в изучении новых территорий.

Широкая деятельность именно членов РГО по изучению страны выполняла государственные заказы правительства. Это позволило дать толчок в развитие государства в сфере сельского хозяйства и развитии транспортной системы при изучении Урала и Сибири, открытие новых закономерностей в природе, при изучении Кавказа. Ни одна общественная организация 19 века не может гордиться столь высокими достижениями в области естественнонаучных учений, нежели Русское Географическое Общество.

Список литературы:

- [1] Андреев А. И. Российские экспедиции в Центральную Азию. Организация, полевые исследования, коллекции. 1870–1920-е гг. / А. И. Андреев, Т. Ю. Гнатюк, М. Н. Кожевникова. – СПб.: Нестор-История, 2013. – 332 с.
- [2] Большой энциклопедический словарь / под ред. Прохорова А. М. – М.: Советская энциклопедия, 1993. – 1632 с.
- [3] Географическое общество за 125 лет (под ред. С. В. Калесника). Ленинград: Наука. Ленинградское отделение, 1970. – 396 с.
- [4] Маак, Р. К. Вилуйский округ Якутской области / Р. К. Маак. Ч. 1-3. – СПб.: Типография и хромофотография А. Траншеля, 1883-1887. – 228 с.

[5] Обручев, В. А. История геологического исследования Сибири: науч. изд. Т. 5 / В. А. Обручев. – Ленинград: Акад. наук СССР, 1931-1959. – 574 с.

[6] Очерки деятельности Русского географического общества за 170 лет: 1845–2015. – М.: Исполнительная дирекция Русского географического общества, 2015. – 300 с.

[7] Пржевальский, Н. М. Как путешествовать по Центральной Азии / Н. М. Пржевальский // От Кяхты на истоки Желтой реки, исследование северной окраины Тибета и путь через Лобнор по бассейну Трима. СПб.: Типография В. С. Балашева, 1861. – 537 с.

[8] Русское географическое общество: 150 лет / [Н. Т. Агафонов, А. Г. Исаченко, С. Б. Лавров и др.; Под общ. ред. А. Г. Исаченко]. – СПб.: РГО; М.: Прогресс, 1995. – 349 с.

[9] Сибиряков, А. М. О путях сообщения Сибири и морских сношениях ее с другими странами / А. М. Сибиряков. – СПб.: тип. М. М. Стасюлевича, 1907. – 199 с.

[10] Илюшина Т. В. Из истории освоения сибирских земель / Т. В. Илюшина // Известия высших учебных заведений. Раздел геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 3. – С. 3–12.

[11] Алексеев А. И. Географические исследования на Дальнем Востоке в 1861–1899 гг. / А. И. Алексеев [Электронный ресурс]. URL: <http://vts.mybb.ru/viewtopic.php?id=376> (дата обращения 11.04.2020)

[12] Апажев А. К. Роль Императорского Русского географического общества в развитии академической науки на Кавказе / А. К. Апажев, М. К. Кожоков, Т. А. Дзуганов, А. М. Кожоков // Мир науки (научный интернет-журнал), вып. 4, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-imperatorskogo-russkogo-geograficheskogo-obschestva-v-razvitii-akademicheskoy-nauki-na-kavkaze> (дата обращения 05.03.2020)

[13] Официальный сайт Русского Географического общества URL: <https://www.rgo.ru/ru/obshchestvo/istoriya> (дата обращения 15.03.2020)

УДК 796.51

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ МАРШРУТОВ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF TOURIST ROUTES ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

*Хмиляр Карина Юрьевна
Khiliar Karina Iurevna*

*г. Симферополь, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Simferopol, V.I. Vernadsky Crimean Federal University
karina.hmilyar.99@mail.ru*

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные проблемы, а также перспективы развития туристских пешеходных маршрутов. Приведены примеры программ развития и оптимизации данных маршрутов на территории Республики Крым.

Abstract: This article discusses the main problems, as well as the prospects for the development of tourist walking routes. Examples of programs for the development and optimization of these routes on the territory of the Republic of Crimea are given.

Ключевые слова: пешеходный туризм, туризм, хайкинг

Key words: backpacking, tourism, hiking

На сегодняшний день пешеходный туризм является достаточно популярным видом туризма в стране, в частности на территории Республики Крым, так как для этого имеются все обуславливающие факторы. Поэтому проблема развития данных маршрутов является актуальной.

Ещё в советские годы на полуострове были проложены множество пешеходных маршрутов, которые и в настоящее время пользуются популярностью среди туристов, но не в такой массовости как раньше. Все они были оборудованы и промаркированы, инфраструктура состояла из турбаз, стоянок, облагороженных родников и т.д. Ниже на Рисунке 1 представлены основные маршруты, которые пользовались популярностью в 70-80-е годы. В данный момент не вся инфраструктура маршрутов пригодна для их функционирования, многие тропы находятся в опасном состоянии (обвалы, лавиноопасные участки и др.), памятники (археологии, ландшафтно-природные, антропогенные), которые встречаются на пути некоторых маршрутов, не в лучшем своём состоянии, турстоянки развалены и многое другое. Потенциал развития пешеходного туризма в Крыму, безусловно, есть, но для того, чтобы возродить популярность данного вида туризма нужны целевые программы для его развития.

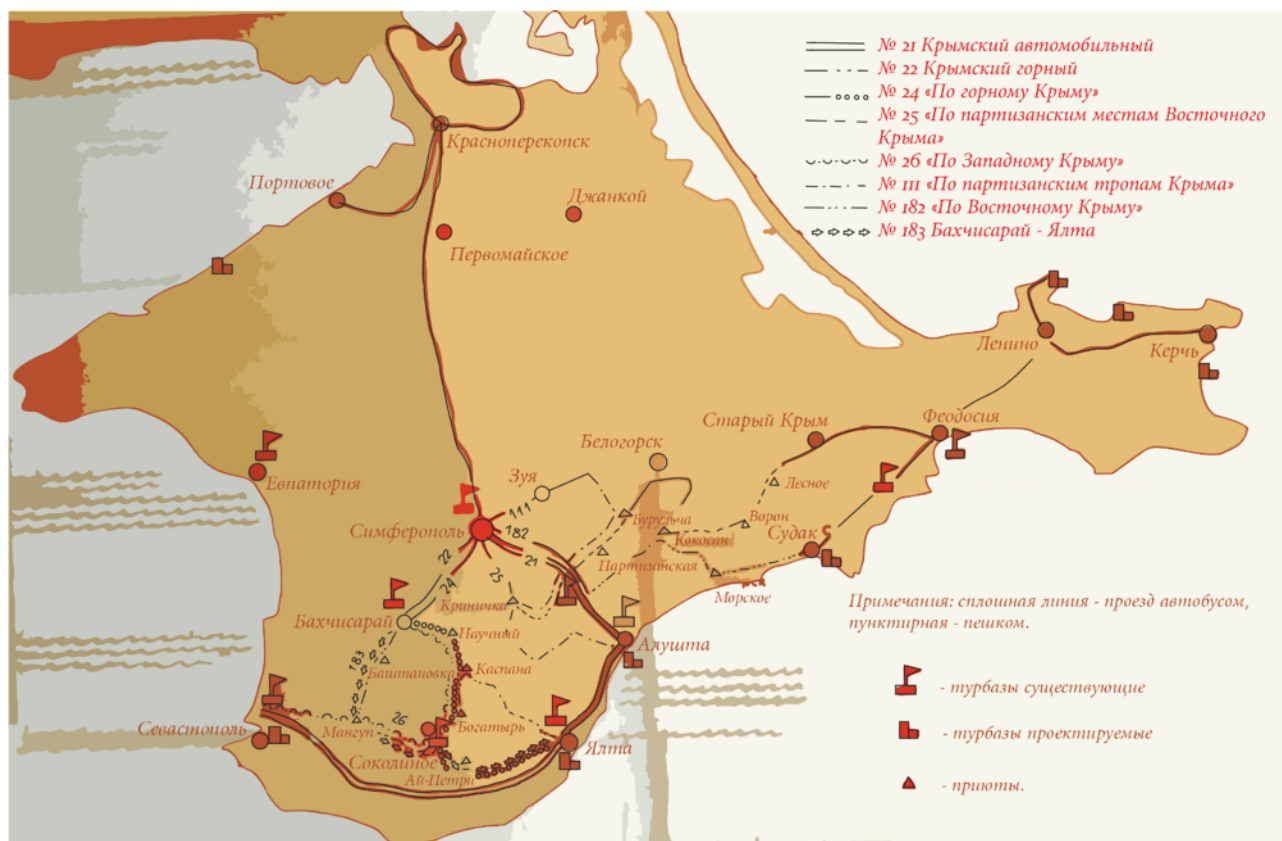


Рисунок 1. Туристские маршруты Крыма в советское время, составлено автором по [2]

Важно отметить, что в середине 20 в. в Крыму было проложено 89 туристских и экскурсионных маршрутов, возглавлял их создание - областной совет по туризму и экскурсиям Крыма. На территории горнолесной зоны было оборудовано более 25 туристских стоянок и такое же количество было зарезервировано. Для обслуживания пешеходных маршрутов было задействовано 8 туристских баз [1]. Все они функционировали и были облагорожены в своё время, когда было финансирование за счёт профсоюзов. На сегодняшний день в горно-лесной зоне Республики Крым расположено 86 туристских стоянок, 26 мест массового отдыха населения, 201 туристская трасса, но данные маршруты находятся не в таком состоянии как были в советское время [4]. Ниже в Таблице 1 представлены основные проблемы в развитии пешеходного туризма:

Таблица 1. Основные проблемы в развитии пешеходного туризма, составлено автором

Рекреационная ёмкость	Большое количество людей на определённой территории приводит к существенному ущербу природе, что крайне недопустимо.
Материально-техническая база	Устаревшая материально-техническая база негативно влияет на поток рекреантов и ведёт к их снижению.
Финансирование	Недостаточное или полное отсутствие финансирования сказывается на содержании состояния троп (нет маркировки, облагоороженных опасных участков и т.д.).
Нехватка специалистов	Нехватка персонала в области медицины, геологии и лесного хозяйства отражается на неполном содержании маршрутов.
Маркетинг	Множество туристских фирм не заинтересованы в продвижении пешеходного туризма, так как он не пользуется особой популярностью у них. Для этого нужна реклама данного турпродукта и государственная поддержка.

Большинство туристских пешеходных маршрутов проходят по особо охраняемым природным территориям и лесхозам, находящихся в ведении Минэкологии Крыма. Министерством курортов и туризма Республики Крым уже начат ряд программ по восстановлению некоторых маршрутов, так уже восстановили самые востребованные тропы – к водопаду Джур-Джур, Голицынскую тропу, часть троп Ялтинского горно-лесного заповедника.

Также с 1 февраля 2021 года посещение всех особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые входят в состав ФГБУ "Заповедный Крым" стало платным. А именно заповедники «Казантипский», «Лебяжий острова», «Опукский» и «Ялтинский горно-лесной». Посещение стоит 150 руб. за одного человека, исключение сделано для льготных категорий и граждан РФ, имеющих постоянную регистрацию в Республике Крым и Севастополе. Данное действие со стороны ФГБУ «Заповедный Крым» позволит сохранить флору и фауну, состояние троп, так как хождение разрешено только по установленным маршрутам, и рекреационная ёмкость не будет нарушаться [3].

В Республике Крым нет такого опыта организации пешеходных маршрутов как, например, в западной части Европы, где Европейской ассоциацией любителей ходьбы была создана целая сеть маршрутов по всей Европе (Е-маршруты). Единственным похожим проектом на территории полуострова можно привести систему маршрутов Большой Севастопольской тропы (БСТ). Поэтому можно предложить создать похожие проекты с полной организацией в других горных регионах Крыма (создание карты маршрутов и на их основе – создание мобильного приложения, где будет вся основная информация о тропе: выбор маршрута, поиск, экстренная помощь, запись трека и т.д.). Для облагораживания маршрутов можно привлечь волонтеров, как, например, во многих заповедниках, альплагерях и т.д. на территории Российской Федерации. Создаются программы с привлечением молодых ребят для работы с бесплатным проживанием и питанием, таких мероприятий в Республике Крым не хватает.

Также стоит проблема маркетинговой политики, туроператорам невыгодно работать с таким нишевым видом туризма, как пешеходный, потому что основной сегмент рынка направлен на пляжный отдых, детский туризм и др. Поэтому, прежде всего, нужна реклама и создания туристского бренда.

Таким образом, можно сделать вывод, что проблемы в развитии пешеходного туризма на территории Республики Крым существуют, и что уже есть пути их решения и оптимизации, но в недостаточном количестве. Многим маршрутам, которые были проложены в советские годы, требуется переоценка и создание на их основе новых троп для популяризации пешеходного туризма.

Список литературы:

- [1] Бражник А. В. Туристические маршруты Крыма. / А. В. Бражник, Э. С. Шамраев. – Симферополь: Таврия, 1989
- [2] Махнева В. А. Туристскими тропами Крыма. / В. А. Махнева, Г. С. Сергеева. – Симферополь: Таврия, 1971
- [3] Заповедный Крым [Электронный ресурс]. URL: <https://zapovedcrimea.ru> (дата обращения: 14.02.2021)
- [4] Постановление Совета министров Республики Крым от 29.12.2016 N 650 (ред. от 17.09.2020) "Об утверждении Государственной программы развития курортов и туризма в Республике Крым" [Электронный ресурс]. URL: https://minek.rk.gov.ru/uploads/txteditor/minek/attachments/d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpdb3oeL_post_SM_RK_650-2016_v17092020.pdf (дата обращения: 15.02.2021)

УДК 338.48

**ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРЕДВОЛЖЬЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**NATURE-RECREATIONAL ZONING OF THE PRE-VOLGA REGION OF THE
REPUBLIC OF TATARSTAN**

*Чечубалин Антон Петрович
Chechubalin Anton Petrovich
г.Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan federal university,
Anpet0899@yandex.ru*

Аннотация: В данной статье рассматривается природно-рекреационный потенциал Предволжья Республики Татарстан. Приводится его оценка и районирование. При районировании используется методика, основанная на выделении особых границ рекреационных районов, не привязанных к муниципальным границам.

Abstract: This article examines the natural and recreational potential of the Pre-Volga region of the republic of Tatarstan. Its assessment and zoning is given. When zoning, a method is used based on the allocation of special boundaries of recreational areas that are not linked to municipal borders.

Ключевые слова: рекреационный потенциал, рекреационное районирование, Предволжье Республики Татарстан

Keywords: recreational potential, recreational zoning, Pre-Volga region of the Republic of Tatarstan

Предволжье Республики Татарстан – территория, занимающая правый берег Волги. Данный район интересен с точки зрения рекреационной географии. Здесь существуют определенные условия для развития активного туризма. Исследование этих условий даст возможность оценить рекреационный потенциал территории, предположить варианты его использования. А последующее районирование позволит организовать инфраструктуру максимально эффективно.

В данной работе, под природно-рекреационным потенциалом (ПРП) стоит понимать – комплекс физических, биологических и энергоинформационных элементов и сил природы, которые используются в процессе восстановления и развития физических и духовных сил человека, его трудоспособности и здоровья [3]. В свою очередь, под рекреационным районом, понимается целостная территория, отличающаяся благоприятным для рекреации сочетанием природных условий, имеющая рекреационные объекты и специализацию [3].

При оценке ПРП используется методика, разработанная Шабалиной С.А. [6], несколько измененная в зависимости от цели исследования. Так, при оценке учитываются только природные факторы, а оценка производится не по муниципальным, а по ландшафтным районам, выделенным Ермолаевым О.П. [4]. Районирование же производится по авторской методике, основанной на выделении рекреационных узлов и определении границ рекреационных районов по физико-географическим объектам.

Оценка ПРП производится по 5-ти факторам. Наличие ООПТ, оценивается по количеству объектов в рассматриваемом районе [1]. Рельеф, по степени расчлененности. Оценка гидросети зависит от озерности и густоты речной сети. Оценка биологического разнообразия производится исходя из видового состава территории. Лесистость оценивается исходя из площади лесов [7].

По результатам оценивания отдельных факторов была составлена сводная таблица 1, куда были включены баллы по всем факторам, учтены взвешенные коэффициенты для каждого из факторов и подсчитана общая интегральная оценка природно-рекреационного потенциала для ландшафтных районов.

Таблица 1. Оценка природно-рекреационного потенциала Предволжья Республики Татарстан

Ландшафтный район	ООПТ	Рельеф	Гидросеть	Биоразнообразиие	Лесистость	Общая интегральная оценка
Засвияжский	2	2	1	1	1	3,08
Средне-свияжский	1	1	5	2	1	5,2
Волго-Кубнинский	5	3	4	3	5	8,82
Волго-Свияжский	5	5	2	4	5	8,56

Волго-Свияжский и Волго-Кубнинский районы получили максимальную оценку природно-рекреационного потенциала, при этом разрыв между ними минимальный, что говорит о равном потенциале этих районов. Также, стоит сказать о примерно равных оценках по каждому из факторов, оцененных выше, что в свою очередь говорит об однородности данных районов и гипотетической возможности их объединения в один рекреационный район.

Наименьшую оценку получил Засвияжский район. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что развитие рекреационной деятельности наиболее эффективно проводить на территориях Волго-Свияжского и Волго-Кубнинского ландшафтного районов.

Заключительным этапом данной работы является выделение рекреационных районов и подрайонов на исследуемой территории.

Первым шагом к созданию сетки рекреационных подрайонов является выявление рекреационных узлов – скоплений ООПТ, гидрологических объектов, лесных массивов, способствующих развитию рекреационной деятельности на рассматриваемой территории. Рекреационные узлы выступают в качестве точек притяжения для туристов. При выявлении рекреационных узлов стоит взять за основу расположение ООПТ, как объектов наиболее значимых в организации рекреационной деятельности. Таким образом, начать работу стоит с создания буферной зоны вокруг каждого ООПТ. Радиус буферной зоны составляет 10 км вокруг каждого ООПТ, что примерно равно расстоянию, которое способен пройти средний человек в течении нескольких часов без особых усилий. Таким образом, проявляются зоны с максимально близкорасположенными ООПТ. Перемещение внутри таких зон возможно без

применения транспортных средств, что способствует пешеходным прогулкам. Именно такие зоны можно назвать рекреационными узлами, которые послужат основой для выделения рекреационных районов.

Следующим шагом в выделении рекреационных районов является присоединение к проявленным выше узлам элементов ландшафта, способных выступать в качестве рекреационных ресурсов, то есть озер, рек, лесных массивов. Внутри выделенных зон существуют все условия для организации рекреационной деятельности. Но рекреационными подрайонами эти территории назвать нельзя, так как они не заполняют полностью территорию региона, то есть возникают пустоты.

Очередным шагом в выделении рекреационных подрайонов является создание диаграмм Вороного вокруг обозначенных узлов.

Диаграмма Вороного конечного множества точек S на плоскости представляет такое разбиение плоскости, при котором каждая область этого разбиения образует множество точек, более близких к одному из элементов множества S , чем к любому другому элементу множества [5].

В данном исследовании такой метод позволит определить территории, которые ближе всего расположены к выявленным узлам.

Построение диаграмм Вороного позволило выявить «математические» границы рекреационных подрайонов на территории Предволжья. Их недостатком является оторванность от реальности, так как метод не учитывает физико-географических особенностей местности, в связи с этим, необходимо вручную отредактировать полученные границы таким образом, чтобы они проходили по физико-географическим границам (рекам, озерам, лесным массивам). Что и является одним из последних шагов в данной работе.

В ходе произведенных операций была получена карта рекреационных районов Предволжья РТ (рисунок 1).

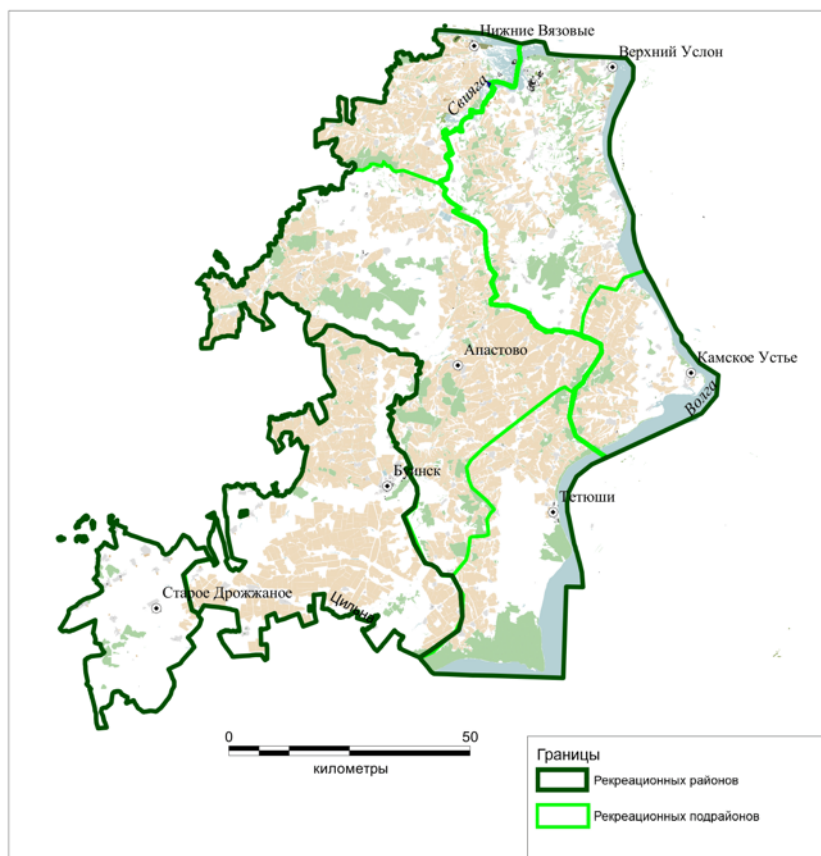


Рисунок 1. Рекреационное районирование Предволжья, составлено автором

На итоговой карте выделяются 2 рекреационных района, приуроченных к ландшафтными районам: Засвияжский и Среднесвияжский. А также крупный и относительно сложный по своей структуре рекреационный район, являющийся объединением 2-х ландшафтных районов: Волго-Свияжского и Волго-Кубнинского. Логично назвать этот район Волго-Свияжским, по рекам, его формирующим. Территория этих районов благоприятствует развитию активного и экологического туризма. Данные направления рассматриваются в качестве приоритетных, как на уровне Татарстана [8], так и на уровне России [2].

Засвияжский и Среднесвияжский получили невысокие оценки природно-рекреационного потенциала, что значит, что эти районы могут использоваться для рекреации местным населением.

Волго-Свияжский же район, получил максимальные оценки по факторам, формирующим ПРП. Действительно, территория попадающая, в этот район довольно активно используется туристами. Однако, потенциал данной территории раскрыт не полностью, так при грамотном управлении здесь возможно будет организовать рекреационную деятельность таким образом, что район способен будет привлекать туристов с Республики Татарстан и близлежащих субъектов РФ.

Список литературы:

[1] Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 24 июля 2009 г. N 520 "Об утверждении Государственного реестра особо охраняемых природных территорий в Республике Татарстан и внесении изменений в отдельные постановления Кабинета Министров Республики Татарстан по вопросам особо охраняемых природных территорий" URL: https://ojm.tatarstan.ru/oopt-reestr-perechen.htm?pub_id=1351817 (дата обращения: 15.02.2021)

[2] Распоряжение Правительства РФ от 20 сентября 2019 г. № 2129-р О Стратегии развития туризма в РФ на период до 2035 г. URL: <http://government.ru/docs/all/123838/> (дата обращения: 10.03.2021)

[3] А. С. Кусков, В. Л. Голубева, Т. Н. Одинцова, Рекреационная география.: учебное Моск. психол.-соц. ин-т, 2005 (ГУП ИПК Ульян. Дом печати).

[4] Ландшафты Республики Татарстан [текст]: монография/ [О.П. Ермолаев и др.]: под ред. Н.П. Торсуева. – Казань: «Слово», 2007. – 411с.

[5] Ф. Препарата, М. Шеймос Вычислительная геометрия: Введение: Пер. с англ. С. А. Вичеса, М. М. Комарова; Под ред. Ю. М. Баяковского. - М. : Мир, 1989. - 478 с.

[6] Шабалина С.А., Рубцов В.А., Байбаков Э.И. Территориальные аспекты развития туризма в Республике Татарстан.- Казань: Отечество, 2014.- 160 с.

[7] Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2019 году [электронный ресурс]. – Казань 2020. 400с. URL: https://eco.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2400411.pdf (дата обращения 15.02.2021)

[8] Минниханов о развитии экотуризма [электронный ресурс] // inkazan-ru : сетевое издание. URL: <https://inkazan.ru/news/society/01-03-2021/prosto-ot-ehal-ot-doma-i-uzhe-otdohnul-na-50-minnihanov-o-razvitii-ekoturizma>.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ И ДЕМОГРАФИЯ

УДК 911

ГЕОГРАФИЯ РАССЕЛЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ДИАСПОРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

GEOGRAPHY OF SETTLEMENT OF THE AZERBAIJANI DIASPORA IN THE RUSSIAN FEDERATION

*Агамогланов Эльдар Мушфиг оглы
Agatoglanov Eldar Mushfig ogly
г. Ставрополь, Северо-Кавказский Федеральный Университет
Stavropol, North-Caucasus Federal University,
ironmaneldar@mail.ru*

*Научный руководитель: д.г.н. Белозёров Виталий Семёнович
Research advisor: Professor Belozerov Vitalii Semenovich*

Аннотация: В данной статье описана география расселения азербайджанской диаспоры в России, ее формирование, диаспорные институты, действующие на территории России, динамика численности азербайджанского этноса.

Abstract: This article describes the geography of the settlement of the Azerbaijani diaspora in Russia, its formation, diaspora institutions operating in Russia, the dynamics of the number of the Azerbaijani ethnic group.

Ключевые слова: диаспора, Российская Федерация, Азербайджан, этнос

Key words: diaspora, Russian Federation, Azerbaijan, ethnic group

Существуют различные подходы к дефиниции и классификации диаспор. Так, В.А. Тишков считает, что история и культура – это лишь основа, на которой возникает феномен диаспоры. Диаспора по В.А. Тишкову – это «культурно отличительная общность на основе представления об общей родине и выстраиваемых на этой основе коллективной связи, групповой солидарности и демонстрируемого отношения к родине. Без таких характеристик нет и диаспоры [5]. З.И. Левин, рассматривая диаспору как часть этноса за пределами страны его происхождения, полагает, что диаспора существует, пока сохраняется ее этнокультурная специфика, менталитет и родной язык [4]. Т.В. Полоскова относит к диаспорам лишь те этносы, проживающие в иноэтничной среде, которые имеют необходимость в консолидации и, соответственно, в создании своих диаспорных институтов [2]. При классификации диаспор принято выделять следующие критерии: время образования, наличие страны исхода, институциональность, устойчивость к ассимиляции, численность, география расселения. Именно по этим критериям дана характеристика азербайджанской диаспоры в РФ.

Благодаря существующим статистическим данным можно отследить динамику численности и географию расселения азербайджанской диаспоры в России. В довоенный период, согласно переписи населения 1939 года [6], численность азербайджанцев на территории РСФСР была относительно небольшой – 43 тыс. человек, большая часть из которых (31 тыс.) компактно проживали на территории Дагестанской АССР. Остальные, по большей части проживали в Москве и Московской области, а также в Ленинграде и Ленинградской области. С 1959 по 1979 наблюдается резкий рост численности азербайджанского этноса на территории России, достигая цифры в более чем 152 тыс. человек.

При чем изменилась и география расселения. Наблюдается рост численности в Свердловской, Пермской, Тюменской, Иркутской, Новосибирской областях, Красноярском и Приморском крае. Объясняется это активным освоением, поиском и разработкой Западно-Сибирских нефтегазоносных месторождений, куда и направлялись ученые и работники в соответствующей сфере. Продолжается такая тенденция вплоть до 1989 года, когда численность азербайджанцев в России насчитывала почти 336 тыс. человек.

Распад Советского Союза стал непростым временем в истории азербайджанского народа и диаспоры: колоссальный экономический и политический кризис, потеря хозяйственных и интеграционных связей с Центральными и Западными районами СССР и война в Нагорном Карабахе, результатом которой стала смерть тысяч военнослужащих и мирных жителей, оккупация Арменией 20% территории Азербайджана и около одного миллиона беженцев. Люди, бежавшие от войны и разрухи, устремились в Россию, из-за чего миграция из данной закавказской страны приняла довольно широкомасштабный характер. Так, по данным переписи населения за 2002 год, численность азербайджанцев в РФ возросла более чем на 45% по сравнению с предыдущей переписью, составив 622 тыс. человек [6]. Изменение численности азербайджанцев в некоторых регионах можно проследить в Таблице 1.

Таблица 1. Изменение численности азербайджанцев в некоторых регионах России за период 1989-2002 гг., составлено автором исходя из материалов переписи населения [6]

Регион	1989	2002
Москва и Московская обл.	26 тыс.	242 тыс.
Дагестан	75 тыс.	111 тыс.
Тюменская область	19 тыс.	42 тыс.
Санкт-Петербург	13 тыс.	20 тыс.
Ставропольский край	9 тыс.	15 тыс.
Свердловская область	7 тыс.	15 тыс.

Однако уже в 2010 году численность азербайджанцев в России снизилась до 603 тысяч человек. Такое снижение можно связать с наблюдающейся тенденцией возвращения азербайджанцев на Родину – социально-экономическая и политическая обстановка в стране в какой-то степени нормализовалась и появилась возможность одинаково хорошо проживать и на территории Российской Федерации, и в Азербайджанской Республике, и, соответственно, делать осознанный выбор. В настоящее время азербайджанцы по численности в России занимают 11 место и являются одним из урбанизированных этносов - удельный вес горожан среди них составляет порядка 74%. Географией расселения азербайджанцев в России традиционно является европейская часть России: Дагестан – более 130 тыс. человек; Москва и Московская область – до 80 тыс.; Санкт-Петербург и Ленинградская область – 22 тыс., Ставропольский край – 17 тыс., а также такие районы Западной Сибири как Ямало-Ненецкий и Ханты-мансийский автономные округа – 10 тыс. и 26 тыс. соответственно. Соответственно, в этих же регионах действуют и азербайджанские диаспорные институты [1].

Как известно, отличительной чертой диаспоры является ее относительная стойкость к ассимиляции. Азербайджанцы, переезжающие в Россию, зачастую хорошо знают русский язык, что во многом объясняется государственной политикой Азербайджана в отношении русского языка – в стране функционирует множество русских школ, в университетах преподают на русском языке, на нем же издаются различные книги и ведется вещание телеканалов. Однако даже долго проживающие на территории России азербайджанцы не забывают своего языка и зачастую он является основным языком общения на бытовом уровне, между представителями своего этноса (рисунок 1).

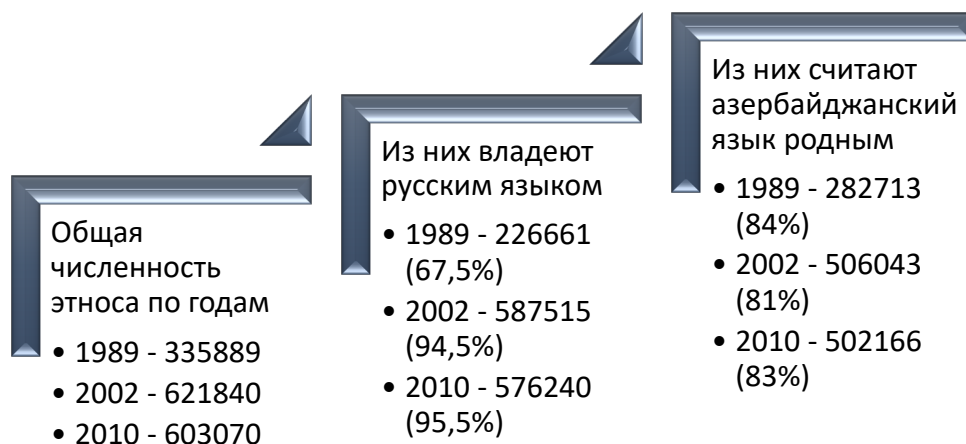


Рисунок 1. Численность азербайджанского этноса в России и количество владеющих русским языком, составлено автором исходя из материалов переписи населения [6]

Еще одной немаловажной чертой сформировавшейся диаспоры является наличие организационной формы своего функционирования.

На сегодняшний день на территории Российской Федерации функционирует несколько крупных азербайджанских диаспорных образований, а именно Конфедерация Азербайджанских диаспор России, целью которой является объединение и слаженная работа разрозненных диаспорных образований и имеющая представительства почти в 70 регионах России; Федеральная национально-культурная автономия азербайджанцев России, основанная в 1991 году; Союз азербайджанцев России, основанный в 2019 году, Азербайджанское Молодежное объединение России (АМОР), основанное в апреле 2009 года. География АМОР насчитывает более 70 региональных отделений, около 25 студенческих клубов в ВУЗах Москвы, Санкт-Петербурга, Перми, Астрахани [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что азербайджанская диаспора является одной из крупнейших мусульманских общин на территории Российской Федерации. В целом, можно сказать, что азербайджанская диаспора в России является сформировавшейся и устойчивой. Ее численность имеет тенденцию к увеличению, а география расселения к расширению. Азербайджанские диаспорные образования также расширяют пространство своей деятельности, оказывая поддержку по сохранению и развитию азербайджанской культуры и языка, а также укреплению Российско-Азербайджанских отношений.

Список литературы:

- [1] Алиева С.И. Наш дом – Кавказ. Монография – Армавир: НЧОУ ВПО АЛСИ, 2011. – 264 с.
- [2] Полоскова Т. Современные диаспоры: внутривосполитические и международные проблемы. М., 2012.
- [3] Роль азербайджанской диаспоры в развитии социокультурных связей между Россией и Азербайджаном. Диссертация кандидата исторических наук Мехдиевой Улькер Мустафа кызы, Московский государственный университет имени Л.В. Ломоносова, 2015 г.
- [4] Левин З.И. Менталитет диаспоры (системный и социокультурный анализ). М., 2011 г.
- [5] Тишков В.А. Политическая антропология // Российские исследования в гуманитарных науках. Lewiston, 2010. Т. 1
- [6] Официальные данные переписи населения. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru>. (Дата обращения 13.01.2021).

УДК 911.9

**ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НА ЭЛЕКТОРАЛЬНЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ
ПЕРМСКОГО КРАЯ**

**THE INFLUENCE OF THE LEVEL OF LIVING ON THE ELECTORAL PREFERENCES
OF THE PERM REGION'S POPULATION**

*Галямов Кирилл Сергеевич, Шипицына Ольга Викторовна
Galyamov Kirill Sergeevich, Shipitsyna Olga Victorovna
г. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет
Perm, Perm State National Research University,
galjamov.kirill@rambler.ru, elis.trev99@gmail.com*

*Научный руководитель: Лучников Андрей Сергеевич
Research advisor: Luchnikov Andrey Sergeevich*

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по оценке влияния уровня жизни населения на результаты выборов в Государственную Думу 2016 г. по муниципалитетам Пермского края. Сделан вывод о том, что объективные социально-экономические факторы не являются единственными в определении результатов голосования.

Abstract. The article is about the results of a study to assess the impact of living standards of the population on the results of elections to the State Duma in 2016 for the municipalities of the Perm region. It is concluded that objective socio-economic factors are not the only ones in determining the voting results.

Ключевые слова: электоральная география, уровень жизни, Пермский край, выборы
Key words: electoral geography, standard of living, Perm region, elections

На выборные предпочтения населения влияет множество электоральных факторов и эффектов. В общемировой политико-географической науке выделяют два вида факторов: объективные и субъективные. Последние более популярны в западной научной литературе. Отечественные учёные же на конкретных примерах доказывают бóльшую зависимость от объективных факторов, определяемых географическим пространством [1]. Это можно объяснить различиями в политической культуре России и стран Евро-Атлантического региона. Объективные факторы отражают социально-экономические показатели (уровень жизни населения, демографические характеристики, экономическая специализация территорий и т.д.). Субъективные факторы характеризуют историко-культурные особенности территорий (историческое формирование территорий, этноконфессиональный состав населения, восприятие своего социального статуса и пр.) [1, 3].

Цель нашего исследования – выявить, существует ли зависимость между уровнем жизни населения и результатами голосования жителей Пермского края (на примере выборов в Государственную Думу РФ 2016 г.). Под уровнем жизни понимается степень удовлетворения потребностей населения в товарах и услугах, выделяемая на основе таких социально-экономических составляющих, как уровень благосостояния, уровень человеческого развития и накопление человеческого капитала [6].

Электоральное пространство Пермского края нельзя назвать однородным. В 1990-е гг. отчётливо выделился северо-восток и восток, голосующий за националистические партии; «коммунистический» юг и либерально-демократический центр. В дальнейшем (в середине 2000-х гг.) при стабилизации политико-экономической ситуации в стране и регионе первенство в муниципалитетах получили правоцентристские партии. В то же время

территориальные особенности в распределении голосов между партиями разной ориентации в какой-то степени сохранились [2].

Различные части Пермского края обладают различными показателями социально-экономического развития, которые так или иначе не только определяют тенденции жизнедеятельности населения и качество среды обитания, но и их электоральное поведение. В данном исследовании мы попытаемся рассмотреть политические предпочтения через призму некоторых объективных социально-экономических факторов. В статье мы опираемся на комплексный подход, определяющий оценку монетарных и немонетарных составляющих уровня жизни населения за 2016 г. Исходя из ограниченности статистических данных, мы отобрали 9 показателей. Монетарным показателем является среднемесячная номинальная начисленная заработная плата (руб.). К немонетарным относятся уровень зарегистрированной безработицы (%), численность работающего населения, приходящаяся на одного пенсионера (чел.), коэффициент миграционного прироста (на 10 тыс. чел.), общие коэффициенты смертности и детской смертности (умерших на 1 тыс. чел.), количество врачей (на 1 тыс. чел.), балльная оценка жилищного фонда (обеспеченность канализацией и газом, %) и число зарегистрированных преступлений (на 10 тыс. чел.).

Для достижения цели работы мы использовали методы электорального картографирования и картографического анализа, основанный на сопоставлении полученных карт; балльной оценки муниципалитетов Пермского края, отдельные градации которой были выявлены на основе метода естественных границ. Она позволила сформировать группы муниципалитетов по интегральному показателю уровня жизни. В ходе оценки были выявлены следующие закономерности (рисунок 1):

– относительно региона в целом низким и ниже среднего уровнем жизни характеризуются северные, отдельные восточные и юго-восточные районы Пермского края. Самым низким баллом характеризуются Чердынский, Косинский, Юсьвинский, Кизеловский, Кишертский и Кудымкарский районы. На данных территориях выделяются такие общие проблемы, как высокий уровень безработицы, уровень преступности, значительно превышающий среднекраевые показатели. Отдельно можно отметить низкую заработную плату в муниципалитетах Коми-Пермяцкого округа, где расположился крайовой минимум – 17664,8 руб. в Кудымкарском районе. Самым низким уровнем жизни обладает Чердынский район, у которого большая часть показателей имеет самые низкие баллы;

– более «стабильная» ситуация наблюдалась на востоке региона и вокруг крупных городских поселений. Здесь расположились муниципалитеты, имеющие средний уровень жизни населения. Они выражаются показателями, приближёнными к среднекраевым или балансирующими друг друга, где низкий балл одного параметра компенсируется высоким баллом другого;

– относительно высоким уровнем жизни обладают важнейшие города Прикамья и отдельные муниципальные образования, расположенные в пределах их агломерации (города Пермь, Березники, Пермский, Краснокамский и Чайковский районы). Данные территории характеризуются в целом высокими баллами, однако имеются проблемы с преступностью и жилищным фондом. Абсолютными лидерами являются Пермь и Чайковский район со средним баллом показателей около 4,5 из 5 возможных.

Теперь попробуем определить влияние особенностей уровня жизни на электоральные предпочтения населения. В выборах 2016 г. в Пермском крае участие приняли 15 политических партий: *партия власти (центристы)* «Единая Россия»; *левые* – «КПРФ», «Справедливая Россия», «Коммунисты России», «Партия пенсионеров», «Патриоты России»; *правые* – «ЛДПР», «Гражданская платформа», «Партия роста», «Родина»; *либералы* – «ПАРНАС», «Яблоко», «Гражданская сила», «Зелёные». По итогам голосования четвёрка партий, получивших наибольшее число голосов, осталась традиционной для страны в целом: «Единая Россия» – 44,5%; ЛДПР – 15,3%; КПРФ – 14,9%; «Справедливая Россия» – 8,1%. Вместе они нашли поддержку у 82,8% населения Пермского края.

Несмотря на доминирование партии власти в пределах региона, были территории, где она не смогла получить поддержку в 45 и более процентов. На протяжении нескольких электоральных циклов такими районами являются северные и восточные проблемные муниципалитеты Пермского края, а также краевая столица. В то же время на северо-востоке и востоке Прикамья наибольшую поддержку получила ЛДПР (15–20%). Традиционный её конкурент – «КПРФ» – оставалась «популярной» на севере Коми-Пермяцкого округа, в аграрных районах юга и в муниципальных образованиях, входящих в Пермскую агломерацию. В сумме левоцентристы выглядели достойно. Однако из-за разрозненности и отсутствия желания выступать единым фронтом их голоса «размазываются» по многочисленным партиям (рисунки 2–7).

Уровень жизни населения
в Пермском крае 2016

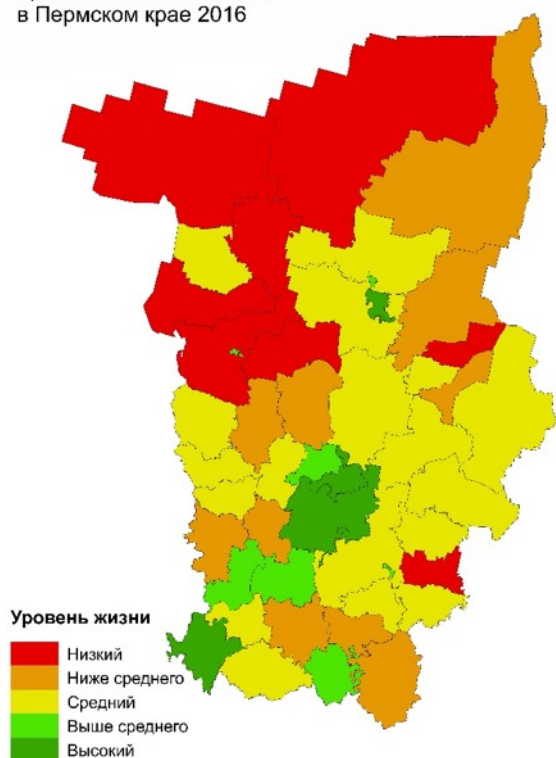


Рисунок 1. Результаты оценки уровня жизни населения в муниципалитетах Пермского края (по данным 2016 г.), составлено автором по [4]

Результаты партии "Единая Россия"
на выборах в Государственную
Думу 2016 г.

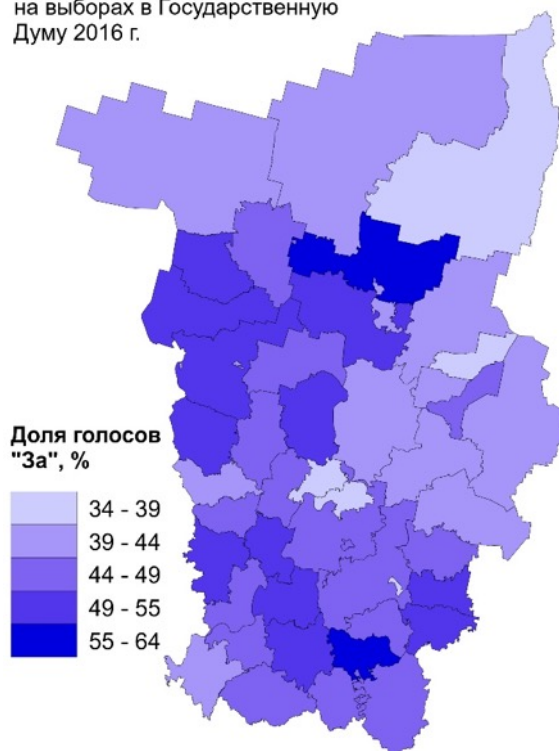


Рисунок 2. Результаты голосования за партию «Единая Россия» в Пермском крае на выборах 2016 г., составлено автором по [4]

Левые партии в России ставят своей целью отстаивать интересы относительно бедного населения и традиционно, проживающего в сельской местности, но также левоцентристы популярны и в районах с совершенно противоположными показателями уровня жизни. Так, наивысшие результаты были зафиксированы в Перми и её агломерации – районах с самым высоким уровнем жизни. В этом случае можно определить протестное голосование – голосование против партии-лидера, не связанное с уровнем жизни. В восточной части сформировался «правоцентристский» кластер, где наблюдаются средние и низкие показатели уровня жизни. Данные территории именуется Горнозаводским Прикамьем, где в советское время были развиты чёрная металлургия, добыча угля и машиностроение. После череды экономических кризисов, в т.ч. ликвидации отдельных градообразующих видов деятельности, этот ареал стал характеризоваться депрессивными чертами развития. Представители рабочего класса остались без возможности заработать на жизнь. В программах правых партий фигурируют лозунги о поддержке Урала и «рабочего русского мужика», отсюда и такая

популярность в данном регионе. В свою очередь большой процент за правых определился в юго-западной приграничной полосе и в Октябрьском округе, также отличающихся низким уровнем жизни.

Результаты партии "КПРФ" на выборах в Государственную Думу 2016 г.

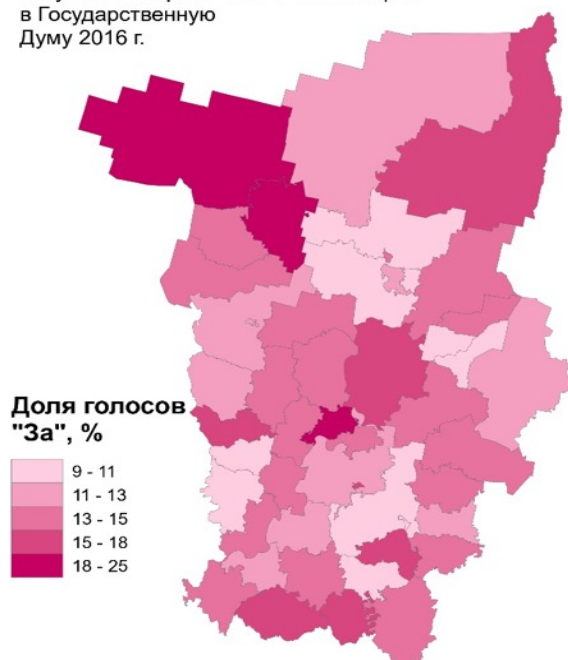


Рисунок 3. Результаты голосования за КПРФ в Пермском крае на выборах 2016 г., составлено автором по [5]

Результаты партии "ЛДПР" на выборах в Государственную Думу 2016 г.

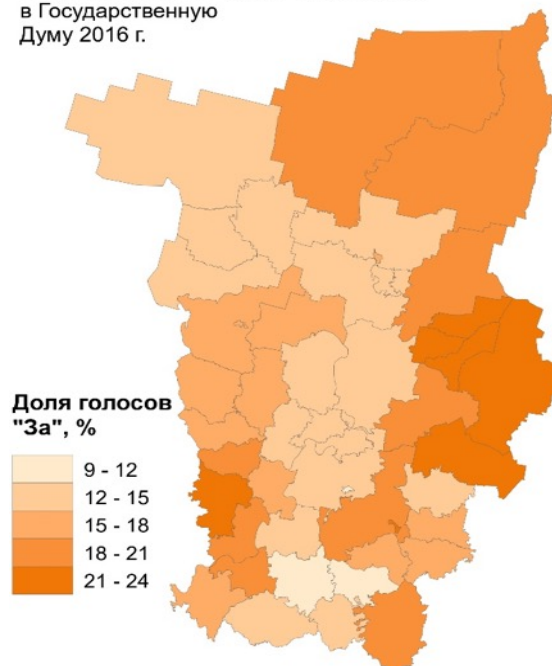
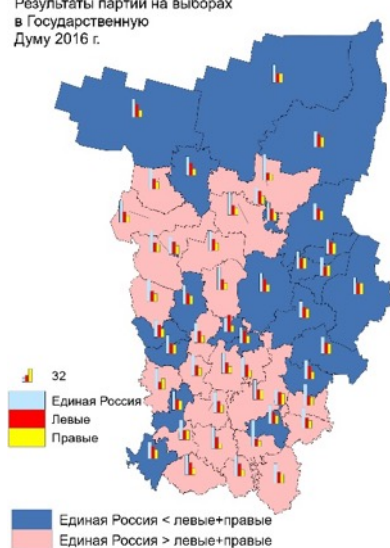


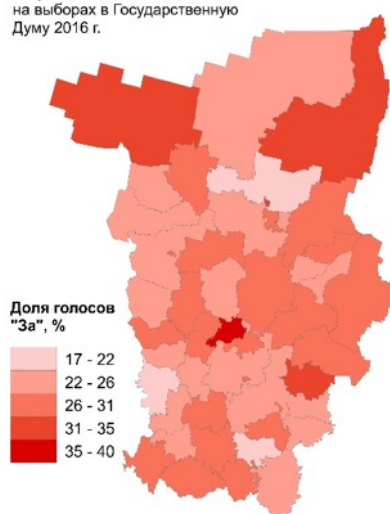
Рисунок 4. Результаты голосования за ЛДПР в Пермском крае на выборах 2016 г., составлено автором по [5]

Результаты голосования за партию власти более интересны. «Единая Россия» получила наибольший процент голосов в бедных и тяготеющих к бедным районам, а также в Осинском, Кочёвском, Соликамском и Усольском районах со средними и хорошими показателями уровня жизни. Наименьшими в регионе показателями для центристов отличились города Пермь и Кунгур, Краснокамский район – с высокими показателями уровня жизни; Кизеловский и Красновишерский районы – с низкими показателями.

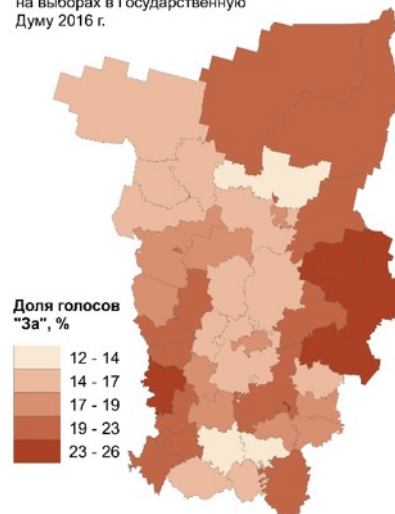
Результаты партий на выборах в Государственную Думу 2016 г.



Результаты левых партий на выборах в Государственную Думу 2016 г.



Результаты правых партий на выборах в Государственную Думу 2016 г.



Рисунки 5–7. Соотношение голосов между различными партиями на выборах 2016 г., %, составлено автором по [5]

Высокие показатели в муниципалитетах Коми-Пермяцкого округа, в Бардымском и Уинском районах связаны с национальным фактором. По общероссийской тенденции «Единая Россия» всегда набирает подавляющее большинство в регионах с нерусским населением. Остальные муниципальные образования, отличившиеся высокими показателями голосования за данную партию, в последнее время не переживали тяжелых социально-экономических потрясений, но и не демонстрировали уверенные темпы роста. В данном случае их выбор основан на поддержке стабильности текущей жизни населения.

В результате проделанной работы было выявлено, что внутренние различия в уровне жизни имеют определенное влияние на электоральные предпочтения граждан. Особенно это заметно по северным, восточным и южным муниципалитетам с относительно низкими показателями уровня жизни. Здесь велика доля лево- и правополитических партий, пользующихся традиционной популярностью на маргинальных (периферийных) территориях. В то же время нельзя утверждать, что только степень социально-экономического благополучия определяет политический выбор населения. Что видно на примере районов с противоположными показателями уровня жизни, которые проголосовали в равной степени за одну политическую силу. На наш взгляд, большое влияние оказывают исторические условия развития общества, образ жизни населения, административный ресурс «влиятельных» партий, эффекты друзей и соседства и прочие причины. В целом, можно сделать вывод, что электоральное поведение региональной общности людей Пермского края связано не только с социально-экономической ситуацией.

Список литературы:

- [1] Гришин Н.В. Социальные факторы электоральной географии // Успехи современного естествознания. – 2006. – №11. – С. 19–22.
- [2] Коробейников А.М., Резвых В.В. Политический атлас Пермского края. – Пермь: Перм. гос. ун-т, 2009. – 166 с.
- [3] Туровский Р.Ф. Региональное измерение электорального процесса // Общественные науки и современность. – 2006. – №5. – С. 5-19.
- [4] Открытые данные Пермского края // Пермьстат [Электронный ресурс]. URL: <http://opendata.permkrai.ru/opendata/KSP-13961> (дата обращения: 25.01.21).
- [5] Сводная таблица итогов голосования по федеральному избирательному округу // Избирательная комиссия Пермского края [Электронный ресурс]. URL: <http://www.permkrai.izbirkom.ru/> (дата обращения: 16.01.21).
- [6] Уровень жизни населения: понятия, индикаторы, ситуация в России // Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования е [Электронный ресурс]. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/PROJECTS/URG/URG.pdf (дата обращения: 28.01.21).

УДК 393.05.9

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ КЛАДБИЩ В ГОРОДЕ МИНСКЕ И МИНСКОМ РАЙОНЕ

GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE PLACEMENT OF CEMETERIES IN THE CITY OF MINSK AND MINSK DISTRICT

*Гаркун Дмитрий Андреевич
Garkun Dmitry Andreevich
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
kuroginekiriya@gmail.com*

Научный руководитель: Сливинская Татьяна Владимировна
Research advisor: Slivinskaya Tatsiana Vladimirovna

Аннотация: В статье рассматриваются особенности возникновения и расположения кладбищ в городе Минске и Минском районе Республики Беларусь. Основное внимание уделено анализу динамики количества кладбищ за период с 1800 г. по 2020 г. Также, были выявлены основные факторы и закономерности размещения кладбищ на территории и рассмотрены их основные характеристики.

Annotation: The article deals with the peculiarities of the appearance and location of cemeteries in the city of Minsk and the Minsk district of the Republic of Belarus. The main attention is paid to the analysis of the dynamics of the number of cemeteries for the period from 1800 to 2020. Also, the main factors and patterns of placement of cemeteries on the territory were identified and their main characteristics were considered.

Ключевые слова: культурная география, сакральная география, Минский район, г. Минск

Key words: cultural geography, sacred geography, Minsk district, Minsk

Загробная жизнь влекла людей с незапамятных веков. Человечество изобрело множество методов прощания с усопшими. На территории Беларуси первобытные люди хоронили людей закапывая в землю, оставляя им некоторые предметы труда и быта. На месте захоронений более знатных людей возводились курганы, которые до сих пор служат главными источниками информации о культуре и быте этих людей. После прихода славян на территорию Беларуси (VI век) и вплоть до христианизации (988 год) существовал обряд, по которому прах умерших родственников сыпали под порог, веря в то, что они продолжают беречь их дом от нечисти. Уже после прихода христианства главным обрядом погребения стала ингумация, которая заключалась в том, что покойного хоронили в гробах или кладках вместе с предметами быта. Такая традиция в изменённом виде дошла и до нас. Однако, кладбища в современном их представлении появились лишь в конце XVII века, до этого они в основном располагались около храмов, и лишь затем они стали появляться обособленно [5, 6].

В последние десятилетия в культурной географии получило развитие такое направление как сакральная география, в сферу исследования которой входит изучение особо почитаемых и священных объектов природного, культурного и исторического наследия.

Объектом исследования выступают кладбища г. Минска и Минского района. Предмет исследования – географические особенности возникновения и размещения кладбищ на территории г. Минска и Минского района. Целью исследования является выявление особенностей и факторов размещения мест захоронений на территории г. Минска и Минского района. Это позволит более досконально изучить культурное и историческое наследие в пределах изучаемого района. Данное обстоятельство обуславливает актуальность работы.

В сакральной географии можно выделить ряд работ таких зарубежных исследователей как С. Park, D. Martin [2, 3], в которых отражено взаимодействие и переплетение географии, истории, культуры и религии. Данными учеными были обозначены новые направления изучения в сакральной географии. Большой вклад в изучение вопросов схожей тематики на постсоветском пространстве внесли Д. Н. Замятин, Ю. Завгородний, О. Шаблий [1, 3, 8]. В Республике Казахстан с 2017 г. реализуется проект «Сакральная география», в котором принимают участие более 20 ученых. В Республике Беларусь представлено мало исследований подобной тематики, из которых необходимо выделить работу Л. Дучиц и И. Климович [6].

Основными методами, которые были использованы нами для проведения исследования являются сравнительно-географический, картографический, графоаналитический.

Первоначально была составлена база данных кладбищ, расположенных в г. Минск и Минском районе, фрагмент которой представлен в таблице 1. Общее количество кладбищ по состоянию на 2020 г. составило 147 единиц. В базе данных представлена информация о

расположении, площади, количестве захоронений, ориентировочной дате заложения, статусе захоронений и некоторые другие особенности. Для ее составления использовались данные Городской ритуальной службы, которые в последствии уточнялись с помощью сервисов: Google.Maps, OpenStreetMap, Яндекс Карты [10, 11, 12]. Для определения ориентировочного времени возникновения захоронений также использовались данные Городской ритуальной службы, которые уточнялись при помощи анализа содержания карт исследуемой местности различного года выпуска, размещенных в открытом доступе в интернет-ресурсе ЭтоМесто [9].

Таблица 1. Фрагмент базы данных, используемой в исследовании, составлено автором по [7, 10-12]

№	Населённый пункт	Площадь, га	Количество захоронений	Ориентировочная дата возникновения	Статус	Примечание
1	Заболотье	2,50	1775	1790 г.	Ограниченно действующее	Расположен на удалении от населённого пункта, в центре кладбища расположен небольшой лесной массив, со всех сторон окружён дорогой, имеет овальную форму
2	Копище	1,40	994	1980 г.	Ограниченно действующее	Расположен в центре посёлка, имеет прямоугольную форму, в 200 м от кладбища действует монастырь капуцинов, строится костёл Святого Франциска Ассизского
3	Королев Стан	10,00	7101	1950 г.	Ограниченно действующее	Расположен на небольшом удалении от населённого пункта, имеет прямоугольную форму

Используя полученную информацию, нами был проведен анализ динамики количества кладбищ на исследуемой территории, результаты которого представлены на рисунке 1. Исходя из полученной информации базы данных, наиболее бурный рост числа кладбищ наблюдается в XIX в., что связано с тем что с этого времени светские власти начали открывать новые кладбища, которые не находились вблизи храмов и церквей [5]. Также значительное увеличение количества кладбищ произошло в 1920–1960 гг. (с 98 до 127 единиц соответственно), что связано с последствиями двух мировых войн (1914–1918 гг. и 1939–1945 гг.). Во второй половине XX в. количество новых кладбищ возросло примерно на 10 за двадцатилетие и достигло отметки в 146 единиц в 2000 г. В XXI в. темп роста количества кладбищ существенно замедлился, что объясняется отсутствием свободных земель из-за бурного развития пригородной зоны города Минска.

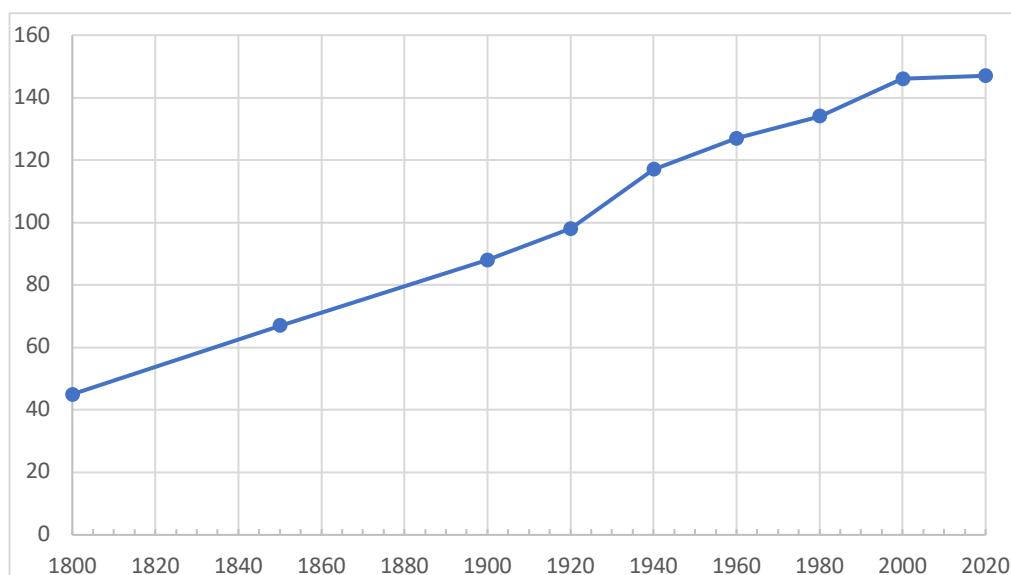


Рисунок 1. Динамика количества кладбищ в пределах города Минска и Минского района за период с 1800 г. по 2020 г., ед., составлено автором по [9]

Для анализа географических особенностей размещения кладбищ на территории г. Минска и Минского района была составлена карта, на которой отображены места расположения кладбищ, их статус, а также наличие там культурных объектов (рисунок 2). Следует отметить, что большее количество кладбищ расположено в южной части исследуемой территории. Это связано с географическими особенностями системы расселения, т.к. южнее Минска размещено большее количество населённых пунктов с высокой людностью в сравнении с другими участками территории. Далее по количеству кладбищ выделяется г. Минск и центральная часть региона, которая находится в непосредственной близости к столице. В северной, восточной и южной частях исследуемой территории количество кладбищ и их плотность снижается по отношению к южной части региона.

В расположении по отношению к населенному пункту, можно заметить, что более старые кладбища расположены ближе к его центру, а более новые – на периферии, либо в небольшом удалении. Это также зависит и от численности населения поселения: чем больше населённый пункт, тем ближе к центру расположено кладбище. Примерами этого может являться аг. Острошицкий Городок и г.п. Мачулищи. Данную особенность можно объяснить тем, что все кладбища изначально строят в удалении от населённого пункта, однако со временем, пока численность населения и площадь поселения увеличиваются, кладбище все больше входит в состав населённого пункта. Это происходит по истечении определенного времени, что может говорить о возрасте захоронения, либо же о динамике смертности населения в данных населенных пунктах.

Среди особенностей также стоит отметить, что на территории г. Минска преобладают ограниченно действующие кладбища и мемориалы с наличием там большого количества культурных объектов. Из объектов не религиозного статуса преобладают памятники известным людям и братские могилы времен Первой и Второй мировых войн. На территории Минского района в паритетном соотношении имеются действующие и ограниченно действующие кладбища. Также, здесь отмечается небольшое количество закрытых кладбищ с культурными объектами.

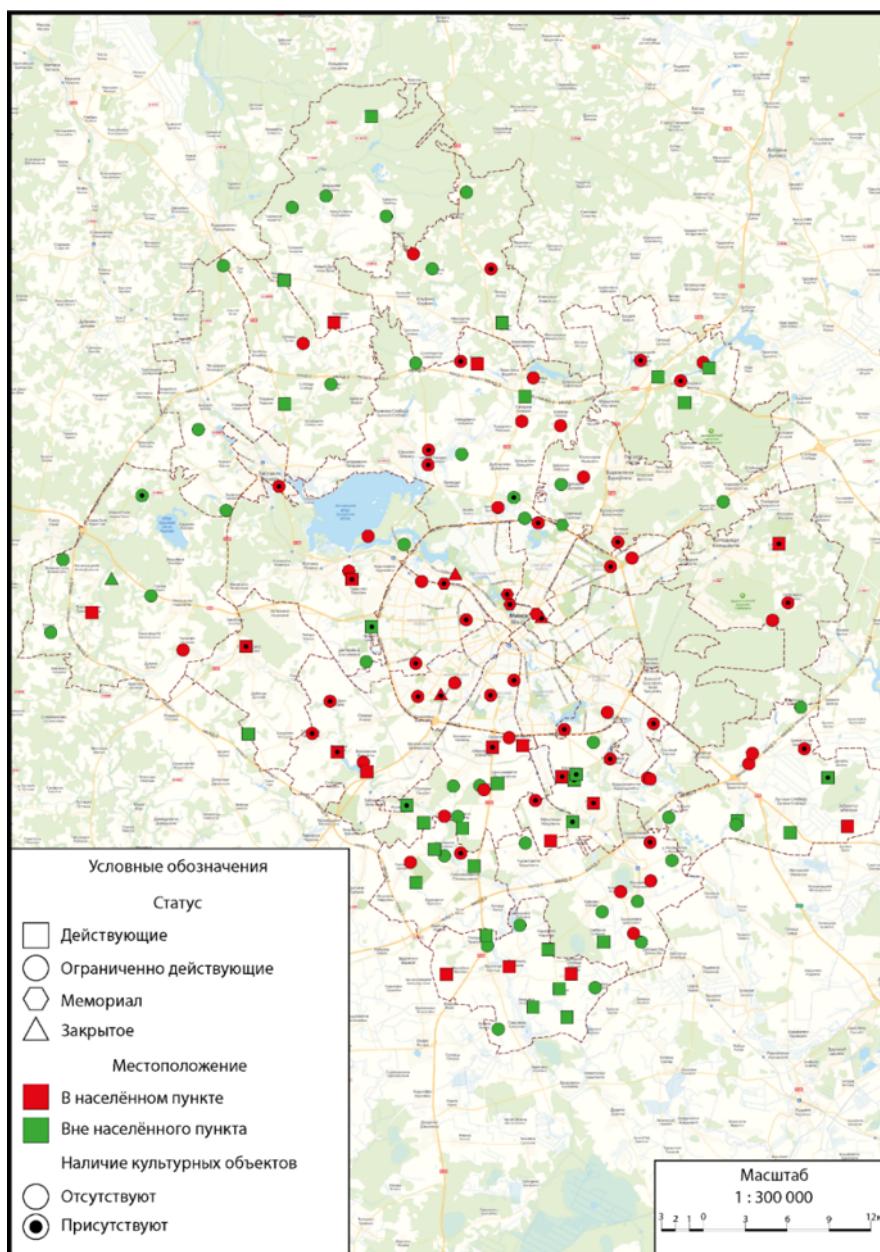


Рисунок 2. Расположение кладбищ в г. Минске и Минском районе, составлено автором по [7, 10-12]

На размещение кладбищ, по нашему мнению, влияют следующие факторы:

1. *Общее количество и людность населённых пунктов.* Количество кладбищ связано с необходимостью иметь наличие мест для последующего захоронения усопших, особенно в крупных населенных пунктах.

2. *Численность населения и его структура.* Чем большей является численность населения и чем больше в его структуре доля лиц после трудоспособного возраста, тем больше необходимо мест для захоронения. Также влияние оказывают показатели естественного движения населения, в первую очередь, смертность, которая повышает спрос на места захоронения.

3. *Взаимное расположение населённых пунктов.* При близком взаимном размещении населенных пунктов отпадает необходимость создания для них отдельных кладбищ. Это уменьшает их количество, но и увеличивает необходимые площади для погребения. Так как большинство кладбищ в г. Минске закрыты либо ограничены для захоронений, новые кладбища располагают в примыкающих к городу сельских советах.

Примером этому может служить Колодищанский сельский совет, где при довольно малой площади имеется кладбище, на котором большинство захоронённых являются жителями г. Минска.

4. *Другие факторы*, к которым, в первую очередь, следует отнести наличие рядом лесного массива или неиспользуемого поля с неплодородной почвой для размещения кладбища, наличие религиозного объекта вблизи от кладбища.

Таким образом, в пределах Минского района и города Минска насчитывается 147 кладбищ, большинство из которых стали функционировать в прошлом веке. Из них действующими является 48, ограниченного действующими – 91, закрытыми – 4, мемориалами – 4. К главным географическим особенностям размещения кладбищ в Минском районе и г. Минске следует отнести: большее количество кладбищ в южной части Минского района и в г. Минске по сравнению с другими частями региона. Это связано с тем, что на данной территории исторически наблюдалось большее количество населённых пунктов и их людность была намного выше, чем в остальных частях региона. Преобладание в г. Минске ограниченно действующих кладбищ и мемориалов с культурными объектами связано с тем, что в Минске изначально все кладбища открывались при церквях, которые расположены вплотную к другим объектам в городе и их расширение не представляется возможным. Также особенностью изучаемой местности является наличие здесь крупного города, в пределах которого кладбища характеризуются ограниченным использованием, что приводит к захоронению и последующему посещению усопших в пригородной зоне. По нашему мнению, главными факторами, которые повлияли на размещение кладбищ, являются система расселения населения, людность населённых пунктов и демографическая ситуация в них.

Список литературы:

- [1] Замятин Д. Н. Культура и пространство: моделирование географических образов. Москва: Знак, 2006. 800 с.
- [2] Калущков В.Н. Культурная география России. Часть 1. Теоретический и специальный разделы: учеб. пособие / Москва: факультет иностранных языков и регионоведения МГУ, 2016. 140 с.
- [3] Калущков В.Н. Ландшафт в культурной географии. Москва: Новый хронограф, 2008. 320 с.
- [4] Шаблей, О. И. Сакральная география: становление и проблемы развития // Проблемы территориальной организации общества: тезисы докл. науч. конф. – Пермь, 1993. – С. 27–28.
- [5] Гісторыя Беларусі. У 2-х ч.: падручнік / пад рэд. Я.К.Новіка, Г.С.Марцуля. Мінск : Выдавецтва БДУ, 2003.
- [6] Дучыц Л.Ў. Сакральная геаграфія Беларусі. Мінск : Літаратура і Мастацтва 2011, 384 с.
- [7] Городская ритуальная служба [Электронный ресурс] // URL: <https://ritual.by/> (дата обращения: 27.12.20).
- [8] Завгородний, Ю. Сакральная География и Феномен Паломничества: Тайное или Явное? [Электронный ресурс] // Філософія і релігієзнавство. Перший науковий філософсько-релігійний портал. – URL: <http://tureligious.com.ua>. – (дата обращения: 28.12.20).
- [9] Сервис ЭтоМесто [Электронный ресурс] // URL: <http://www.etomesto.ru/belarus/> (дата обращения: 27.12.20).
- [10] Сервис Яндекс.Карты [Электронный ресурс] // URL: <https://yandex.by/maps/> (дата обращения: 27.12.20).
- [11] Сервис OpenStreetMap [Электронный ресурс] // URL: <https://www.openstreetmap.org/> (дата обращения: 27.12.20).
- [12] Сервис Google Maps [Электронный ресурс] // URL: <https://www.google.com/maps/> (дата обращения: 27.12.20).

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ
БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

**ANALYSIS OF THE STATE AND DYNAMICS OF RURAL SETTLEMENT IN THE
BELARUSIAN POLESIE**

*Гринкевич Наталья Александровна
Grinkevich Natalya Alexandrovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
natasha.grinkevich.99@mail.ru*

*Научный руководитель: к.э.н. Пинязик Валентина Николаевна
Research advisor: PhD Pinyazik Valentina Nikolaevna*

Аннотация: В данной статье рассмотрено состояние и основные проблемы демографического и социально-экономического развития сельской местности Белорусского Полесья, а также факторы и условия современной динамики сельского расселения Белорусского Полесья.

Abstract: This article focused on the state and main problems of the demographic and socio-economic development of rural areas of the Belarusian Polesie, as well as the factors and conditions of the modern dynamics of rural settlement of the Belarusian Polesie.

Ключевые слова: сельское население, расселение населения, демографические проблемы, демографическое и социально-экономическое развитие

Key words: rural population, population settlement, demographic problems, demographic and socio-economic development

В настоящее время проблемы сельского населения Белорусского Полесья и его расселения являются достаточно актуальными. На современном этапе проблема депопуляции сельской местности стоит достаточно остро. С потерей населения сельские поселения теряют свой демографический и трудовой потенциал; многие сельские населенные пункты прекращают свое существование.

Индустриальное развитие Республики Беларусь стало причиной происходящего процесса урбанизации, который оказал существенное влияние на систему сельского расселения.

Из проведенного исследования можно сделать вывод, что для сельской местности Белорусского Полесья характерно:

- сокращение численности населения в 34 районах из 36;
- сокращение трудоспособного населения в 33 районах;
- увеличение доли пожилых лиц в возрастной структуре населения 31 района;
- сокращение доли младше трудоспособного возраста в 9 районах;
- уменьшение уровня рождаемости в 26 районах;
- сокращение уровня смертности в 33 районах;
- снижение коэффициента брачности в 32 районах;
- увеличение коэффициента разводимости в 9 районах;
- миграционная убыль в 32 районах;
- внутриобластная межрайонная миграция;
- сокращение занятого населения в 34 районах;

- увеличение номинальной начисленной среднемесячной заработной платы работников во всех районах;
- увеличение обеспеченности населения жильем в сельских населенных пунктах 33 районов Белорусского Полесья;
- увеличение числа детей, приходящихся на 100 мест в учреждениях дошкольного образования, в 25 районах.

На современную динамику сельского расселения Белорусского Полесья в какой-то мере оказывает влияние природная среда. Множество рек (Днепр, Припять, Западный Буг и их притоки), наличие озер (например, в Житковичском, Ивацевичском, Ганцевичском, Ивановском, Березовском и др. районах), заболоченность и лесистость территории влияют на среднее расстояние между поселениями. Например, в Лельчицком и Наровлянском районах под лесами занято 69,1% и 64,7% от территории районов соответственно (наибольшая лесистость в Гомельской области), в Ляховичском и Ивацевичском районах – 47% и 46% соответственно (наибольшая лесистость в Брестской области). Вообще, наибольшая лесистость среди областей наблюдается в Гомельской – 47,1% в 2018 г.

Эти факторы особенно сильно заметны на Полесской низменности, где сформировалась сеть значительно более удаленных друг от друга сельских поселений. Среднее расстояние между ними может достигать 4 километров.

Изменения в характере демографических процессов в сельской местности Белорусского Полесья повлекли за собой трансформационные сдвиги в сельском расселении.

Демографическое развитие села характеризуется уменьшением численности и понижением плотности населения. Так, численность сельского населения на Белорусском Полесье за период 2010-2019 гг. уменьшилась на 146 тысяч человек. Сокращение численности населения в сельской местности Белорусского Полесья отражает как закономерный процесс урбанизации (доля городского населения в общей численности населения Республики Беларусь в 2010 г. составляла 69,7%, а в 2019 г. – 78,4%), так и отток молодежи и квалифицированных кадров в города из-за недостатка рабочих мест, отсутствия перспектив, слабого развития социальной инфраструктуры и низкой доступности медицинских услуг. В городах лучшие условия и возможности для получения профессионального образования и выбора рабочего места. Вследствие сокращения трудоспособного населения, уменьшается занятое население на Белорусском Полесье. Например, доля трудоспособного населения в Речицком районе за период с 2011 по 2019 гг. уменьшилась на 4,3%, в результате чего, доля занятого населения за период с 2011 по 2018 гг. уменьшилась на 3,9%. В Светлогорском районе доля трудоспособного населения в 2011 г. составляла 50,9%, а в 2019 г. – 45%, вследствие этого занятое население также уменьшилось с 40,8% в 2011 г. до 35,3% в 2018 г [1].

Миграция село-город так же ведет к деформации половозрастной структуры сельского населения. Если ещё в 90-х гг. пожилое население преобладало в сельской местности, то в настоящее время – в городах, хоть и в 31 районе Белорусского Полесья наблюдается увеличение доли старше трудоспособного населения, особенно в районах Гомельской области. Например, в Светлогорском районе данный показатель за период с 2011 по 2019 гг. увеличился на 4,5%, в Лоевском районе – на 4,2% [1]. Кроме того, старение происходит не столько за счет роста продолжительности жизни, сколько в результате низкой рождаемости. В результате демографического старения села повышается демографическая нагрузка на трудоспособное население, увеличиваются расходы на развитие инфраструктуры пожилого населения.

Деформация половозрастной структуры сельского населения выражается в превышении числа мужчин над числом женщин в трудоспособном возрасте, так как они более мобильны, что влияет на снижение коэффициента брачности. Так, в 2019 г. в структуре сельской местности Республики Беларусь по полу в трудоспособном возрасте преобладают мужчины – 58,1%, что существенно влияет на снижение коэффициента брачности в сельской местности Белорусского Полесья (например, в Лельчицком районе в 2010 г. данный

показатель составлял 8,3‰, а в 2018 г. – 5,9‰; в Глусском районе в 2010 г. – 7,9‰, а в 2018 г. уже 4,6‰) [1].

Спад рождаемости, наблюдаемый в сельской местности Белорусского Полесья, стал причиной не только из-за влияния структурных факторов (сокращение числа женщин детородного возраста), но и поведенческих (снижение потребности в детях). Например, самый низкий уровень рождаемости в 2018 г. наблюдался в Ляховичском районе – 8,5‰, при этом в 2010 г. он составлял 9,8‰. А самый высокий спад коэффициента рождаемости – в Мозырском районе (с 12,2‰ в 2010 г. до 9,9‰ в 2018 г.) [1].

Однако, в сельской местности на Белорусском Полесье наблюдается более высокий уровень обеспеченности населения жильем, чем в городах. В Глусском районе в 2018 г. обеспеченность населения жильем в сельских населенных пунктах составила 62,4 м² общей площади на одного жителя, а в городах и поселках городского типа – 33,2 м², в Мозырском районе в 2018 г. данный показатель составил 32,2 м² в сельских населенных пунктах, а в городах и поселках городского типа – 24,1 м² [1].

А также в сельской местности на Белорусском Полесье увеличивается номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников во всех районах.

Экологический фактор также повлиял на характер естественного движения и миграцию. Наиболее пострадавшими территориями в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС являются как раз районы Гомельской, Брестской и Могилевской областей, которые входят в состав Белорусского Полесья. По данным Белстата, в 53 сельских населенных пунктах никто не живет. В результате переселения жителей из загрязненных территорий число населенных пунктов за 10 лет сократилось на 409. За 10 лет на 327,9 тыс. чел. сократилась численность населения, проживающего в зонах радиоактивного загрязнения.

Сельскохозяйственная освоенность территорий формирует систему равномерного размещения сельского населения. Однако, из-за радиоактивного загрязнения из сельскохозяйственного оборота были исключены 264 тыс. га.

Ключевые демографические угрозы и ограничения в сельской местности Белорусского Полесья, которые влияют на сельское расселение, связаны с сокращением числа лиц трудоспособного возраста, депопуляцией сельского населения, демографическим старением села, увеличивающим нагрузку на трудоспособное население. Следовательно, необходимы дополнительные меры демографической политики, направленные на рост численности населения, увеличения числа детей в сельских семьях, улучшение демографической ситуации в сельской местности. В перспективах правительства должно быть улучшение здоровья и сокращение смертности сельского населения. Необходимы инвестиции в человеческий капитал, образование и качество жизни сельского населения. Также должна быть повышена значимость миграционной привлекательности сельских территорий в регулировании численности населения.

Список литературы:

[1] Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: <http://www.belstat.gov.by> (дата обращения 12.05.2020)

УДК 913:911.6 (470.25)

ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В 1800–2021 ГГ.

POPULATION DYNAMICS OF ST. PETERSBURG AND MOSCOW IN 1800–2021

*Дементьев Виталий Сергеевич
Dementiev Vitaly Sergeevich*

2. Санкт-Петербург, Институт среднего профессионального образования, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
*Saint-Petersburg, Institute of secondary vocational education,
 Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
 dementjew.vitaly2011@yandex.ru*

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы динамики численности населения двух крупнейших российских городов – Москвы и Санкт-Петербурга. Общие тенденции прироста населения городов в указанный период времени находились во взаимосвязи с основными событиями, происходившие в стране. Кроме этого, столичный статус городов во многом предопределял высокий прирост населения в отдельные годы для Санкт-Петербурга и для Москвы в последнюю сотню лет.

Abstract: The article examines the population dynamics of the two largest Russian cities - Moscow and St. Petersburg. The general trends in urban population growth in this period of time were interconnected with the main events taking place in the country. In addition, the status of the cities in the capital largely predetermined the high population growth in some years for St. Petersburg and for Moscow in the last hundred years.

Ключевые слова: население, Москва, Санкт-Петербург

Key words: population, Moscow, St. Petersburg

Введение

В настоящее время Москва и Санкт-Петербург являются крупнейшими мегаполисами России и всего постсоветского пространства. В этих городах сосредоточена основная часть финансовых, экономических, интеллектуальных и других ресурсов страны, играющие значительную роль в жизни государства и ближнего зарубежья [6]. Не удивительно, что оба города имеют статус субъектов РФ (города федерального значения). Санкт-Петербург на протяжении пару столетий (1712–1918 гг.) был столицей Российской империи и благодаря этому к настоящему времени смог сохранить ключевое и стратегическое значение. Москва в свою очередь является исторической (первопрестольной) столицей Российского государства, лишь временно уступив эту «должность» на пару столетий Санкт-Петербургу. Тем не менее, в XVIII – начале XX вв. город не сильно отставал от северной столицы и неспроста на многих географических картах (в т.ч. школьных) обозначали обе столицы. Столичный статус наравне с другими факторами отражался на общем развитии городов и динамике численности населения в определенные периоды времени. В связи с этим становится актуальным проведение сравнительного статистического анализа динамики численности населения Москвы и Санкт-Петербурга в период XIX–XXI вв.

Обсуждение результатов

В начале XIX в. численность населения Москвы пока еще превышало численность населения Санкт-Петербурга (250 тыс. против 220 тыс. в 1800 г.), но затем новая столица Российской империи вышла на первое место. Отечественная война с наполеоновскими войсками в 1812 г. не прошла бесследно. После сдачи Москвы, население города к 1813 г. значительно сократилось. К 1825 г. население Санкт-Петербурга было в 1,8 раз выше, чем население Москвы (424,7 тыс. против 241,5 тыс.), что является максимальным разрывом в пользу северной столицы [3]. Существующее крепостное право явно тормозило рост и развитие обоих городов и лишь после его отмены в 1861 г. наметились положительные сдвиги в темпах прироста населения. Бывшие крепостные стали массово прибывать в города в качестве рабочих. Это отразилось на общем развитии промышленности, транспорта, торговли, что не могло не отразиться на положительной динамике прироста населения Москвы и Санкт-Петербурга [3].

Первым городом, достигшим миллионной отметки, стал Санкт-Петербург (в 1890 г.), затем через 5–6 лет этого показателя достигла Москва. Тем не менее к концу XIX в. оба города продемонстрировали высокий прирост населения (в среднем в 2,5 раз). Города пополнили

список крупнейших городов Европы, по некоторым данным, уступая лишь Лондону (6,3 млн. чел.), Парижу (2,7 млн.), Берлину (1,9 млн.) и Вене (около 2 млн.) [3; 5].

Население Москвы и Санкт-Петербурга неуклонно росло вплоть до 1916–1917 гг., достигнув 1,9 и 2,4 млн. человек соответственно. Революционные события, Гражданская война привели к сильной депопуляции городов. Особенно сильно пострадал Санкт-Петербург (с 1914 по 1924 гг. Петроград), лишившись в 1918 г. столичного статуса. В последующие годы город дважды был опустошен голодом, эпидемиями и массовым выездом жителей. Население Петрограда к началу 1920-х гг. сократилось примерно в три раза [8]. Дальнейшая стабилизация обстановки в стране и новая экономическая политика (НЭП) способствовали положительному приросту населения городов (в т.ч. Ленинграда). В 1930-е гг. в Ленинград наблюдался массовый приток сельских жителей во время коллективизации [8]. В этот период времени население города снова перешагнуло отметку в 2 млн. человек и впервые достигло 3 млн. перед началом Второй мировой войны. В 1920–30-е гг. прирост населения Ленинграда осуществлялся в том числе и механическим путем за счет присоединения соседних населенных пунктов (Ржевка, Коломяги, Удельная, Кушелевка и др.). Репрессии 1930-х гг. не привели к сокращению численности населения Ленинграда, но к началу 1941 г. произошло незначительное снижение, что стало результатом советско-финской войны 1939–1940 гг. На тот момент советско-финская граница проходила вплоты к городу Ленинград. Естественно, значительная часть призывников была набрана из этого города, многие из которых погибли [3; 5].

Совсем по-другому сложилась ситуация с Москвой. Город вновь вернул статус столицы государства и быстрее смог оправиться от событий 1917–1920 гг. Индустриализация 1920–30-х гг. способствовала развитию и дальнейшему расширению Москвы. К началу Великой Отечественной войны в состав города вошли районы Алексеевское, Воробьевы горы, Фили, Серебряный бор, Измайлово и др. В результате население города в течении 1930-х гг. резко выросло с 2,8 млн. до 4,1 млн. человек [2; 4; 5].

Особый удар по популяционному росту городов нанесла Великая Отечественная война. В первые месяцы войны из Москвы были эвакуированы многие жители, одновременно с перебазированием некоторых промышленных и научных учреждений в тыловые районы. Тем не менее в первые три месяца войны, численность населения столицы СССР было стабильным, что было связано с массовым прибытием беженцев из захваченных врагом западных областей страны, но когда в октябре немецкие войска максимально приблизились к городу, начался массовый отток населения, проводилась дополнительная мобилизация в армию и др. В результате к началу 1942 г. численность населения Москвы сократилась в 2 раза (с 4,2 до 2 млн. чел.). Затем уже в 1942 г. население стало обратно возвращаться в Москву, население города выросло. К 1945 г. численность населения составила 3,3 млн. чел., что на 900 тыс. меньше довоенного показателя. Боевые потери, снижение естественного прироста, миграционный отток отразились на динамике населения столицы [1; 3; 5].

Ленинград потерпел более серьезные людские потери в годы Великой Отечественной войны. Город находился в Блокаде с 1941 по 1944 гг. Известно, что от голода в Ленинграде погибло свыше 600 тыс. человек, значительная часть населения и производства была массово эвакуирована (в т.ч. по «Дороге Жизни»). В итоге, численность населения города свалилась к отметке 622 тыс. человек, что почти на 2,4 млн. меньше довоенного уровня [3; 5].

В послевоенное время рост населения в обеих столицах по-прежнему происходил, в т.ч. за счет присоединения соседних населенных пунктов. Значительные административно-территориальные преобразования в Москве были проведены в 1960-х гг., когда в черту города вошли все населенные пункты, расположенные в границах Московской кольцевой автомобильной дороги (Бабушкин, Кунцево, Тушино, Бирюлево, Крылатское, Медведково и др.), а в 1963 г. город Зеленоград был передан Ленинградскому районному Совету Москвы (с 1968 г. новый район Москвы). Это позволило частично компенсировать общее снижение

рождаемости, брачности, что было связано с наличием немногочисленного поколения, родившегося в годы войны («дети войны») [2; 3; 5].

«Эхо войны» также отразилось и на демографических процессах в Ленинграде. В 1960-х гг. население города росло незначительными темпами. Присоединение соседних населенных пунктов (Озерки, Купчино, Ульянка, Дачное, Гражданка, Лигово, Сосновая Поляна, Урицк, Веселый Поселок, Лахта, Ольгино, Ручьи, Яблоновка и др.) в течение 1950–60-х гг. и дальнейшая их застройка регулировало динамику прироста населения. Наблюдался интенсивный приток мигрантов из других регионов и республик страны, в основном на учебу и работу. В начале 1970-х гг. Ленинград смог достичь 4 млн. жителей (Москва – 7 млн. чел.) [3; 5].

В начале 1980-х гг. вновь территория Москвы увеличилась за счет присоединения соседних населенных пунктов, расположенных за пределами МКАДа (Бутово, Жулебино, Митино, Солнцево и др.). В итоге площадь города выросла почти на 200 кв. км, а население на 117 тыс. человек [2].

Реформы конца 1980-х гг. и распад СССР сопровождался затянувшимися политическими и социально-экономическими кризисами. Это послужило очередным переломным моментом в развитии мегаполисов. Тем не менее столица уже нового государства сохранила положительный прирост численности населения, но в основном за счет миграций.

Наиболее сильно кризис ударил снова по Санкт-Петербургу (город был переименован в 1991 г.). В конце 1980-х гг. в городе впервые родился 5-миллионный житель и с того момента наблюдалось длительное сокращение численности населения. Пик спада пришелся на 2008 г., когда город с момента последней Всесоюзной переписи населения потерял почти полмиллиона человек [3; 5].

Кризис 1990-х гг. привел к массовой потере рабочих мест, сильному снижению уровня жизни петербуржцев. Уменьшился контроль государства над экономикой, увеличилось расслоение в обществе, т.е. выросла пропасть между богатыми и бедными. Ослабление государственного контроля привело к расцвету бандитизма в Санкт-Петербурге. Наблюдался отток населения из города [3; 5].

Соответственно значительно увеличился разрыв в численности населения между двумя городами.

Под конец 2000-х гг. Санкт-Петербург впервые после распада СССР смог достичь положительного прироста численности населения. Приток мигрантов возобновился, повысился естественный прирост населения. Наметились положительные тенденции в развитии экономики города. В 2012 г. в городе на Неве вновь родился 5-миллионный житель [3; 5].

Москва в 2012 г. значительно увеличила свои границы за счет территории Московской области, в итоге площадь города выросла в 2,4 раза, а население увеличилось на 250 тыс. чел.

К настоящему моменту численность населения Москвы и Санкт-Петербурга составляет 12,6 и 5,4 млн. человек соответственно. По некоторым оценкам к началу 2021 г. произошло незначительное сокращение населения в обоих городах, связанное с последствиями всемирной пандемии COVID-19 и как следствие снижением миграционного и естественного прироста населения. Кроме этого, в настоящий момент в брачный возраст вступает немногочисленное поколение, родившиеся в 1990-е гг., когда уровень рождаемости был критически низким, что конечно могло отразиться на естественном движении населения [7].

Помимо официальных данных существуют и неофициальные. По некоторым сведениям, численность населения Москвы и Санкт-Петербурга сильно занижена и часто возникают споры по этому вопросу. К примеру, в Москве в реальности может насчитываться 15–20 млн. человек (в т.ч. жителей с временной пропиской, постоянно пребывающих без регистрации).

Численность населения Санкт-Петербурга также вызывает ряд вопросов. В город, также как и в Москву, стекаются огромные потоки людей. Неудивительно, ведь Санкт-Петербург считается большим культурным и туристским центром страны и мира.

Неофициальная статистика насчитывает в городе порядком более 7 миллионов человек (в летний период может доходить до 10 миллионов) [4].

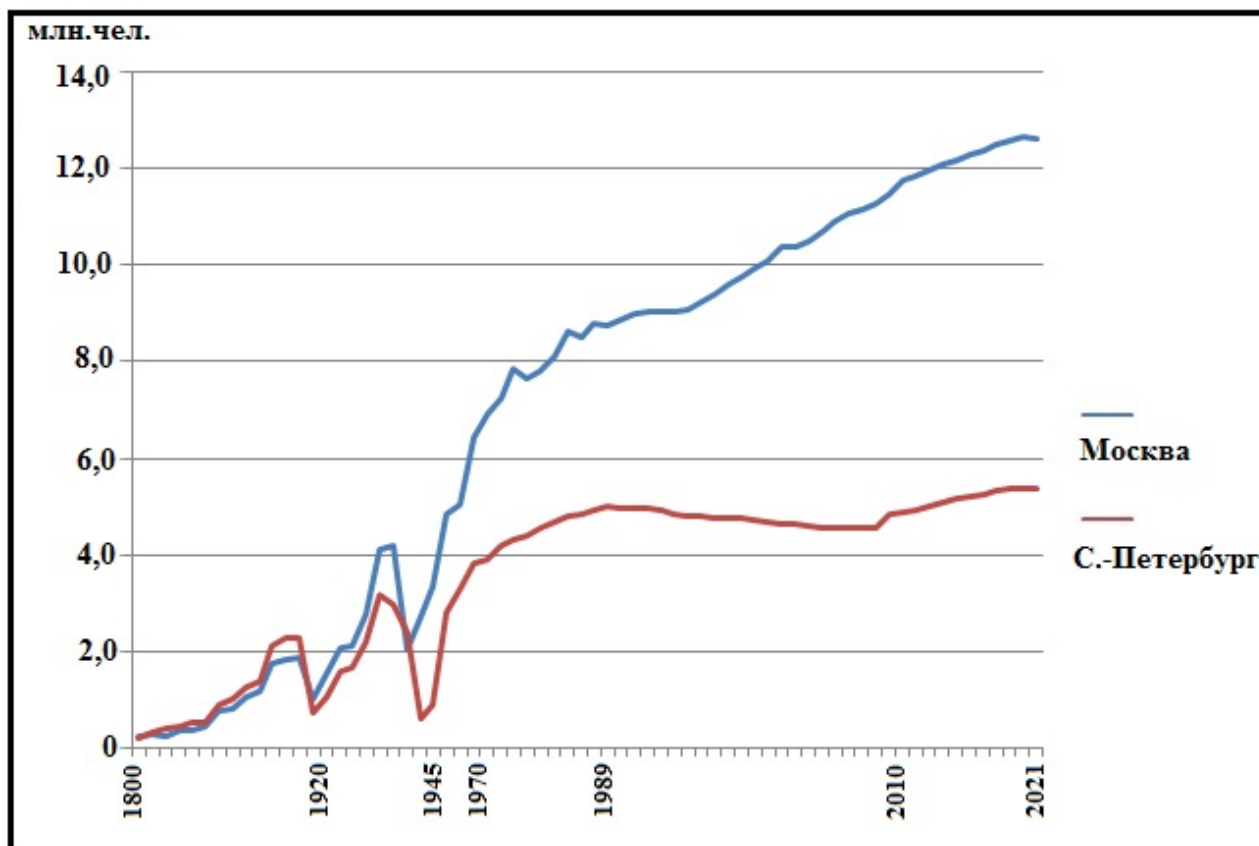


Рисунок 1. Динамика численности населения Москвы и Санкт-Петербурга в 1800–2021 гг., составлено автором по источникам: [3; 5; 7; 8]

Выводы

Динамика населения Москвы и Санкт-Петербурга на протяжении длительного времени находилась в зависимости от основных событий, происходивших в стране (отмена крепостного права в 1861 г., революция 1917 года, Гражданская и Великая Отечественная война, социально-экономический кризис в 1990-х гг. и др.). Санкт-Петербург, одновременно лишившись статуса столицы государства, ощутил на себе испытывал негативные последствия, происходившие в стране.

Список литературы:

- [1] Бедствия затяжной войны. URL: https://nvo.ng.ru/notes/2003-06-20/8_archive.html (дата обращения: 10.02.2021).
- [2] Денисенко М.Б., Степанова А.В. Динамика численности населения Москвы за 140 лет // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. №3. 2013. С. 88–97.
- [3] Мой город. Народная энциклопедия городов и регионов России. URL: <http://www.mojgorod.ru/> (дата обращения: 10.02.2021).
- [4] Москва и Санкт-Петербург: численность населения и распределение по районам. URL: <https://fb.ru/article/281544/moskva-i-sankt-peterburg-chislennost-naseleniya-i-raspredelenie-po-rayonom> (дата обращения: 10.02.2021).
- [5] Переписи населения Российской Империи, СССР, 15 новых независимых государств. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/pril.php> (дата обращения: 10.02.2021).

[6] Поздняков Ю. А. Сравнительный статистический анализ демографического развития Москвы и Санкт-Петербурга: дисс. ... канд. эконом. наук: 08.00.12 / Поздняков Юрий Александрович. Москва, 2005. 153 с.

[7] Предварительная оценка численности постоянного населения на 1 января 2021 года и в среднем за 2020 год. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/PrPopul2021.xls> (дата обращения: 10.02.2021).

[8] Чистякова Н. Население Северной столицы. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2004/0163/tema01.php> (дата обращения: 10.02.2021).

УДК 314.924.1

К 170-ЛЕТИЮ ЭТНОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

TO THE 170TH ANNIVERSARY OF THE ETHNOGRAPHIC MAP OF EUROPEAN RUSSIA

Дидковская Софья Алексеевна

Didkovskaia Sofia Alekseevna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

St070708@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.и.н. Новожилев Алексей Геннадьевич

Research advisor: PhD Novogilov Alexey Gennadyevich

Аннотация: В статье на основе работы Кёппена «Об Этнографической карте Европейской России» рассматривается процесс создания первой в России Этнографической карты. Кроме того, в работе приводится этнографическая классификация народов, используемая Кёппеном, а также некоторые статистические данные, опубликованные в «Списке инородцев Европейской России, с показанием губерний, в которых они находятся», прилагаемом к Этнографической карте Европейской России. Статья также содержит краткую биографическую справку об ученом.

Abstract: The article is based on Köppen's work «On the Ethnographic Map of European Russia». It examines the process of creating the first Ethnographic map in Russia. In addition, the paper presents the ethnographic classification of nations used by Köppen, and also some statistical data published in «The list of foreigners of European Russia, with an indication of the provinces in which they are located», attached to the Ethnographic Map of European Russia. The article also contains a brief biographical note about the scientist.

Ключевые слова: Этнографическая карта Европейской России, Пётр Иванович Кёппен, Этнографическое картографирование, Расселение народов в Европейской России

Key words: Ethnographic map of European Russia, Peter Ivanovich Köppen, Ethnographic mapping, Settlement of nations in European Russia

В 2021 году Этнографической карте Европейской России исполняется 170 лет. Ее создателем стал Пётр Иванович Кёппен, российский статистик, этнограф, географ, библиограф, историк и доктор философии, академик Российской и Петербургской академий наук, являющийся, кроме того, одним из членов-учредителей Русского географического общества.

Пётр Иванович родился в Харькове в 1793 году. Там же в 1814 году он, защитив диссертацию, окончил университет со степенью магистра правоведения. Затем он переехал в Петербург, где устроился на службу в Почтовый департамент. Благодаря близким отношениям с семьями Н. М. Яновского, Л. Якоби и Ф. П. Аделунга, он вскоре знакомится с

выдающимися деятелями науки и литературы. Его увлекает филология и в 1816 году он участвует в учреждении Общества любителей русской словесности. С этого момента он всерьез увлекается лингвистикой и археологией. Позже, в 1825-1826 годах, он издает библиографический журнал «Библиографические листы».

Признание Петра Ивановича Кёппена как ученого произошло в 1820-е годы: после поездки на Южный берег Крыма в 1819 году выходят в печать его первые научные публикации – об истории древнего Причерноморья. Уже в 1825 году он получает степень доктора философии в Тюнингенском университете, а на следующий год Российская Академия наук избирает молодого ученого своим членом-корреспондентом [2].

Кёппен сделал большой вклад в развитие отечественной науки: содействовал началу издания «Списков населённых мест Российской империи», составил «Хронологический указатель материалов для истории инородцев Европейской России», опубликовал множество работ по статистике народонаселения Российской империи, среди которых – «Общее народонаселение России в 1838 году», а также «Исследование о числе жителей в России в 1851 году» (Девятая Ревизия). Кроме того, он принимал активное участие в издании первых томов «Географическо-статистического словаря Российской империи». «Разыскания о физическом и нравственном быте каждого народа – дело этнографа» [1], – писал Кёппен, постоянно подчеркивая, что он – статист. При этом, снова и снова в своих исследованиях он возвращался к тематике и этнографической, и исторической, выходят в свет труды «О происхождении, языке и литературе литовских народов», «О волжских болгарях», «О калмыках в России» «О Финляндии в этнографическом отношении» и др.

Наиболее яркий след Кёппен оставил в этнографии и географии. Крупнейшим результатом его исследовательской деятельности является изданная в 1851 году «Этнографическая карта Европейской России». За этот труд Петру Ивановичу Кёппену были присуждены Жуковская премия (1852) и Константиновская медаль (1854) [3].

Интересна не только сама карта, но и процесс ее создания. Так как Пётр Иванович не был по образованию ни географом, ни картографом, он обратился за помощью к коллегам, сведущим в этом деле, а также к множеству карт, трудов по изучению европейской части России. При создании Этнографической карты этого региона использовались Специальная карта Западной России (59 целых и 3 полулиста), а места, которые эта карта не фиксировала, «срисовывались» с 39 листов Подробной карты России. Однако, в основу новой карты легла Почтовая карта Российской империи, которая представлялась Кёппену «наиболее для сего удобной по своему масштабу» (75 верст в английский дюйм). Границы карты ученый все-таки немного изменил: с левой стороны была отсечена часть к западу от Варшавы, а с правой, наоборот, границы расширили: прибавили участок до Тобольска. Также, «с той целью, чтоб выпустить карту не на шести, но только на четырех листах» [1], то есть для сокращения расходов по изданию карты, была «отброшена вся полоса, лежащая к Югу от р. Терек, как не принадлежащая к Югу России» [1]. Кроме того, в Почтовую карту 1842 года вносились и исправления. Автор отмечает 12 изменений, сделанных им «против рисовки Почтовой карты», среди которых: исправления и пополнения карты Мурманского берега, Лапландии, нанесение вновь берега Белого, Черного и Азовского морей, Северного океана; дополнялись сведения о Печорском и Оренбургском краях, а также уточнялось «положение значительного числа внутренних городов» (Нижний Новгород, Новочеркасск и др.) [1]. Вся северо-восточная часть карты (от Соликамска и Чердыни в Пермской губернии до р. Кары) и вовсе была нанесена на основании карты, составленной для Русского Географического общества венгерским путешественником Г. Регули. С этой же карты (использовались и карты П. И. Крузенштерна, графа Кейзерлинга, В. А. Иславина и полковника И. О. Бларамберга) наносился и Уральский хребет.

Нужно отметить и то обстоятельство, что на карте 1851 года уже показана Самарская губерния, указ об учреждении которой был издан 6 декабря 1850 года. При этом, границы всех

губерний показаны синей чертой, в то время как границы Самарской обозначены красным цветом.

Цветными предстают перед нами на карте Петра Кёппена не только границы губерний, но и ареалы расселения народов. Так, желтым обозначены финны, синим – татары, красным – немцы. Чтобы обозначить остальные народы, а их у Кёппена всего тридцать восемь, «оставалось только прибегнуть к окаймлению раскрашенных мест» [1]. «Отделке» карты содействовал бывший инспектор межевания казенных земель генерал К. К. Венцель. Помимо того, что народы показывались на карте различными цветами, каждому из них присваивался и номер, который проставлялся на карте в местах их расселения. Все обозначения поясняются в легенде карты. Места, где проживали «великороссияне», «малороссияне» и «белоруссы», а также границы земель военного ведомства, населенные русскими, остались нераскрашенными. В Медыньском уезде Калуги мы видим оранжевые границы: так Петр Кёппен обозначил пребывание в «оной» русских, которые «в просторечии слывут карелами». Интересен аспект, касающийся обозначения территорий проживания «самоедов». Дело в том, что, самодийские народы – народы кочевые, поэтому показать границы их расселения на карте крайне трудно. Но и этой задаче ученый нашел решение: «ломаными линиями» он обозначил наличие путей сезонных миграций у жителей тундры.

Как в работе «О числе инородцев Европейской России», так и на карте Европейской России отсутствуют «некоторые инородцы в малом числе в малых губерниях встречающиеся» [1]: арнауты (албанцы) и французы в Бессарабии, бухарцы (Астраханская и Оренбургская губернии), грузины (Ставропольская и Астраханская), индийцы (Астраханская), каракалпаки (Астраханская, Оренбургская и Пермская), осетины (ставропольская), трухменцы (Астраханская, Ставропольская, Таврическая), хивинцы (астраханская и Саратовская), черкесы (Симбирская, Самарская, земли войска Донского), голендры (потомки голландцев в западных губерниях, персы («персияне», кызылбыши) в Астраханской и Самарской губерниях и некоторые другие.

Какие же задачи ставил перед собой учёный, принявшись за столь ответственное дело? Во-первых, это представление совокупности всех имеющихся на тот момент знаний о распределении поземельного владения в Европейской России. Во-вторых, публикация сведений о расселении народов на этих территориях. При этом, Кёппен сетует: «Этнография, как известно, досталась в удел географам, которые в своих землеописаниях, в отношении к племенам народным, представляют сведения, часто весьма неудовлетворительные». Ученый отмечает, что они то умалчивают о племенах и народах, ныне существующих, то упоминают уже исчезнувшие народы; и более того, у разных исследователей данные отличаются. Именно эти обстоятельства и побудили Петра Ивановича к созданию карты.

Конечно, у нас возникает вопрос, как же Петру Ивановичу Кёппену удалось узнать численность народов, а также список населенных пунктов, где они проживали. Этот аспект ученый тоже раскрывает в пояснительной «записке» к своей Этнографической карте. Очевидно, что физически невозможно было собрать все эти сведения самостоятельно (хотя Пётр Иванович и посетил многие губернии с этой целью), поэтому Кёппен «решился просить местное начальство, как через Императорскую Академию Наук, так и лично от себя, о доставлении списков инородческим селениям, с показанием числа жителей каждого племени, по восьмой народной переписи, произведенной в 1834 году» [1]. Собираение материалов продолжалось на протяжении 10 лет. По мере поступления сведений о расселении «инородцев», губернии, населенные пункты отыскивались на карте, и названия их выделялись на карте разными цветами. В сборе данных о численности населения помогали местные чиновники. Однако, помимо присылаемых списков в своем исследовании Кёппен, дабы установить «местопребывания инородцев», самостоятельно изучал «различные пособия» – дела и планы из Министерства государственных имуществ или же карты Удельного Департамента Симбирской губернии. Некоторые сведения были собраны Петром Ивановичем собственноручно, например, касательно Таврической губернии (Ревизия государственных имуществ 1837, 1838 гг.) или литовцев (Кёппен изучал литовцев в конце 1820-х гг.). Кроме

того, ученый с этнографическими целями посетил Нижегородскую, Казанскую, Вятскую, Вологодскую, Новгородскую и Олонецкую губернии. В августе 1848 года Кёппен с целью пополнения имеющихся сведений о финнах Санкт-Петербургской губернии предпринял экспедицию по ее уездам: Царскосельскому, Ораниенбаумскому и Ямбургскому. Впоследствии, в том числе и на основании собранных в этой поездке материалов, Императорская Академия Наук в 1849 году издала особую Этнографическую карту Санкт-Петербургской губернии – первую работу, где были обозначены все населенные пункты губернии и показано точное расселение «финского колена» с подробным перечислением всех лютеранских приходов.

Самые главные «заслуги» карты:

1. Определение ареала расселения квенов. Заслуга эта принадлежит Г. А. Варелиусу, который, получил, по предложению Кёппена, от Императорской Академии Наук средства «для точнейшего обследования народностей жителей Финляндии» [1]. Именно Варелиус определил границы «Квенского наречия».

2. Выделение двух субэтнотипов «маймистов», т.е. ингерманландских финнов, – савакот и эвремейсет.

3. «Обнаружение» в Северо-Восточной части Лужского уезда ижоры, считавшейся финнами «греко-российского вероисповедания».

4. Была установлена численность инородцев, проживающих в европейской части России. Она составила 8 493 782 душ – около 15% населения всей России по показаниям за 1834 год. Кроме того, был составлен список «О распределении инородцев Европейской России по губерниям», согласно которому наибольшее количество нерусского населения в регионе проживало в Лифляндской губернии – 729 626 человек, большинство из которых – эсты (355 216 человек). Немного меньше «инородцев» проживает в Казанской губернии – 701 145 душ, большинство из которых составили татары (308 574) и чуваша (300 091). Меньше всего «инородцев» оказалось во Владимирской губернии – всего 230 человек, из которых 100 немцев и 130 цыган. В Санкт-Петербургской губернии большинство нерусского населения составляли финны (эвремейсет и савакот) – 72 323 души, а также немцы, численность которых, согласно Девятой ревизии в Санкт-Петербургской губернии, составила 50 800 человек [1].

5. Была предпринята попытка установления этнических групп. Так, например, финские народы были разделены Кёппеном на чудь и карелов. К первой группе ученый относил «чудь в тесном смысле» – чухарей, чудь (водь), чухну (эстов), и нестерову «либрь», т.е. ливов. В состав второй группы он включал савакот и эвремейсет (ингерманландских финнов), ижору и самих карелов. Помимо этих групп, Кёппен выделял народы пермские (зыряне, пермяки, вотяки, бесермяне), волжские (черемисы, чуваша и мордва, в которую входили племена эрзя, мокша и каратаи) и словенские (болгары, сербы, поляки). Отдельно на карте и в пояснительной записке к ней обозначаются татары («татары с ногайцами», башкиры, мещеряки, киргизы), монголы (калмыки), литовцы (литва, латыши), югра (самоеды, лопари, вогулы, остяки (в Азии)) а также волохи (молдоване), греки, армяне, немцы, шведы, евреи (польские, турецкие и караимы), цыгане. Данный порядок, был согласован с А. М. Шёгреном, а в пояснительной записке к карте Кёппен еще более подробно объясняет приведенную выше классификацию.

Подводя итог деятельности Петра Ивановича Кёппена в целом и проделанной им сложнейшей работе по сбору материалов и составлению Этнографической карты в частности, нужно еще раз отметить эрудированность ученого. Его научные интересы включали в себя самые разнообразные отрасли знания: и географию, и этнографию, и историю, и археологию, и библиографию, и статистику. Его труды основывались на статистических данных и были посвящены аспектам и сельского хозяйства, и экономики России («О виноделии и торговле в России», «О потреблении хлеба в России»).

Петра Ивановича Кёппена с уверенностью можно считать основоположником этнографического картографирования в России, ведь его Этнографическая карта Европейской

России была первой в стране. Хотя Кёппен и предупреждал читателя о возможной своей некомпетентности в некоторых вопросах: «...обозначив пределы жилищ разных племен, я представляю в пояснении преимущественно собранные сведения о числе жителей каждого племени по губерниям и по народам. Более прошу от меня не требовать» [1], в действительности, он сделал огромный вклад в этнографию и географию. Немаловажно и то, что он вел диалог со своими читателями и коллегами, был открыт к обоснованной критике и новым знаниям: «В заключение да позволено мне будет просить всех просвещенных любителей отечественной статистики вообще и этнографии в особенности сообщать Императорскому Русскому Географическому обществу, или же мне непосредственно, свои замечания как в отношении к составленной мною Этнографической карте Европейской России, так и касательно распространения и числа инородцев по губерниям...» [1].

Важно отметить, что в пояснительной записке к своей карте Пётр Иванович Кёппен не только привел данные о численности иностранцев в Европейской части России, основываясь на Девятую Ревизию 1850 года, но и сравнил показатели с Восьмой Ревизией 1834 года. Кроме того, ученый поднял вопросы о еще неизвестных на момент создания карты народах, например, о бесермянах, а также о крайне скудных знаниях жителей России в области этнографии.

Впоследствии работа, начатая Петром Кёппеном, продолжилась. Материалы следующей, Десятой, ревизии, проведенной в 1858 году, были взяты А. Ф. Риттихом для создания новой этнографической карты Европейской России, инициатором создания которой выступало Русское Географическое общество, учрежденное в 1845 году. На карте А. Ф. Риттиха показано уже 46 народов. Кроме того, впервые, народы в легенде карты были сгруппированы по лингвистическому принципу, а родственные в языковом отношении этнические группы отмечены в единой цветовой гамме.

Этнографическая карта Петра Ивановича Кёппена стала первой в России попыткой работы на стыке этнографии, географии и статистики, несмотря на присущие ей неточности и ошибки, до сих пор остается весомым вкладом в Российскую науку.

Список литературы:

- [1] Кёппен П. И. Об Этнографической карте Европейской России. Этнографическая карта Европейской России / сост. Петром Кеппеном. – Санкт-Петербург: Русское геогр. о-во, 1852. – 1 к.: цв., раскраска от руки + прил. – 40 с.
- [2] Половцов А. А. Русский биографический словарь // Т. «Ибак - Ключарев». – Санкт-Петербург: Типография Главного Управления Уделов, 1897. – 756 с.
- [3] Перечень награжденных знаками отличия Русского Географического общества (1845-2012). – Москва, 2012. – 49 с.

УДК 911.373

СЕЛЬСКОЕ РАССЕЛЕНИЕ АЛЬМЕТЬЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

RURAL SETTLEMENT OF THE ALMETYEV DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

*Дундукова Татьяна Сергеевна
Dundukova Tatyana Sergeevna
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
lilsrvm@mail.ru*

Научный руководитель: к.г.н Литвинов Анатолий Александрович,
Лекомцев Александр Леонидович

Research advisor: PhD Litvinov Anatoly Alexandrovich, Lekomcev Alexander Leonidovich

Аннотация: В данной статье рассматривается система сельского расселения Альметьевского района. Актуальность работе придает специфика района, Альметьевский район сочетает наличие добывающей промышленности и благоприятных природных условий. На основе статистических данных были рассчитаны основные показатели, влияющие на расселение. В результате анализа данных была построена картина сельского расселения района.

Abstract: This article examines the system of rural settlement of the Almetyevsk region. The specificity of the region makes the work topical, the Almetyevsk region combines the presence of the mining industry and favorable natural conditions. On the basis of statistical data, the main indicators affecting settlement were calculated. As a result of data analysis, a picture of rural settlement of the region was built.

Ключевые слова: расселение населения, муниципальное образование, нефтяная промышленность, урбанизированность

Key words: settlement of the population, municipality, oil industry, urbanization

Сельский населенный пункт, обладая относительно небольшим социально-экономическим потенциалом, в существенной степени зависим от того окружения, в котором он находится. Даже самое развитое село способно удовлетворить лишь массовые потребности населения в бытовом комфорте, предоставлении услуг повседневного пользования. Совершенствование сети сельских населенных пунктов, создание благоприятных (конкурирующих с городскими) социально-бытовых условий на селе предполагают системное развитие сельского расселения [1].

Альметьевский район и город Альметьевск не только одно из крупнейших территориальных образований, но также экономически и культурно значимый район Республики Татарстан. Располагается на юго-востоке Татарстана в холмистой местности, в центре нефтегазодобывающего региона. Основными богатствами района являются плодородные почвы и наличие нефти на территории района. Благоприятное сочетание элементов физико-географического положения послужило активному развитию хозяйственной деятельности людей.

Сеть сельских населенных пунктов представлены двумя городскими и 35 сельскими поселениями, включающих в себя 93 населенных пункта в числе которых один город республиканского значения Альметьевск, один поселок городского типа Нижняя Мактама, 43 сел, 38 деревень, 14 поселков, две станции и два лесничества [3].

Альметьевский муниципальный район характеризуется высокой плотностью и высокой людностью сельских населенных пунктов. По данным статистики за 2020 год., в сельской местности района постоянно проживало 41,0 тыс. человек. За прошедший период постоянное население района медленно уменьшается, в настоящее время численность постоянного населения составляет 40,3 тыс. человек.

Уменьшение численности сельского населения района объясняется, прежде всего, естественной убылью населения, а также миграционным оттоком населения. Естественная убыль сельского населения сохраняется, в настоящее время естественная убыль равна -183 человека, при рождаемости 343 чел. и смертности 526 чел., отмечается прирост по сравнению с аналогичными показателями за 2018 год (ЕП= -208 чел.). Незначительное увеличение рождаемости может быть связано с тем, что наблюдается увеличение возраста женщин при рождении детей, а также государственные программы увеличения рождаемости. Наиболее серьезной проблемой является высокий уровень смертности населения. Лидирующие позиции занимает смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (51,7% от всех причин смерти),

онкологических заболеваний (16,3 % от всех причин смерти) и от внешних причин 9,9 % от всех причин смерти) [2].

Низкие показатели рождаемости, не способные компенсировать высокие показатели смертности населения обуславливают убыль населения во многих сельских поселениях Альметьевского района.

В сельской местности района наблюдается миграционная убыль населения, на 2019 год МП=-37 чел. Основной отток населения сельской местности района идет в город Альметьевск. Отток населения связан с нехваткой рабочих мест и оттока молодежи из сельских населенных пунктов. Основной отток молодежи направлен в столицу республики - город Казань и столицы соседних республик, связано это с узкоспециализированной направленностью подготовки кадров в ВУЗах города Альметьевска. Миграция трудоспособного возраста идет в «нефтяные» регионы России, связано это с высокой заработной платой на предприятиях тех регионов. Прибытие населения идет за счет внутрирегиональной миграции, а также миграции населения старше трудоспособного возраста.

Проанализировав данные по миграционному приросту населения муниципальных образований, можно сделать закономерный вывод: миграционный прирост наблюдается в населенных пунктах, расположенных в непосредственной близости к городу Альметьевск, а также населенных пунктах, чья деятельность связана с обслуживанием транспорта.

Сельское расселение Альметьевского района испытывает влияние города Альметьевска. В населенных пунктах, имеющих центростремительную направленность к городу Альметьевск, созданы предприятия и агрокомплексы на промышленной основе, связанные с отраслями пригородного сельского хозяйства (крупные животноводческие, тепличные, птицеводческие предприятия), предприятия по переработке сельскохозяйственного сырья, объекты складского и транспортного хозяйства, ремонта сельскохозяйственной техники и т.д.

Многие сельские населенные пункты приобретают дополнительные функции, связанные с рекреационной и инфраструктурной деятельностью, размещением площадок жилищного строительства, как для постоянного проживания, так и второго жилья. Все это увеличивает среднюю величину и плотность населения и сельских населенных пунктов в непосредственной близости от урбанизированной зоны, где эти показатели в среднем выше, чем в типично сельских муниципальных районах [2].

Альметьевская система расселения входит в Альметьевскую групповую систему расселения, которая определяется в пределах одночасовой доступности по основным транспортным направлениям от центра групповой системы. Альметьевский муниципальный район входит в Альметьевскую экономическую зону и участвует в агломерационных процессах.

Планировочный каркас сельского расселения Альметьевского муниципального района достаточно и равномерно развит на базе автодорог регионального уровня. Как правило, узлами сельского каркаса являются центры сельских поселений.

Развитие пригородной зоны идет активными темпами. Примерно 37% населения района проживают в 15-и минутной доступности от города Альметьевск. Несмотря на это, пригородная зона города Альметьевск не отличается высокой плотностью населения, но отличается высокой людностью населенных пунктов. Миграционный и естественный прирост населения в данной зоне положительный. Данная зона является зоной активного развития Альметьевской агломерации. 32% населения района проживают в населенных пунктах, расположенных вдоль магистралей. Данные населенные пункты выделяются лишь высокой людностью. Миграционный и естественный прирост в них отрицательный. Концентрация населения идет также в промышленных подцентрах (примерно 52% населения района). На территории района располагаются 4 предприятия нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли: «Татнефтьгазпереработка», НГДУ «Елховнефть», НГДУ «Ямашнефть», НГДУ «Альметнефть», а также созданы производственные базы НГДУ

«Лениногорскнефть», НГДУ «Джалильнефть» и НГДУ «Азнакаевнефть». Данные предприятия являются «градообразующими» предприятиями Альметьевского района.

К основным показателям расселения населения относится плотность, людность, густота.

Наименее плотно заселены территории, расположенные в западной и центральной частях района. В 7 сельских поселениях плотность населения составляет менее 8,0 чел. на км². Низкая плотность населения (менее 10,0 чел. на 1 км²) также характерна для 2 сельских поселений северо-западной части района (Ямашинское, Борискинское). Низкая плотность связана прежде всего с большими территориями и низкой численностью населения. Средняя плотность населения среди поселений Альметьевского муниципального района примерно 20,90 чел. на 1 км².

Сравнительно высокая плотность населения (более 30 чел. на 1 км²) зафиксирована в 9 сельских поселениях района. Наибольшая плотность населения среди сельских поселений зафиксирована в Лесно-Калейкинском (361,6 чел. на 1 км²) сельском поселении. Большинство населенных пунктов с высокой плотностью располагаются рядом с городом, также эти территории имеют наименьшие площади. Высока плотность сельских поселений на границе района, через которые проходят дороги или магистрали межрайонного и регионального значения.

При изучении структуры расселения по величине людности важным является вопрос терминологии и классификации. Применительно к условиям Татарстана крупнейшими называются пункты с населением свыше 1001 жителей, крупными – 501-1000, средними – 201-500, малыми – 101-200, мелкими – менее 100.

Таблица 1. Классификация по людности населенных пунктов Альметьевского муниципального района, составлено автором

Людность н.п.	Количество населенных пунктов	% н.п.	Численность населения	
			Абсолютный показатель	Относительный показатель
менее 100	41	45,1%	1608	3,9%
101-200	8	8,8%	1398	3,3%
201-500	14	15,4%	6412	15,5%
501-1000	18	19,7%	13541	32,8%
1001 и более	10	11,0%	18380	44,5%
Итого	91	100	41339	100%

В Альметьевском муниципальном районе наибольшее количество населенных пунктов входят в группу с людностью менее 100 человек с относительной численностью населения 3,9%. Наименьшее количество населенных пунктов в группе с интервалами от 101-200 чел. примерно 3,3% от общей численности населения района.

Средняя людность сельского поселения в Татарстане – 311 жителей, в Альметьевском районе 590 жителей. Средняя людность сельских поселений зависит от соотношения населения в них и числа населенных пунктов. Низкие показатели средней людности характерны для Багряж-Никольского, Старомихайловского и Новоникольского сельских поселений. В эти поселения входит 3, 8, 10 населенных пункта. Несмотря на большое количество населенных пунктов в этих сельских поселениях низкая численность населения, которая определяется социально-экономическими и демографическими условиями. Наибольшая людность наблюдается в сельских поселениях с высоким промышленным и транспортным значением.

Другой показатель расселения – густота населенных пунктов. Рассматривая показатель густоты поселений, можно отметить следующие закономерности:

1. Наибольшая густота наблюдается в МО, находящихся в северо-восточной части района, связано это с тем, что на территориях сельских поселений в 80-х-90-х годах были основаны населенные пункты при заводах и промышленных предприятий, но позже заводы и предприятия прекратили свою деятельность, что повлекло убыль населения и исчезновение нескольких населенных пунктов. (Сулеевское, Старомихайловское и Новокашировские с.п.) В остальных поселениях густота высокая за счет 2-х или более населенных пунктов и небольшой площади территории.

2. Наименьшая густота наблюдается в МО с одним – главным сельским населенным пунктом.

Можно подвести итог, Альметьевский муниципальный район относится к высокоосвоенным и урбанизированным районам Республики Татарстан. Основной вклад развития района принадлежит нефтяной промышленности. Характерной чертой расселения населения района является его концентрация вокруг промышленных центров и подцентров, в результате которой идет ускоренное развитие инфраструктуры. Несмотря на особенность развития района, демографические показатели сельского населения медленно падают. На данный момент моноспециализация района ограничивает развитие населения и приводит к его оттоку. На сегодняшний день проблеме сельского населения района уделяется много внимания, создаются программы поддержки сельского населения, привлечение в сельскую местность населения, а также улучшение качества жизни населения.

Список литературы:

- [1] Ковалев С.А. Сельское расселение (геогр. исслед.) М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. 371 с.
- [2] Министерство экономики Республики Татарстан министерство строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства. [Электронный ресурс]. URL: <http://libed.ru/knigi-nauka/1224719-1-ministerstvo-ekonomiki-respubliki-tatarstan-ministerstvo-stroitelstva-arhitekturi-zhilishchno-kommunalnogo-hozyayst.php> (дата обращения 11.02.2021).
- [3] Схема территориального планирования Альметьевского муниципального района. Часть 2. [Электронный ресурс]- URL: <http://libed.ru/knigi-nauka/1224719-1>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 24.05.2020).

УДК 314.8

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

DEMOGRAPHIC PROCESSES IN STAVROPOLSKIY KRAY

*Захарченко Вероника Олеговна
Zakharchenko Veronika Olegovna
г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет
Stavropol, North-Caucasus Federal University
zaharcenkoveronika21@gmail.com*

*Научный руководитель: к.г.н. Зольникова Юлия Федоровна
Research advisor: PhD Zolnikova Yuliya Fedorovna*

Аннотация: В данной статье исследуются особенности, выявляются проблемы и закономерности демографических процессов в Ставропольском крае в постсоветский период; анализируются их региональные особенности.

Abstract: This article explores the features, identifies the problems and patterns of demographic processes in the Stavropol region in the post-Soviet period; their regional characteristics are being analysed.

Ключевые слова: Ставропольский край, демографические процессы, рождаемость, смертность, естественный прирост

Key words: Stavropolskiy kray, demographic processes, birth rate, mortality rate, natural growth rate

В настоящее время в России демографическая проблема является одной из особенно острых и актуальных, в связи с этим необходима оценка тенденций развития демографических процессов. Особое внимание привлекает демографическая ситуация, сложившаяся в Ставропольском крае. В течение длительного времени край выделялся на общероссийском фоне высоким приростом населения, в настоящее время можно утверждать, что в крае все признаки демографического кризиса. Поэтому исследования демографических процессов является актуальным аспектом.

Демографическая ситуация представляет собой комплексную количественную характеристику и качественную оценку демографических процессов, протекающих на определенной территории: их тенденций, итогов к определенному периоду и последствий.

В начале 1990-х годов распад Союза, обострение межэтнических отношений, военные конфликты спровоцировали мощный миграционный поток в Россию из бывших союзных республик. Изменился характер демографического и миграционного поведения. На динамику хода демографических процессов оказали влияние как общие для страны закономерности, так и региональные в частности.

Согласно данным переписи 1989 г., в Ставропольском крае проживало немногим более 2,4 млн. человек. На протяжении 90-х годов XX в. численность населения региона постоянно увеличивалась. За 1989–2014 гг. количество жителей края возросло почти на 15%, при этом в стране в целом оно сократилось на 2,5%. Причем рост численности населения в крае наблюдался несмотря на то, что в целом по России с 1992 г., а в Ставропольском крае – с 1993 г., проявляется устойчивая депопуляция. Подобное положение связано с тем, что миграционный процесс стал своего рода «демографическим амортизатором» негативных тенденций замедления естественного прироста. Лишь к началу 2000 г. впервые численность населения в Ставропольском крае не увеличилась, а осталась на том же уровне. По данным официальной статистики, численность населения в регионе составила около 2,7 млн. человек [4]. Впервые сокращения численности населения произошло в 2001 г., то есть на 9 лет позже общероссийской депопуляции.

За рассматриваемый период самый значительный прирост населения отмечается с 1994 по 1997 гг. и с 2007 по 2010 гг. Второе десятилетие XXI в. характеризуется очень низким приростом населения, а в отдельные годы – 2017, 2018 – и сокращением численности населения (рисунок 1).

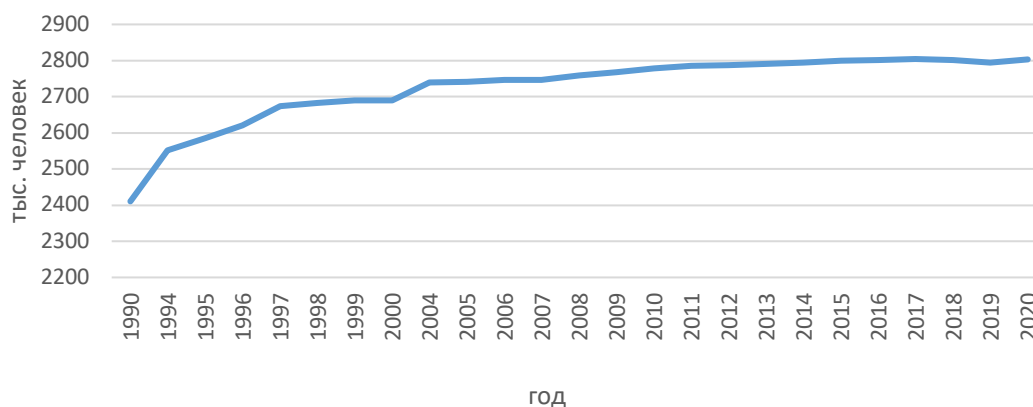


Рисунок 1. Динамика численности населения в Ставропольском крае (1990-2020 гг.)

Вместе с тем, несмотря на незначительный рост численности населения в Ставропольском крае, динамика показателей и характер демографических процессов претерпели значительные изменения. На протяжении длительного периода Ставропольский край выделялся на общероссийском фоне относительно высоким естественным приростом населения. Это связано с большей, по сравнению с Россией в целом, долей в населении народов Северного Кавказа, для которых характерны многодетные семьи. С 1993 г. в крае наблюдается депопуляция. К признакам демографического кризиса можно отнести начавшееся в крае резкое падение рождаемости при сохранении достаточно высокого уровня смертности, рост числа разводов, нерегистрируемых браков. При этом в 1990-е годы и в начале XXI в. высокий миграционный прирост компенсировал естественную убыль населения и обеспечил продолжение роста численности населения [3]. Во втором десятилетии XXI в. миграционный прирост резко сокращается, причем с 2011 г. в крае фиксируется положительный естественный прирост, что способствовало дальнейшему незначительному увеличению численности населения. С 2018 г. на Ставрополье вновь наблюдается отрицательный естественный прирост (рисунок 2), что в совокупности с невысокими показателями миграционного прироста привело к сокращению численности населения в крае в 2019. Вместе с тем, на начало 2020 г. в крае отмечено увеличение численности населения.

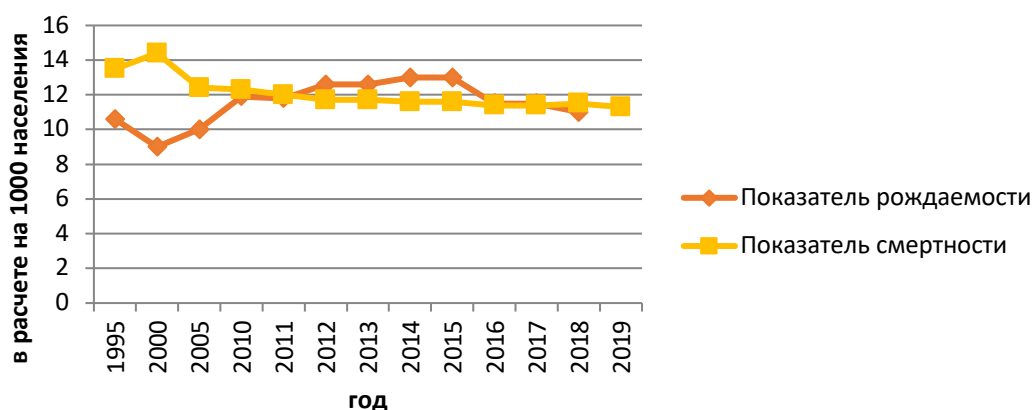


Рисунок 2. Динамика общих коэффициентов рождаемости, смертности и естественного прироста (убыли) населения Ставропольского края (1995-2019)

Рождаемость в крае с середины 1990-х гг. зафиксировалась на невысоких показателях. В целом во всех регионах Юга России в 1990-х – начале 2000-х гг. рождаемость была заметно ниже современной, что связано с кризисом, вызванным серьезными социально-экономическими потрясениями. Своеобразный отрицательный пик пришелся на самую границу веков, тогда ситуация в Ставропольском крае была хоть и незначительно, но лучше общей по стране. В этот период рождаемость у русских в крае была ниже, чем общероссийская; к началу 2000-х годов сократилась рождаемость на Ставрополье у таких народов как армяне, карачаевцы, туркмены.

Смертность почти совпадает с показателями рождаемости, а в отдельные годы фиксируется и отрицательный естественный прирост. Самыми распространенными причинами смерти населения в крае являются болезни системы кровообращения, на них приходится около 60,2% всех летальных исходов. Высока смертность от злокачественных новообразований – 14,3% и неестественных причин – 5,8% [1].

Демографические процессы в крае имеют региональные особенности. Самые высокие показатели рождаемости от 10 до 15 чел. на тыс. населения на Ставрополье в 2019 г. были зафиксированы в большинстве восточных районов, а также в Предгорном (рисунок 3). Это связано с высокой долей в этнической структуре населения ногайцев, даргинцев. У северокавказских и тюркских народов сохраняются традиции многодетной семьи. Также в восточных районах края преобладает сельское население.

Высокая смертность в 2019 г. отмечается в Ипатовском, Труновском и Александровском районах, это показатели более 15 чел. на тыс. населения. А самая низкая смертность от 5.1 до 10 чел. на тыс. населения зафиксирована в Курском, Нефтекумском и в Шпаковском районах (рисунок 4). Показатель смертности в крае зависит от возрастной структуры населения и ожидаемой продолжительности жизни.

Соответственно и естественный прирост имеет следующие региональные особенности: максимальные показатели - Курский и Степновский районы, а минимальные показатели – Красногвардейский, Ипатовский, Петровский, Александровский и Кочубеевский районы.

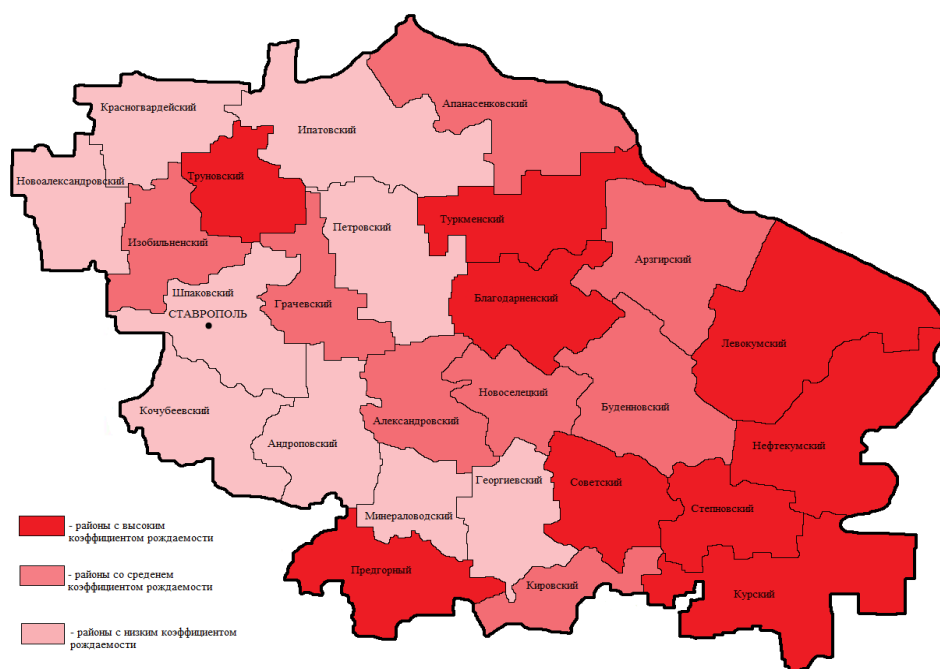


Рисунок 3. Рождаемость по административным территориям Ставропольского края (в расчете на 1000 населения за 2019 г.), составлено по [4]

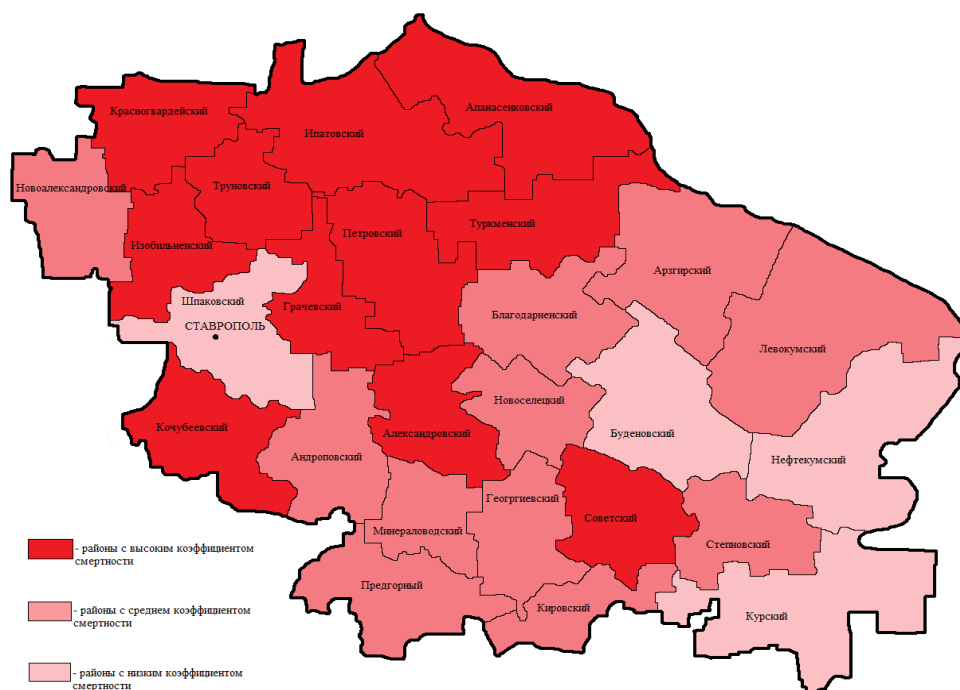


Рисунок 4. Смертность по административным территориям Ставропольского края (в расчете на 1000 населения за 2019 г.), составлено по [4]

Показатели количества браков и разводов являются важнейшими демографическими характеристиками населения, оказывают существенное влияние на рождаемость в стране и отдельных регионах. В течение последних пяти лет в нашем крае все отчетливее проявляются негативные тенденции в брачно-семейных отношениях (рисунок 5). В расчете на 1000 жителей приходится в настоящее время примерно 6,2 брака и 3,6 развода.

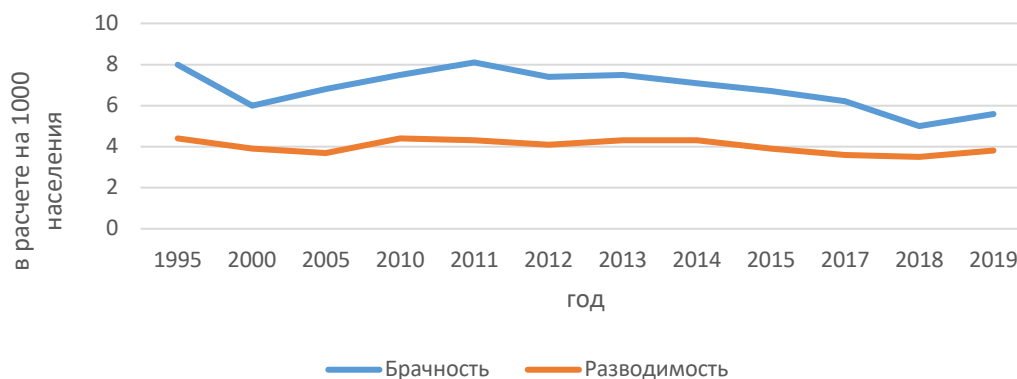


Рисунок 5. Динамика показателей брачности и разводимости в Ставропольском крае

Таким образом, в конце XX - начале XXI вв. в Ставропольском крае динамика численности населения и характер демографических процессов претерпели значительные изменения. На Ставрополье проявился демографический кризис, который выразился в сокращении численности населения, резком падении рождаемости при сохранении достаточно высокого уровня смертности.

Демографические процессы в Ставропольском крае имеют региональные особенности, что связано с географическим положением, уровнем социально-экономического развития, этническим составом населения муниципальных образований края.

Список литературы:

- [1] Ставропольский край в цифрах, 2019: крат. стат. Сб. / Северо-Кавказстат. - Ставрополь, 2019. – 99 с.
- [2] Ставропольский край в цифрах, 2015: Краткий статистический сборник/ Ставропольстат. - Ставрополь, 2015. – 270 с.
- [3] Доклады «Социально-экономическое положение Ставропольского края» за 2012-2010 годы [Электронный ресурс]. URL: https://stavstat.gks.ru/oper_inf_stav/document/ (дата обращения: 14.02.2021).
- [4] Официальный сайт управления Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://stavstat.gks.ru/> (дата обращения: 14.02.2021).

УДК 314.174

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

STATISTICAL ANALYSIS OF DEMOGRAPHIC PROCESSES IN THE OREL REGION

Кирюнин Иван Игоревич, Артамошин Александр Николаевич
Kiryunin Ivan Igorevich, Artamoshin Alexandr Nikolaevich
 г. Орёл, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева
 Orel, Turgenev Orel State University
 ivankiryunin@yandex.ru, artamoshin.98@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Тихий Владимир Иванович
Research advisor: PhD Tikhii Vladimir Ivanovich

Аннотация: В статье проведён статистический анализ демографических процессов в Орловской области, проанализирована динамика численности населения региона, рассмотрена динамика удельного веса сельского и городского населения. Проведён анализ миграционных изменений и направлений выбытия населения Орловской области.

Abstract: The article provides a statistical analysis of demographic processes in the Orel region, analyzes the dynamics of the population of the region, and considers the dynamics of the share of rural and urban population. The analysis of migration changes and trends of population outflow in the Orel region is carried out.

Ключевые слова: Орловская область, демографические процессы, население, сельское население, миграционные процессы

Keywords: Orel region, demographic processes, population, rural population, migration processes

Орловская область – сельскохозяйственный регион России с развитым, многоотраслевым агропромышленным сектором экономики [3]. Область расположена в 362 километрах к югу от Москвы на границе с Центрально-Чернозёмным экономическим районом. По данным агентства «Интерфакс», сельское, лесное и рыбное хозяйства в рейтинге отраслей экономики области по прибыли занимают первое место, прибыль от них составила в 2019 году 11 млрд. руб. [6]. Несмотря на растущие индексы ВРП, промышленного производства, физического объёма инвестиций в основной капитал, в регионе существует широкий ряд проблем, связанных с остальными направлениями социально-экономического развития [2,4]. В том числе, в регионе обостряется демографическая ситуация, численность населения Орловщины неуклонно падает, затянувшийся кризис воспроизводства населения ведёт к сложным социально-экономическим последствиям.

За последние десять лет (с 2011 года по 2020 год) численность населения региона сократилась с 785,5 до 733,5 тыс. чел. соответственно, убыль населения составила 52094 тыс. чел. (или 7,1 %), что отчетливо видно на графике динамики численности населения Орловской области (рис. 1). Анализируя данный график ещё, можно сделать вывод о том, что сельское население сокращается в два раза быстрее, чем городское, а если быть точным, то на 4,8% и 10% соответственно за исследуемый период. Данный процесс свидетельствует о снижении плотности сельского населения и трансформации сельского расселения.

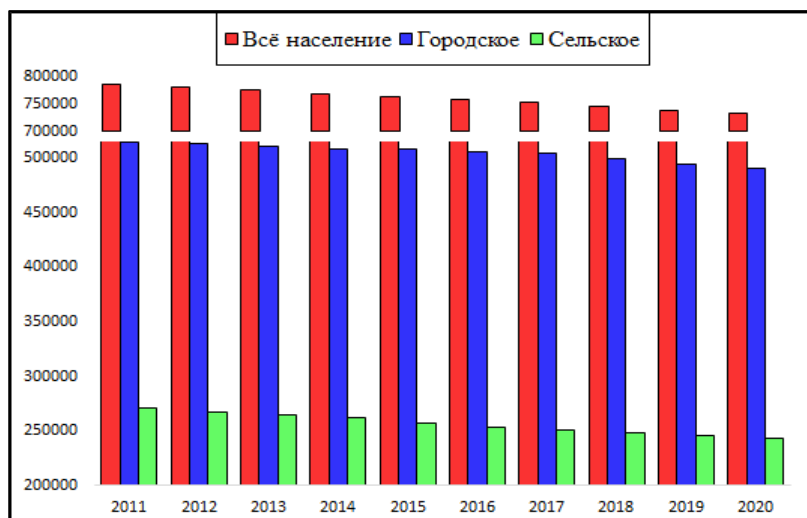


Рисунок 1. График динамики численности населения Орловской области, составлено авторами по [5]

Процесс урбанизации в регионе идёт давно, об этом свидетельствует и результат анализа графика динамики удельного веса городского и сельского населения Орловской области (рис. 2). На графике видно, что с 1959 года по 1989 год в регионе активно увеличивалась доля городского населения, а причина этого явления – форсированная индустриализация. Следствием ее явился активный переезд сельских жителей в города (Орёл, Ливны, Мценск и др.). Это дало импульс их развитию, в городах строились новые кварталы и микрорайоны для обеспечения новых горожан жильём, развивалась социальная и транспортная инфраструктура. С конца 1980-х годов и по настоящее время в Орловской области достигнут «потолок» урбанизации – доля городского населения находится в диапазоне 62%-66% (рис. 2), регион можно формально считать высоко урбанизированным. Замедление урбанизации напрямую связано с депрессивным социально-экономическим статусом региона. В области отсутствуют драйверы развития экономики, сельские территории депопулируют, трудоспособное население Орловщины уезжает в другие регионы в поисках «лучшей жизни».

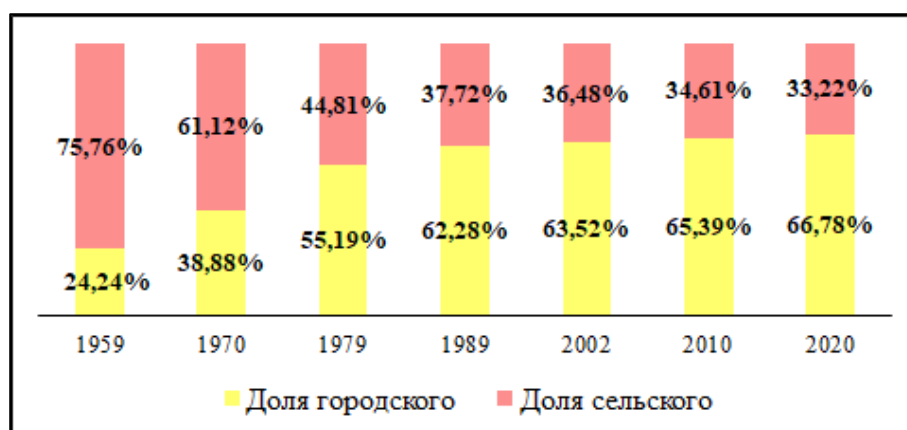


Рисунок 2. График динамики удельного веса городского и сельского населения Орловской области, составлено авторами по [5]

Препятствием для депопуляции населения Орловской области вследствие естественной убыли могла бы стать миграция, но уровень внешней миграции не превышает числа выбывших, и это отчётливо видно на графике «Динамика миграционных изменений Орловской области» (рис. 3). Анализ графика показывает, что за исследуемый период (2012-2018 годы) сальдо миграционного баланса отрицательное. На этом фоне уменьшается доля трудоспособного населения, изменяется половая структура, так как мужское население и значительная часть трудоспособных жителей покидают регион в поисках доходного места. Ещё одной немаловажной причиной оттока населения является плохая экологическая обстановка, вызванная радиоактивным загрязнением территории вследствие катастрофы на ЧАЭС. Вышесказанное еще раз подтверждает сложную демографическую ситуацию в регионе.

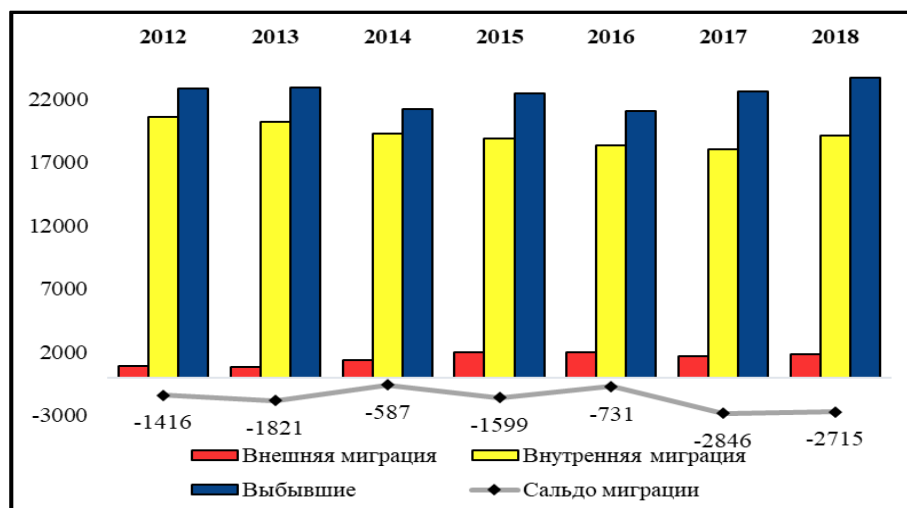


Рисунок 3. Динамика миграционных изменений Орловской области, составлено авторами по [5]

Распределение основных направлений миграции из Орловской области по федеральным округам показано на рис. 4. Большинство покинувших регион орловцев остаются в ЦФО – 86%, на втором месте стоит СЗФО – 5,3%, за ними идут ДФО и ПФО, 1,2% и 1,6% соответственно. Основными регионами аккумуляции оттока являются граничащие с Орловской областью субъекты (Курская, Тульская и Брянская области и некоторые соседи второго порядка). Наряду с ними стоят две столичные агломерации Москвы и Санкт-Петербурга. В этих регионах уровень доходов значительно выше, чем в Орловской области, и, ко всему прочему, в Подмосковье и Ленинградской области в последние годы растёт доступность жилья.

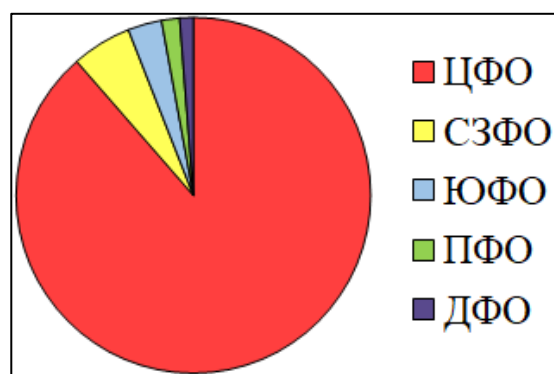


Рисунок 4. Распределение основных направлений миграции из Орловской области по федеральным округам, составлено авторами по [5]

Негативные тенденции демографических процессов в Орловской области в настоящее время связаны с несколькими факторами. Уменьшение численности населения, в первую очередь, обусловлено сильным спадом рождаемости и ростом смертности, а также низким уровнем качества жизни и недостаточным развитием системы здравоохранения в регионе [1,2,7]. Ко всему прочему, на естественную убыль населения накладывается миграционный отток, в особенности молодой рабочей силы. В основном из-за того, что основные вакансии рабочих мест в регионе предоставляет торговля и наблюдается дефицит высокооплачиваемых рабочих мест, орловцы в трудоспособном возрасте и покидают свой регион. Средний уровень заработной платы в Орловской области составляет 29,6 тыс. руб. Это – 16 место из 18 возможных среди субъектов ЦФО [5]. Чтобы преодолеть эти негативные тенденции, необходимо правильно выбрать приоритеты, которые позволили бы сосредоточить имеющиеся

ресурсы на наиболее перспективных сферах деятельности и постепенно решать проблемы. Важно также, чтобы руководство региона разработало верную стратегию развития, приступив немедленно к ее реализации.

Список литературы:

- [1] Заводских А. А., Тихий В. И., Шуметов В. Г. Моделирование процессов движения населения в регионах Центрального федерального округа / Региональная экономика: теория и практика. - 2017. - Т. 15, вып. 4. - С. 772-783.
- [2] Чистова А.А. Орловская область: состояние, динамика, проблемы, перспективы развития // EconomicConsultant. 2016. №4 (16).
- [3] Полная информация о предприятиях Орловской области по отраслям [Электронный ресурс]. URL: <https://www.spark-interfax.ru/ru/statistics/region/54000000000/>(дата обращения 20.02.2021).
- [4] Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 16.02.2021).
- [5] Главное о регионе Орловская область [Электронный ресурс]. URL: <http://orv.gov.ru/Regions/Details/17/>(дата обращения 27.02.2021).
- [6] «Орловская область: Аналитика, цифры, факты» [Электронный ресурс]. URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=1&unit=18599/>(дата обращения 15.02.2021).
- [7] Рейтинг регионов по качеству жизни – 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://riarating.ru/regions/20210216/630194647.html/>(дата обращения 15.02.2021).

УДК 911.37:314(476.1)

**ДИНАМИКА И ФАКТОРЫ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БРЕСТСКОЙ
ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**DYNAMICS AND FACTORS OF DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT OF THE BREST
REGION OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

*Кот Ульяна Владимировна
Kot Ulyana Vladimirovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University,
ulyankot@gmail.com*

*Научный руководитель: Шавель Алексей Николаевич
Research advisor: Shavel Aleksei Nikolaevich*

Аннотация: В данной статье рассматриваются основные тенденции и факторы демографического развития на территории Брестской области. Выделены административные районы с наибольшими и наименьшими показателями естественного движения населения.

Abstract: This article focused the main trends and factors of demographic development in the Brest region. The administrative districts with the highest and lowest rates of natural movement of the population are highlighted.

Ключевые слова: Брестская область, демографическое развитие, естественное движение населения, возрастная структура населения, миграция

Key words: Brest region, demographic development, natural movement of the population, age structure of the population, migration

На современном этапе в демографическом развитии Республики Беларусь существуют определенные различия на региональном уровне. По данным переписи населения Республики

Беларусь 2019 г. общая численность населения страны составила 9 413,4 тыс. чел., из которых 14,3% (или 1 348,1 тыс. чел.) приходится на Брестскую область [2]. Динамика численности населения регионов Беларуси характеризуется его сокращением. Так, с начала 2000 г. население Брестской области сократилось на 6,8 %, что является наименьшим показателем среди областей. Также Брестская область относится к регионам, для которых характерен прирост городского населения – на 8,3 % за 2000–2019 гг. Что касается сельского населения, то за аналогичный период его численность сократилась на 30,6 %, что является самым низким показателем среди регионов Беларуси. Показатели естественного движения населения отображены на рисунке 1.

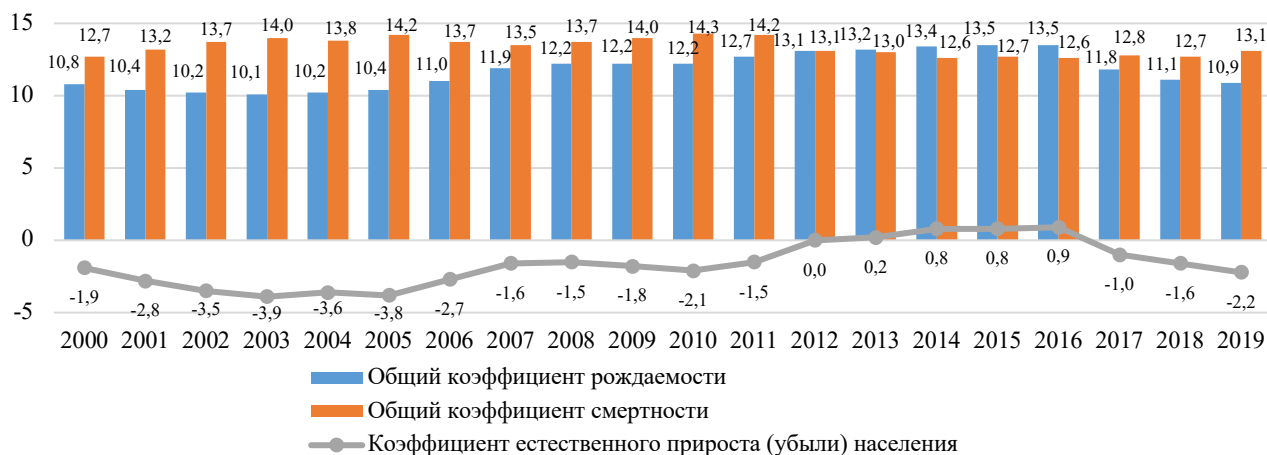


Рисунок 1. Динамика показателей естественного движения населения в Брестской области за 2000–2019 гг., %, составлено автором по [5]

Относительно других регионов Беларуси в Брестской области с 2000 г. отмечаются самые высокие показатели общего коэффициента рождаемости (ОКР равен 10,9‰ в 2019 г.), уступая лишь в 2013 и 2015 гг. Минской области. В период с 2012 по 2016 гг. заметно увеличение показателя рождаемости при наличии структурного фактора – большого числа потенциальных матерей. Значительных различий в показателе общего коэффициента рождаемости в зависимости от типа местности не наблюдается. В 2019 г. ОКР среди городского населения был равен 10,8 ‰, а среди сельского – 11,2 ‰ [5]. Однако с учетом того факта, что в сельской местности возрастная структура населения отличается более значительным удельным весом людей в старших возрастных группах, то ситуация с рождаемостью здесь выглядит более благоприятной по сравнению с городскими поселениями. Это обусловлено более высокой занятостью сельского населения в центральной и западной части Полесья в личных подсобных хозяйствах. Также значительное влияние на рождаемость в Брестской области оказывает конфессиональная структура населения региона, где значительное распространение получили протестантские конфессии (христиане веры евангельской, евангельские христиане-баптисты и др.). Церковные каноны данных религиозных конфессий крайне отрицательно относятся к искусственному ограничению рождаемости, что выливается в большее число детей в протестантских семьях. В результате более высоких показателей рождаемости Брестская область характеризуется более молодой возрастной структурой населения (рисунок 2). Регион обладает самым высоким удельным весом населения в возрасте моложе трудоспособного (19,4 %) и самым низким удельным весом населения в возрасте старше трудоспособного (24,8 %) среди областей Беларуси (общереспубликанские значения составили 17,8 % и 24,8 % соответственно). Поэтому данный фактор также сказывается на более высоких значениях показателей рождаемости в регионе.

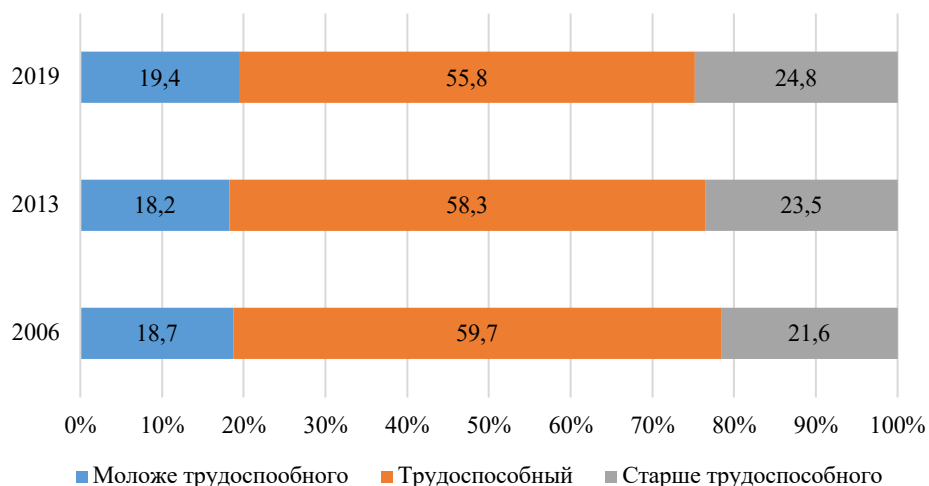


Рисунок 2. Удельный вес основных возрастных групп в Брестской области на начало 2006, 2013 и 2019 гг., %, составлено автором по [3, 4]

Однако в целом возрастную структуру населения Брестской области можно охарактеризовать как неблагоприятную. За 2006–2013 гг. удельный вес населения младше трудоспособного возраста снижался, но вследствие увеличения рождаемости в последующие годы отмечается рост доли детей в возрастной структуре. Также наблюдается снижение доли населения в трудоспособном возрасте и увеличение доли населения старше трудоспособного возраста.

Наибольшие значения общего коэффициента рождаемости в 2019 г. наблюдались в Столинском районе – 14,6‰, в котором расположена «огуречная» столица Беларуси с крупнейшим частным оптовым рынком по продаже огурцов – агрогородок Ольшаны. Здесь же расположена крупнейшая в регионе религиозная община христиан веры евангельской (пятидесятников). Более высокая рождаемость традиционно наблюдается в южных и юго-западных районах Брестской области – Дрогичинском (11,8‰), Жабинковском (11,8‰), Ивановской (11,6‰), Брестском (11,2‰), Каменецком (11,1‰), Кобринском (11,1‰) и Лунинецком (11,0‰) районах, где сохраняется значительная занятость населения в личных подсобных хозяйствах и имеется значительное распространение протестантских религиозных общин. Самые низкие показатели рождаемости характерны для северных районов области – Пружанского (8,7‰), Березовского (9,8‰), Ганцевичского (10,0‰), а также для г. Барановичи (9,4‰) [5].

В динамике возрастных коэффициентов рождаемости в Брестской области за 2000–2018 гг. произошел ряд изменений. В 2000 и 2010 гг. наибольшие значения возрастных коэффициентов рождаемости приходились на возрастной интервал 20–24 года. Однако в 2018 г. наибольший рост (121,4‰) уже пришелся на интервал 25–29 лет, что указывает на увеличение возраста матери при рождении первого ребенка вследствие отложенных рождений. Также стоит отметить, что возрастные коэффициенты рождаемости снижаются в интервалах моложе 20 и 20–24 года, а в остальных возрастных интервалах – увеличиваются [1]. Обобщающим коэффициентом, характеризующий рождаемость, является суммарный коэффициент рождаемости (СКР). До 2010 г. СКР в Брестской области был выше, чем в остальных регионах страны. После 2010 г. наибольший СКР отмечался в Минской области и в последние годы находится на одном уровне с Брестской областью – 1,75 и 1,76 ребенка на одну женщину в 2018 г. соответственно [5].

Что касается общего коэффициента смертности в Брестской области, то его показатели находятся на самом низком уровне относительно остальных регионов (13,1‰ в 2019 г.), а до 2015 г. – ниже общереспубликанского уровня смертности. Существенный разрыв в показателях смертности в разрезе городского и сельского населения обусловлен интенсивным

старением сельского населения и увеличением доли лиц пожилого возраста в возрастной структуре населения (в 2019 г. ОКС в городской местности равнялся 10%, а в сельской – 20,3%) [5].

Географическое распределение смертности по административным районам области имеет прямую зависимость от возрастной структуры населения: чем более «старое» население – тем выше его смертность. Среди районов Брестской области наиболее высокими значениями ОКС характеризуются Барановичский (22,2%), Пинский (19,9%), Дрогичинский (19,7%), Ляховичский (19,6%), Пружанский (18,4%) районы. Наиболее низкие значения ОКС отмечены в Брестском (12,4%), Жабинковском (13,2%), Кобринском районах, а также в городах областного подчинения с более высоким удельным весом трудоспособного населения – Бресте (8,3%), Пинске (9,8%) и Барановичах (10,7%) [5].

Существуют определенные различия в возрастных коэффициентах смертности в зависимости от пола и типа местности. Во всех возрастных интервалах как в городском, так и в сельском типе местности возрастные коэффициенты смертности выше среди мужского населения. В 2018 г. в городской местности данный коэффициент среди мужчин в возрасте старше 70 лет равнялся 87,5%, среди женщин – 63,7%. В сельской местности данный показатель выше: среди мужчин – 112,7%, среди женщин – 80,8%. Наибольшие различия в возрастных коэффициентах смертности можно отметить среди мужчин в различных типах местности. Например, в интервале 15 – 19 лет в городской местности – 0,7%, в сельской – 1,3%. Особенно заметны различия в трудоспособных возрастах, где возрастные коэффициенты смертности среди мужского населения в сельской местности в среднем в два раза превышают показатель в городской. Во многом это обусловлено более низким уровнем образования, культуры и распространением асоциального поведения среди молодых мужчин в сельской местности.

В отношении женского населения возрастные коэффициенты смертности в сельской местности выше, чем в городской, однако с меньшим разрывом, чем среди мужчин. В возрастном интервале 40–44 года коэффициент смертности среди мужчин в городской местности – 4,5%, среди женщин – 1,8%. В сельской местности у мужчин – 7,4%, у женщин – 1,6% [1].

Коэффициенты смертности по основным классам причин смерти показывают доминирование болезней системы кровообращения (7,2% в 2018 г.), которые являются основной причиной естественной смерти людей по возрасту. Затем следуют новообразования (1,8%). Отдельно стоит отметить класс внешних причин смерти, так как значения коэффициента смертности вследствие данной причины снижаются (в 2000 г. – 1,3%, а в 2018 г. – 0,8%) [1]. Особенно заметно снижение смертности от случайных отравлений алкоголем, суицидов и в результате дорожно-транспортных происшествий.

Значения показателя ожидаемой продолжительности жизни при рождении также достаточно сильно различаются в зависимости от пола и типа местности. В 2019 г. продолжительность жизни женщин в Брестской области – 79,6 лет, мужчин – 69,4 лет. Наибольшие показатели продолжительности жизни характерны для женщин в городской местности – 80,1 лет. В сельской местности ОПЖ женщин – 78,2 лет. Что касается мужчин, то здесь разрыв между городской и сельской местностью больше – 70,5 и 66,9 лет в 2019 г. соответственно [2].

Естественное движение населения в Брестской области с середины 1990-х и по начало 2010-х гг. характеризовалось естественной убылью населения, связанной со значительным снижением рождаемости и ростом смертности населения в постсоветский период на фоне социально-экономического кризиса. Лишь в период 2013–2016 гг. благодаря таким факторам, как рост уровня жизни в республике, активизация государственной поддержки рождаемости и материнства, а также достижением детородного возраста более многочисленного поколения 1980-х гг. в регионе был отмечен положительный естественный прирост населения. Максимальное значение общего коэффициента естественного прироста населения было

достигнуто в 2016 г. – 0,9‰. Однако вступление в детородный возраст малочисленного поколения середины 1990-х – начала 2000-х гг. проявилось в постепенном снижении показателей рождаемости не только в Беларуси в целом, но и в Брестской области в частности. В результате за период 2016–2019 гг. естественный прирост населения области в размере 0,9‰ сменился естественной убылью населения (-2,2‰).

Среди административных единиц Брестской области в 2019 г. естественный прирост населения наблюдался только в двух городах областного подчинения – Бресте (2,1‰) и Пинске (1,0‰). В ряде районов отмечается критически высокая естественная убыль населения на фоне неблагоприятной возрастной структуры населения. К ним относятся Барановичский (-11,7‰), Пружанский (-9,7‰), Пинский (-9,6‰), Ляховичский районы. Самые низкие уровни естественной убыли населения отмечаются в Столинском (-0,7‰), Брестском (-1,2‰), Жабинковском (-1,4‰) и Кобринском (-2,1‰) районах.

Показатели механического движения населения региона отображены на рисунке 3. На основе данных о числе прибывших, выбывших, сальдо миграции и среднегодовой численности населения в Брестской области коэффициенты интенсивности прибытия и выбытия, а также коэффициент миграционного прироста (убыли) населения.

Исходя из полученных в ходе расчетов показателей механического движения населения можно сделать вывод, что на протяжении периода, начиная с 2000 г. на территории Брестской области наблюдается миграционная убыль населения (-1,4‰ в 2018 г.), то есть численность выбывших из региона превышает число прибывших.

Миграционный прирост наблюдается только в 2000 и 2008 гг. – 0,5‰ и 0,1‰ соответственно. Наиболее высокие показатели миграционной убыли населения за данный период отмечаются в 2005 и 2015 гг. – -2,7 и -2,2‰ соответственно. Если сравнить показатель миграционного прироста в Брестской области с остальными регионами, то стоит отметить, что он находится на среднем уровне [5].

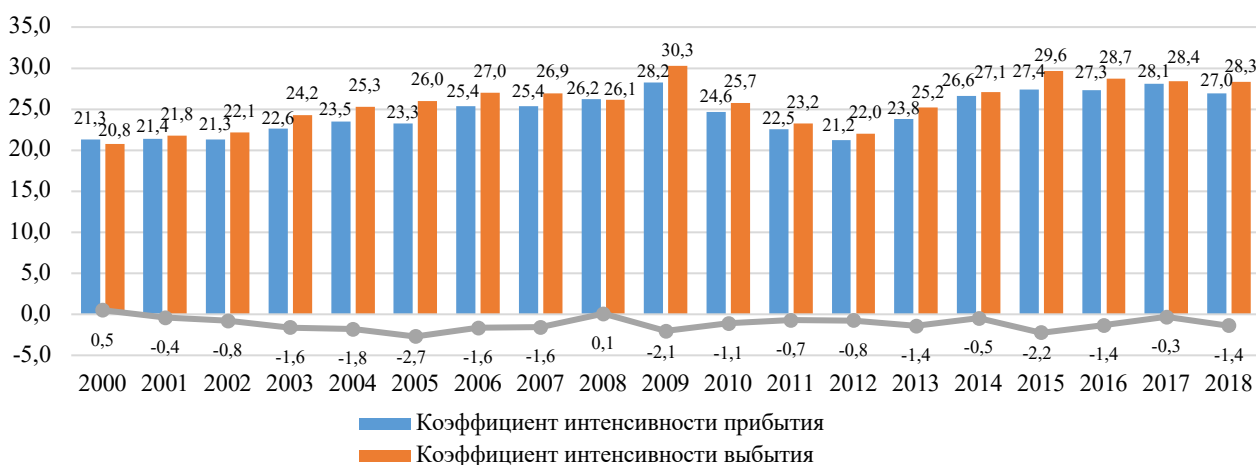


Рисунок 3. Динамика коэффициентов интенсивности прибытия, выбытия и миграционного прироста (убыли) населения в Брестской области за 2000–2018 гг., ‰, составлено автором по [5]

Последствия социально-экономического кризиса, проявившиеся в демографическом развитии Беларуси в конце 1990-х – начале 2000-х гг., привели к сокращению численности населения административных единиц Брестской области. За период 2000–2020 гг. увеличилась численность населения г. Бреста (на 51,6 тыс. чел.), г. Барановичи (на 7,0 тыс. чел.) и Брестского района (на 0,3 тыс. чел.). Наибольшее сокращение населения произошло в Барановичском (темп прироста составил -39,0%), Ляховичском (-33,5%), Пружанском (-29,4%), Пинском (-28,1%), Дрогичинском (-27,1%), Ганцевичском (-26,4%), Ивановском (-24,0%), Каменецком (-23,0%) и Ивацевичском (-21,9%) районах.

В целом демографическое развитие Брестской области характеризуется как более благоприятное по сравнению с другими регионами Республики Беларусь. В Брестской области

зафиксированы наиболее высокие относительные показатели рождаемости и наименьшие относительные показатели смертности по сравнению с другими областями. Среди областей Беларуси в XXI в. лишь в Брестской области отмечался естественный прирост населения. В целом происходит трансформация возрастной структуры населения области в контексте тенденций демографического старения, однако в регионе наблюдается наименьший удельный вес лиц пожилого и наибольшая доля лиц в возрасте моложе трудоспособного относительно остальных регионов. Что касается миграции, то для области характерна миграционная убыль населения, и этот фактор отрицательно сказывается на динамике его численности.

Список литературы:

- [1] Демографический ежегодник Республики Беларусь: стат. сборник / редкол.: И.В. Медведева (пред.) [и др.]; Нац. стат. ком-т РБ. Минск, 2019. 429 с.
- [2] Регионы Республики Беларусь: стат. сборник / редкол.: И.В. Медведева (пред.) [и др.]; Нац. стат. ком-т РБ. Минск, 2020. 776 с.
- [3] Статистический ежегодник Брестской области: стат. сборник / редкол.: Г.И. Хвалько (пред.) [и др.]; Главное статистическое управление Брестской области. Брест, 2013. 454 с.
- [4] Статистический ежегодник Брестской области: стат. сборник / редкол.: О.Н. Вилавская (пред.) [и др.]; Нац. стат. ком-т РБ. Главное статистическое управление Брестской области. Минск, 2019. 468 с.
- [5] Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации [Электронный ресурс]. URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/> (дата обращения 11.01.2021).

УДК 911.3

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ: ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

SOCIAL POLARIZATION: SPATIAL PROCESS FEATURES

Кузин Вадим Юрьевич

Kuzin Vadim Yurievich

г. Якутск, Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования "Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова"

Yakutsk, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education

"M.K.Ammosov North-Eastern Federal University"

vadim-13.06@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматривается процесс социальной поляризации. Отмечается её сущность и основные свойства. Выделены показатели, характеризующие процесс. Акцентируется внимание на современных исследованиях социальной поляризации.

Abstract: The article examines the process of social polarization. Its essence and basic properties are noted. Indicators characterizing the process are highlighted. Attention is focused on modern studies of social polarization.

Ключевые слова: поляризация, общество, глобализация, страты, развитие, диспаритеты

Key words: polarization, society, globalization, strata, development, disparities

Неравномерность пространственного развития современного мира имеет сложный характер. Результаты его проявления – дисбаланс социально-экономического развития,

неизбежно отображающийся в сложной системе социума. Существовавшее всегда неравенство в условиях глобализации, обострения противоречий между отдельными территориями, возрастания значений факторов конкурентоспособности отдельных локалитетов, усиливает экономическую поляризацию, неизбежно порождающую поляризацию социальную.

Под ней, чаще всего, понимается разделение общества на слои или группы, сильно различающихся материальным положением, ценностными позициями, интересами, установками, особенностями поведения [2]. Основой для такой ситуации выступают диспаритеты экономического развития, влияющие на социальную сферу. В результате происходит «переформатирование» социального пространства, имеющего выраженный пространственный аспект. Процессы, протекающие в пространстве, должны обеспечивать членам общества формально равный доступ к социальным благам, ресурсам, предоставлять возможность необходимого их потребления [7]. Однако возможности подобного доступа лимитируются экономическими причинами, изменяя их под влиянием объективных (чаще всего) и субъективных (много реже) факторов.

При существующей экономической поляризации крайняя неравномерность развития проецируется на социум. Формируется не просто разный доступ к услугам, социальному обеспечению и защите, а неравная доступность социальных услуг, а также образования, здравоохранения и т.д. Таким образом, складываются разные условия жизни [7]. В результате этого общество значительно стратифицируется, что лимитирует не только возможности людей, но и возможности территорий предоставлять своим жителям социальные блага и преференции [6]. Лимитация социальной поляризации, также, как и поляризации в целом, возможна лишь в рамках конкретного исследования в связи с комплексным («всеохватным») характером данного процесса.

Современные условия глобализации и постиндустриальной экономики ведут к усложнению отношения внутри общества, возрастает их интенсивность и многообразие.

В этих условиях происходит формирование зон социальной модернизации и деградации человеческого капитала, усиливающиеся миграционным и депопуляционным факторами [3]. Фактически, формируются разные «социальные пространства» с разной величиной и динамикой уровня доходов, потребления, социальной мобильности, миграций, уровнями образования и здравоохранения. В конечном итоге – с разным уровнем, качеством и образом жизни. Притом, такие пространства территориально усложнены – даже в социальных центрах формируются внутренние зоны социальной деградации. Иными словами, поляризация социальная также фрагментирует социальное пространство, как экономическая поляризация – экономическое.

В подобной ситуации необходимо отметить основные свойства социальной поляризации:

- полимасштабный характер;
- динамичность функционирования;
- усиление центростремительных процессов в социуме;
- социальная фрактальность – проявление в разных стратах и на разных территориях.

Проявляясь во времени и пространстве, данный процесс необходимо практически измерять. Подобных методик создано довольно много. Генерализировано можно отметить следующие показатели: коэффициент поляризации BVN (характеризующий отношение средних доходов в социальной группе высокообеспеченного населения к средним доходам в группе наименее обеспеченного населения [1]), индекс поляризации Милановича (измерение неравенства на разных территориальных уровнях с помощью невзвешенной и взвешенной неравномерности доходов [12]), коэффициент фондов, коэффициент Джини. Социальная поляризация определима и на уровне отдельных регионов, притом для этого следует использовать значительное число показателей как экономического и социального, так и демографического характеров [30].

Как известно, поляризация не является единственным процессом пространственной дифференциации. То же применимо и к отдельным видам поляризации, включая и социальную. К таким процессам можно отнести: периферизацию, метрополизацию, маргинализацию, сегрегацию городского пространства, стигматизацию. Сходство данных процессов диспаритетов пространственного развития довольно высокое, вплоть до слияния.

В завершении рассмотрения характерных особенностей изучения пространственной поляризации необходимо отметить современные исследования новых тенденций и особенностей социальной поляризации, актуализированные глобализационными и рыночными процессами. Генерализировано можно выделить: усиление и особенности социальной поляризации в современной России; анализ поляризации по среднему классу как индикационной страте; влияние на социальную и политическую напряженность; дифференциация социального пространства на разных уровнях [1, 4, 5-6, 8-11, 13-14]. Также необходимо отметить рост межпоколенческой поляризации - экономические и институциональные силы (такие как глобализация, регулирование рынка труда и пенсионное обеспечение) сокращают перспективы заработка молодых работников относительно пожилых работников и пенсионеров [11], пролонгируя резкое неравенство в форме поляризации на разные возрастные страты.

Список литературы:

[1] Бобков В.Н. Выявление социальной структуры и неравенства распределения денежных доходов населения Российской Федерации / В.Н. Бобков, И.Б. Колмаков // Экономика региона. - 2017. - Т. 13, вып. 4. - С. 971-984. DOI: 10.17059/ 2017-4-1.

[2] Грицанов А.А. и др. Новейший социологический словарь. – Минск: Книжный дом, 2010. – 1312 с.

[3] Зубаревич Н.В. Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. - М.: Независимый институт социальной политики, 2010. – 160 с.

[4] Корень К.С. Инструменты сглаживания пространственной поляризации муниципальных образований // Автореф. дис. ... к.экон.н. - Иркутск: Байкальский гос. ун-т экономики и права, 2010. - 24 с.

[5] Кузин В.Ю. Пространственные особенности социального неравенства в Воронежской области / В.Ю. Кузин // Вестник СПбГУ. Серия 7: Геология. География. - 2012. - № 4. - С. 146-154.

[6] Кузин В.Ю. Социально-географическая поляризация в системе расселения Воронежской области // Дис. ...к.геогр.н.: 25.00.24 – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2013. – 228 с.

[7] Кузин В.Ю. Экономическая и социальная поляризация регионов России: некоторые тренды / В.Ю. Кузин // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. - 2018. - № 7. - С. 263-270.

[8] Маслихина В.Ю. Пространственное неравенство в России социально-экономический ракурс. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 184 с.

[9] Сапронов А.В. Социальная поляризация российского общества: динамика неравенства / А.В. Сапронов, А.П. Абрамов // Известия ЮЗГУ. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. - 2017. - Т. 7, № 3(24). - С. 185–192.

[10] Сапронов А.В. Особенности социальной поляризации российского общества / А.В. Сапронов, О.А. Крицкая // Вестник Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского. Серия Социальные науки. - 2013. - № 4 (32). - С. 82-86.

[11] Bussolo M., Dávalos M.E., Peragine V., Sundaram R. Toward a new social contract taking on distributional tensions in Europe and Central Asia. - World Bank, 2018. - 250 p.

[12] Milanovic B. Global income inequality in numbers: in history and now: an overview of the reports to the XV APR. international scientific Conf. on development of economy and society,

Moscow, April 1–4, 2014. — М.: Publishing house of the Higher school of Economics, 2014. — 25 р.

[13] Nanak K. Social tensions in a growing China / K. Nanak, L. Shi, W. Xiaobing, W. Shanshan // *The Manchester School*. - 2019. - Vol. 87, no. 2. - P. 228-258. DOI: 10.1111/manc.12250.

[14] Wang J. Income polarization in European countries and Europe wide, 2004–2012 / J. Wang, K. Caminada, K. Goudswaard, C. Wang // *Cambridge Journal of Economics*. - 2018. - Vol. 42, iss. 3. - P. 797–816. DOI: 10.1093/cje/bex065.

УДК 911.37 (729.3)

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДОМИНИКАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

FEATURES OF THE POPULATION SETTLEMENT SYSTEM OF THE DOMINICAN REPUBLIC

Пенья Пегеро Франсиско Хосе

Pena Peguero Francisco José

Москва, Российский университет дружбы народов

Moscow, People's Friendship University of Russia

chicofranciscojose@gmail.com

Научный руководитель: к.э.н. Мизеровская Ульяна Викторовна

Research advisor: PhD Mizerovskaya Uliana Viktorovna

Аннотация: В статье рассмотрены особенности развития системы расселения населения Доминиканской Республики по данным трех последних переписей населения страны (1993, 2002, 2010 гг.). Подчеркнута ключевая роль исторических и природно-климатических факторов в формировании системы расселения Доминиканской Республики и выявлено значение развития туристической сферы и трудовой миграции из Гаити для ее актуального развития. Отдельно проанализированы региональные диспропорции в размещении населения по территории страны и обусловившие их причины.

Abstract: This article examines the features of the development of the settlement system of the Dominican Republic according to the data of the last three censuses of the country (1993, 2002, 2010). The author emphasizes the key role of the historical context and natural climatic conditions in the formation of the settlement system of the Dominican Republic and reveals the importance of the development of the tourism sector and labor migration from Haiti for its current development. The article separately analyzes the regional disparities in the distribution of the population in the territory of the country and their causes.

Ключевые слова: Доминиканская Республика, система расселения, городское и сельское население

Keywords: the Dominican Republic, settlement system, urban and rural population

Колониальная история определила особенности расселения и урбанизации Доминиканской Республики наравне с другими странами Латинской Америки. Общей чертой формирования системы расселения европейских колоний принято считать образование городов на берегу океана вследствие определяющего значения морской торговли колоний с метрополиями. При этом освоение внутренних территорий в колониях осуществлялось достаточно медленно.

Первыми «городами» Доминиканской Республики принято считать основанные испанцами поселения (исп. villas), которые выполняли, прежде всего, административную и оборонительную функции. Однако с начала европейского освоения острова большинство

населения проживало в сельской местности, где активно велось сельское хозяйство (основная культура – сахарный тростник). Единственным значительным городским населенным пунктом являлся столичный город-порт Санто-Доминго. В нем находилась заморская резиденция испанского короля, его жители занимались ремеслом и торговлей, здесь также жили чиновники и священники [2]. Доминиканская Республика, как другие развивающиеся страны, долгие годы отличалась высокой долей сельского населения. Например, по данным переписи населения Мариано Альвареса 1860 г. доля сельского населения страны составляла 90%. [1]

Кроме колониальной истории, определяющим фактором формирования системы расселения страны также являются природно-климатические условия и рельеф. В стране преобладают горные районы, которые усложняют процесс заселения отдельных ее районов. Самым благоприятным с этой точки зрения можно считать юго-восток, поскольку здесь преобладают равнины.

С рельефом во многом связаны климатические зоны. В Доминиканской Республике сухой климат с высокими температурами преобладает в юго-западном регионе, тогда как территории к востоку и северу характеризуются климатом с более обильными осадками и комфортными температурами. По данным трех последних переписей населения Доминиканской Республики (1993, 2002 и 2010 гг.), в юго-западном регионе проживает всего около 18-20% населения страны [3]. Это свидетельствует о том, что северные и восточные районы более привлекательны и благоприятны для жизни и развития ведущих отраслей экономики страны, таких как транспорт, недвижимость и аренда, торговля и туризм – которые, согласно Центральному банку Доминиканской Республики, играют ключевую роль в структуре ее экономики.

Специфическим признаком системы городского расселения Доминиканской Республики, как и для многих других стран Латинской Америки (Бразилии, Колумбии и др.) является определение городов по административному принципу. Под термином «городское» (исп. urbano) понимается административный центр муниципалитета или муниципального округа [4]. Население, которое проживает в этом центре, считается городским, а тех, кто проживает вне центра, считают сельскими жителями. При этом муниципалитеты и муниципальные округа могут не иметь сельской зоны (например – муниципалитет Санто-Доминго-де-Гусман, все жители которых считаются городскими). Исходя из этого нижнего предела численности населения городского населенного пункта фактически не существует, города могут иметь самые разные размеры (от 128 чел. в городе Хамао-Афуера до 965 048 чел. в столице по данным 2010 г.).

За исследуемый период (1993-2010 гг.) численность населения Доминиканской Республики выросла примерно на 30%. При этом рост произошел за счет увеличения численности городского населения, тогда как численность сельского населения уменьшилась на 24%. В этот период доля городского населения страны повысилась с 56% до 74%. Однако сложно достоверно определить современные причины роста доли городского населения Доминиканской Республики в связи с нехваткой свежих данных. Стоит отметить лишь, что в 1960-80-х гг. рост численности городского населения был примерно на 50% обусловлен миграцией сельского населения в города. Причины миграции – поиск работы (для мужчин), сохранение единства семьи (для женщин) и учеба [6].

По данным переписи населения 1993 г., в системе городского расселения Доминиканской Республики лидировал один крупный город – Санто-Доминго-де-Гусман, который находится в юго-восточном регионе, тогда как остальные города были относительно малочисленны. В то время столичный муниципалитет был крупным по площади, включал в себя не только город, но и сельские окраины. Вторым городом по значению – Сантьяго-де-лос-Кабаллерос (часто называемый второй столицей), который находится на севере страны. Остальные значимые города распределены, в основном, в северном и юго-восточном регионах (за исключением городов Сан-Кристобаль и Бахос-де-Хайна, находящихся на юго-западе).

По данным последней на сегодняшний день переписи населения 2010 г., наблюдается уже совершенно другая картина распределения городского населения. В 2001 г. единый столичный муниципалитет был поделен на несколько новых муниципалитетов: была создана провинция Санто-Доминго, которая стала включать в себя большую часть бывших «пристоличных» территорий, а непосредственно столица стала отдельным от провинции муниципалитетом Санто-Доминго-де-Гусман. Соответственно, численность населения столицы в сравнении с переписью 1993 г. резко сократилась – вследствие чисто политико-административных изменений. Как и столичный регион, другие муниципалитеты были поделены, созданы новые города. В результате этих изменений город Сантьяго переместился на третий ранг, а вторым по численности стал город Санто-Доминго-Есте, находящийся в провинции Санто-Доминго. В список крупнейших городов теперь входят, в основном, города юго-восточного региона (за исключением Сантьяго на севере и Сан-Кристобаль на юго-западе). Четыре города в десятке самых населенных относятся к провинции Санто-Доминго, то есть до 2001 г. они были частью столицы.

Перечисленные факты доказывают существенное влияние политико-административных факторов на развитие системы расселения страны. Повышение категорий территориальных единиц приводит к увеличению числа муниципальных округов, муниципалитетов и, соответственно, городов. Считается, что легче управлять маленькой территорией, потому и осуществляется данная практика, но, на наш взгляд, фрагментация территории препятствует координацию между муниципалитетами и развитию городской системы в целом.

В настоящее время в системе расселения Доминиканской Республики преобладают города с населением до 50 тыс. чел. (таблица 1).

Таблица 1. Распределение городского населения Доминиканской Республики по группам городов различного размера, 2010 г., составлено автором по [3]

Размер городов, тыс. чел.	Число городов	Суммарная численность городского населения, чел.	Доля группы, %	Средняя численность населения, чел.
от 500 до 1 000	3	2 367 646	33,8	789 215
от 50 до 500	20	2 575 819	36,7	128 791
менее 50	363	2 070 110	29,5	5 703
Итого	386	7 013 575	100,0	

В 2010 г. в стране насчитывалось 386 городов. Доля малых городов (с численностью населения до 50 тыс.) составляла 94%, в них проживало 30% городского населения страны, тогда как в городах с численностью населения от 500 тыс. чел. проживало 34% городского населения. Таим образом, несмотря на большое количество малых городов, значительная доля населения проживает все же в больших и средних городах.

Городское население растет во всех регионах страны, однако процесс этот более стремителен в юго-восточном регионе, где сконцентрирована основная доля численности городского населения страны (в основном, за счет столицы). За период трех последних переписей (1993-2010 гг.) данная доля увеличилась с 51% до 56%.

Юго-восточный регион привлекает все больше жителей из других регионов, а также иностранных рабочих. Среди факторов, которые обуславливают его привлекательность, в первую очередь, выделяется активное развитие туризма и, следовательно, широкое предложение крупными туристическими компаниями рабочих мест в этой сфере. Именно в юго-восточном регионе туризм развивается наиболее мощно благодаря природно-климатическим условиям, развитости инфраструктуры, наличию замечательных пляжей и разнообразию продвигаемых видов туризма (пляжный, приключенческий, экологический,

спортивный, культурный, религиозный). Стоит отметить резкие региональные диспропорции в развитии туристической сферы в стране, во многом коррелирующие с развитием системы расселения: юго-западные провинции имеют довольно слабую туристическую инфраструктуру, при том, что здесь существует природный туристический потенциал (пляжи, леса, озера и др.).

Абсолютная численность сельского населения сокращается во всех регионах Доминиканской Республики. При этом в северном регионе проживает основная масса сельского населения страны. Высокая численность сельского населения в северном регионе объясняется благоприятными условиями для сельскохозяйственной деятельности. Сюда активно мигрируют иностранцы из Гаити для работы на плантациях сахарного тростника и риса, что делает регион одним из основных миграционных направлений из Гаити в Доминиканскую Республику, по оценкам Лопес-де-Мойа 1999 г. [5]. Доля сельского населения северного региона увеличилась за 1993-2010 гг. с 47% до 51%, в то время как в юго-западном регионе – с 24% до 25%. В юго-восточном регионе она сократилась с 29% до 23%.

Во всех регионах увеличивается число городских и сельских поселений. Основная численность поселений сконцентрирована в северном регионе, тогда как наименьшее количество поселений находится на юго-востоке. Однако самые населенные города, а также села, расположены в юго-восточном регионе.

Число поселений растет быстрее, чем средняя численность населения по городам в каждом регионе – что объясняется упоминаемым выше процессом фрагментации административно-территориального устройства страны.

Самые быстрорастущие города за период 1993-2010 гг. расположены около южного города Сан-Кристобаль (Сан-Грегорио-де-Нигуа с приростом +715%, Камбита-Гарабитос с приростом +73%), а также около города Сантьяго. Можно отметить большую концентрацию быстрорастущих городов на востоке, где как раз находится мощная туристическая зона. Это такие города, как Игуей, Ла-Отра-Банда и Лас-Лагунас-де-Нисбон. На северо-восточном полуострове Самана тоже выделяется Лас-Терренас, туристический город с приростом +185%. Растущие юго-западные города (Химани с приростом +156% и Педерналес с приростом +63%) привлекают, в основном, иностранных мигрантов из Гаити. По данным Первого национального опроса о мигрантах, в Доминиканской Республике (2012 г.) 91,9% иностранцев, которые проживают в юго-западном регионе, приехали из Гаити. При этом среди провинций с самой высокой долей иностранцев по всей стране выделяются юго-западные – Педерналес (29,9%), где находится одноименный город Педерналес, и Индепенденсия (22,1%), где находится город Химани [7]. Указанные города не только служат центрами этих провинций, но и стратегическими пунктами связи и торговли между Доминиканской Республикой и соседней Гаити.

Города с отрицательным ростом численности населения преобладают в юго-западном регионе (Тамайо, Ондо-Валле, Эль-Пеньон). Население мигрирует с юго-запада в более благоприятные районы или экономически активные города. В городе Санто-Доминго-де-Гусман численность населения сократилась за указанный период на 40%, но это, как было сказано выше, результаты манипуляций с его юридическими границами.

Стоит отметить, что численность населения многих быстрорастущих городов незначительна. Например, в восточном городе Мата-Паласио, который появился после 1993 г., в 2002 г. проживало только 244 чел. а в 2010 г. – 638 чел. Но получается, что прирост численности населения в этом городе составляет +162%. Такой рост маленьких городков может происходить по мере освоения территорий муниципалитетов и провинций: низкая цена на землю удаленных зон служит главным фактором привлечения жителей.

Наблюдается формирование «пояса городов» между севером и юго-востоком, что свидетельствует о сильной связи между городами Сантьяго и Санто-Доминго. Данная связь способствует активизации экономики, транспорта и др.

Рассмотрим некоторые изменения в численности сельских жителей в период 1993-2010 гг. В целом, как было сказано выше, численность сельского населения сократилась в большинстве муниципалитетов, однако в муниципальном округе Ла-Отра-Банда, кроме городского населения, выросла и численность сельского населения на 219%. В муниципалитете Лас-Гуаранас выросла численность сельского населения на 85% – но здесь численность городского населения уже сократилась на 6%. Такое явление связано с тенденцией освоения внутренних территорий при низкой цене на землю и сокращении расходов на коммунальные услуги, которые, как правило, удорожаются по мере приближения к центру районов.

Основные выводы по проведенному исследованию:

- В настоящее время города играют главную роль в развитии системы расселения Доминиканской Республики. Крупные города стимулируют рост сети городов вокруг них (например, города Санто-Доминго, Сантьяго, Сан-Кристоваль).
- Среди факторов, которые продолжают влиять на развитие системы расселения населения Доминиканской Республики, можно отметить развитие ряда отраслей экономики, особенно туризма, торговли, строительства и даже сельского хозяйства (так как оно привлекает иностранных рабочих).
- Миграция из Гаити является важным элементом общей системы расселения Доминиканской Республики.
- В связи с сильным воздействием исторических, географических и социально-экономических факторов система расселения Доминиканской Республики развивается быстрее в юго-восточном и северном регионах. Диспропорции в развитии системы расселения отрицательно сказывается на общем развитии страны. Менее развитые регионы требуют специфической модели развития, применение которой поможет сокращать региональную диспропорцию. Это можно сделать с помощью инвестирования и стимулирования конкретных отраслей экономики в слаборазвитых регионах.

Список литературы:

- [1] Historia Económica y Financiera de la Republica Dominicana 1844-1962 / Franco Pichardo, F. – Santo Domingo: Fundación Franklin Franco Pichardo, 2016.
- [2] Historia Social y Económica de la Republica Dominicana, Tomo I / Cassá, R. – Santo Domingo: Editora Alfa y Omega, 2001.
- [3] Официальный сайт Бюро национальной статистики Доминиканской Республики [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.one.gob.do/> (дата обращения 23.12.2020)
- [4] Anteproyecto de Ley de Ordenamiento Territorial Político Administrativo [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.senado.gov.do/masterlex/MLX/docs/1C/2/11/18/19B2.htm> (дата обращения 23.12.2020)
- [5] Canales A. I. Migración y salud en zonas fronterizas: Haití y la República Dominicana [Электронный ресурс] / A. I. Canales, P. N. Vargas Becerra, I. Montiel Armas // Naciones Unidas. – 2010. – № 90. – URL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7232/1/S1000482_es.pdf (дата обращения 03.01.2021)
- [6] Jiménez Zabala M. República Dominicana: Migraciones Internas, 1986-1991 [Электронный ресурс] / M. Jiménez Zabala // CEPAL/CELADE. – 1992. – URL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21219/D-17163.14_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения 03.01.2021)
- [7] Primera Encuesta Nacional de Inmigrantes en la República Dominicana ENI-2012, Informe General. [Электронный ресурс]. – Santo Domingo: Oficina Nacional de Estadística, 2013. – URL: https://www.comillas.edu/images/institutos/migraciones/Documentación/legislacion/Republica Dominicana/Primera Encuesta Nacional de Inmigrantes ENI 2012_Versión Completa.pdf (дата обращения 03.01.2021).

[8] Volumen I, IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, Informe General. [Электронный ресурс]. – Santo Domingo: Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo/Oficina Nacional de Estadística, 2012. – URL: <https://www.one.gob.do/Multimedia/Download?ObjId=2746> (дата обращения 23.12.2020).

УДК 911.37

РАССЕЛЕНИЕ ИНДЕЙСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

SETTLEMENT OF INDIGENOUS POPULATION OF SOUTH AMERICA

Прямыцын Артемий Александрович

Pryamitsyn Artemiy Alexandrovich

г. Москва, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow State University

pryamitsin-work@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Наумов Алексей Станиславович

Research advisor: PhD Naumov Alexey Stanislavovich

Аннотация: В данной статье рассматривается структура расселения индейских народов в странах Южной Америки на уровне административно-территориальных единиц первого и второго порядка, выявляются ключевые факторы и закономерности структуры расселения.

Abstract: This article considers the structure of indigenous population's settlement in South American countries at the first and the second administrative division level identifies the main factors and patterns of the settlement structure.

Ключевые слова: Южная Америка, расселение, коренные народы

Key words: South America, settlement, indigenous peoples

Введение. В Южной Америке насчитывается более 650 коренных народов [3, 4]. Они находятся на разной стадии общественного развития и вовлечения в экономические отношения. По разным оценкам, на материке проживает от 14 до 20 миллионов индейцев [2]. В данной работе автор отталкивается от официальных данных государственных переписей населения [5–11], согласно которым в Южной Америке проживает 19,4 млн человек, относящих себя к коренному населению, что составляет 3,4 % всего населения материка. Объектом исследования в данной работе является современное коренное (индейское) население южноамериканских государств. Предмет исследования — расселение индейского населения. Цель работы — проанализировать пространственную структуру расселения индейского населения, выявить ключевые факторы формирования структуры.

Методика. В данной работе расселение индейского населения изучается по административно-территориальным единицам (АТЕ) первого и второго порядка южноамериканских государств. В качестве источника статистических данных выбраны результаты переписей населения перечисленных стран на последнюю дату (2010–2018 гг.), из которых отобраны показатели численности населения АТЕ, численности индейского населения АТЕ. Статистика по выбранным странам сведена в единую базу, рассчитан показатель доли индейского населения в общей численности населения каждой АТЕ. Из-за отсутствия статистической информации не проводится анализ по АТЕ второго порядка Гайаны, Колумбии, Парагвая и Уругвая. С помощью метода иерархической кластеризации полной связи (метод дальнего соседа, метод наиболее удаленного соседа) данные по относительному показателю поделены на 6 групп. Из-за большого числа единиц в группе с

долей индейского населения менее 10 % она поделена на две подгруппы относительно среднего по Южной Америке значения (3,4 %). Анализируя распределение коренного населения по абсолютной и относительной численности индейского населения выделены основные регионы проживания индейского населения. На основе этнографических, социологических теоретических работ и публикаций международных организаций определены ключевые факторы формирования данных регионов.

Крупнейшие этносы. Десять крупнейших по численности народов составляют чуть менее половины всего индейского населения материка (таблица 1). Среди них мы видим, в первую очередь, народы Центральных Анд и плоскогорья Альтиплано, некогда составлявшие основу империи инков: кечуа, кичва и аймара. Кечуа и аймара проживают в основном в Боливии и Перу, меньшая часть на севере Чили и Аргентины, кичва — в Эквадоре. Также к крупным коренным народам Южной Америки относятся мапуче и вайю, проживающие компактно, при этом регион их проживания поделен двумя странами: Аргентиной и Чили, Колумбией и Венесуэлой соответственно. Разделение территорий проживания коренных народов — нередкое в Южной Америке явление. Так, например, народы гуарани проживают в Аргентине, Боливии, Бразилии и Парагвае, индейский этнос калинья является крупнейшим в Суринаме и Французской Гвиане.

Таблица 1. Десять крупнейших коренных народов Южной Америки, составлено автором по [1]

Этнос	Число представителей, тыс. человек	Страны проживания этноса
Кечуа	4833	Аргентина, Боливия, Перу, Чили
Аймара	1766	Аргентина, Боливия, Перу, Чили
Мапуче (арауканы)	718	Аргентина, Чили
Кичва	499	Эквадор
Вайю (гуахино)	444	Венесуэла, Колумбия
Гуарани	204	Аргентина, Боливия, Бразилия, Парагвай
Наса	139	Колумбия
Чикитано	115	Боливия, Бразилия
Эмбера	89	Колумбия, Панама
Колья	74	Аргентина, Чили

Структура расселения индейского населения. На рисунке 1 видно, что индейское население располагается преимущественно в западной части Южной Америки (55 ° з. д. и западнее). Наименьшей долей индейского населения в численности населения страны отличается Бразилия (0,43 %), наибольшей — Боливия (41,75 %, таблица 2). По показателям абсолютной и относительной численности индейского населения АТЕ первого и второго порядка можно выделить следующие регионы:

1. Центральноандийский. Это ключевой регион расселения индейского населения в Южной Америке, крупнейший как по его численности, так и по его площади. Здесь проживает 18,6 млн индейцев или 34,5 % всего индейского населения материка. В него входит центральная и южная часть Перу от департамента Анкаш до границы с Боливией и Чили, вся территория Боливии. Помимо собственно Центральных Анд в регион можно включить Парагвай к западу от одноименной реки, северные департаменты Аргентины и Чили. Ядро этого региона — плато Альтиплано, где проживают крупнейшие индейские народы материка — кечуа и аймара — а также ряд других многочисленных народов (гуарани, чикитано, колья). Рекордные показатели численности индейского населения наблюдаются в крупных городах: Лиме и Ла-Пасе, в которых проживает порядка 1,4 млн представителей коренных народов. Это хорошо освоенные горные и предгорные территории с относительно развитым сельским хозяйством как основным типом экономической деятельности, здесь же находилось

крупнейшее доколумбово государство Южной Америки — Тауантисуйю со столицей в г. Куско.

2. Амазонский. Этот регион располагается на приграничных территориях Перу, Эквадора, Колумбии, Венесуэлы, Бразилии, Гайаны и Суринама; занимает часть Амазонской и Оринокской низменности, Гвианского плоскогорья. В отличие от Центральноандийского, Амазонский регион выделяется только показателем доли индейского населения в общей численности населения АТЕ, абсолютная численность населения этого района мала (порядка 700 тыс. чел.), территория слабо освоена и представляет некую внутреннюю периферию материка, удаленную от крупных экономических центров и густонаселенных городов. Второе отличие от Центральноандийского региона — отсутствие регионообразующих крупных коренных народов, расселение внутри региона достаточно дисперсное, индейское население представлено десятками небольших по численности этносов.

3. Регион мапуче. Это крупный моноэтнический регион в южной части Аргентины и Чили к югу от реки Био-Био, заселенный одним из крупнейших коренных народов Южной Америки — мапуче. Освоение данной территории неиндейским населением было затруднено воинственностью народа, который до конца XIX в. сохранял фактическую независимость и менее остальных крупных коренных народов подвергся сокращению численности. Сильное этническое самосознание, нередко выливающееся в протестные движения, сводит процесс ассимиляции до минимума.

4. Регион вайю. Данный центр индейского расселения находится на самом севере материка — в приграничных территориях Колумбии и Венесуэлы, занимающих полуостров Гуахира и берега озера Маракайбо. Здесь проживает крупнейший индейский этнос двух стран — вайю (413 тыс. чел. в Венесуэле и 380 тыс. в Колумбии). Вайю, как и мапуче, был очень воинственным народом, сохранял фактическое самоуправление весь колониальный период. Также в колумбийской части региона расположена автономная территория коренных народов, ограничивающая проникновение населения на полуостров.

Таблица 2. Численность индейского населения по странам Южной Америки, составлено автором по [5–11]

Страна	Численность населения страны, млн. чел.	Численность индейского населения страны, млн. чел.	Доля индейского населения в общей численности населения страны, %
Аргентина	39,7	0,96	2,41
Боливия	10,0	4,20	41,75
Бразилия	190,7	0,82	0,43
Венесуэла	27,2	0,72	2,78
Гайана	0,7	0,08	10,52
Колумбия	44,2	1,91	4,31
Парагвай	6,5	0,12	1,81
Перу	24,6	6,38	25,93
Суринам	0,5	0,02	3,76
Уругвай	3,3	0,16	4,85
Чили	17,6	2,19	12,44
Эквадор	14,5	1,02	7,03

Помимо выделенных четырех крупнейших регионов можно отметить центры расселения индейского населения второстепенного уровня, такие как Эквадорские Анды — регион проживания народа кичва, тихоокеанские департаменты Колумбии, населенные народами наса и пастос. Достаточно обширна территория, где доля индейского населения

составляет менее 3,4 %, то есть ниже среднего по Южной Америке значения. Это, в первую очередь, наиболее освоенные и густонаселенные приатлантические регионы Бразилии, Венесуэлы, большая часть Аргентины и Уругвай. Эти территории выступают антиподом малоосвоенному и редконаселенному Амазонскому региону. Здесь практически нет индейцев, зато имеется большое число потомков выходцев из Португалии, Испании, Италии и других европейских стран, а также лиц африканского происхождения. Также низка как абсолютная, так и относительная численность индейского населения в эквадорской Косте и центральной Колумбии, откуда оно было вытеснено при освоении территории выходцами из Европы и, что не менее важно, претерпело процесс метизации.

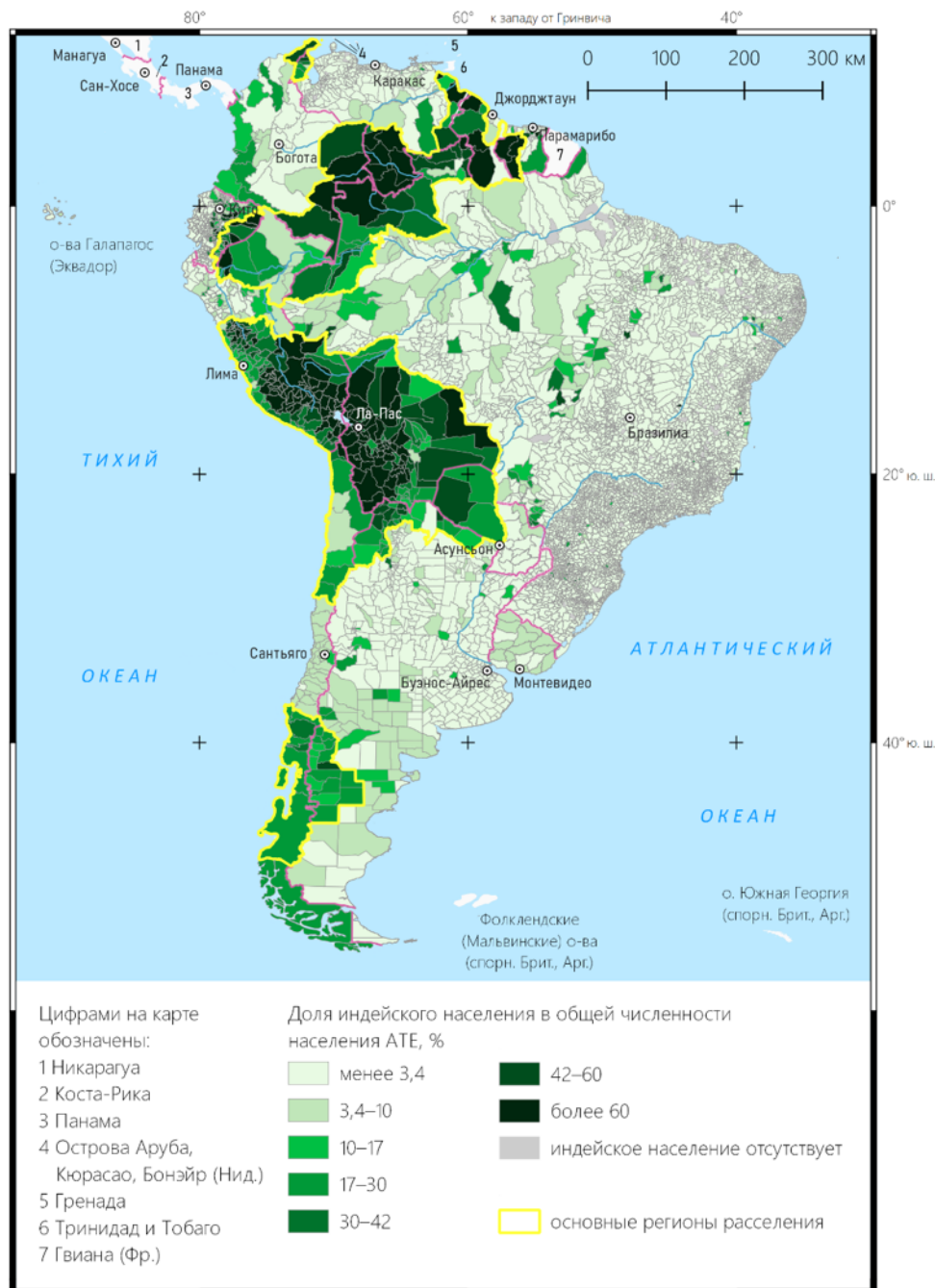


Рисунок 1. Расселение индейского населения стран Южной Америки по административно-территориальным единицам первого и второго порядка, составлено автором по [5–11]

Заключение. В Южной Америке можно выделить четыре крупных региона — центра расселения индейского населения, исходя из показателей их численности и доли в общей численности населения. Они различаются по типу: полиэтничный хорошо освоенный

(Центральноандийский), полиэтничный слабо освоенный (Амазонский), моноэтничный (район мапуче, район вайю). Доля коренного населения велика в горных и предгорных территориях, регионах исторического проживания крупнейших народов и слабо освоенных внутренних регионах, куда в меньшей степени происходило переселение неиндейского населения. Наименьшая доля характерна для хорошо освоенных, густонаселенных и наиболее экономически развитых территорий, тяготеющих к побережью Атлантического океана (агломерации Сан-Паулу, Буэнос-Айреса, Каракаса), где активно происходил процесс метизации, они были «форпостами» освоения в колониальный период, центрами привлечения мигрантов из-за пределов Южной Америки.

Список литературы:

- [1] Atlas sociolingüística de los pueblos indígenas en América Latina // UNICEF. — 2009.
- [2] Davis-Castro C. Y. Indigenous Peoples in Latin America: Statistical Information // Congressional Research Service. — 2020. — 34 p.
- [3] Indigenous Latin America in the twenty-first century // The World Bank. — 2015. — 120 p.
- [4] De la Cuadra F. Indigenous people, socio-environmental conflict and post-development in Latin America // Ambiente & Sociedade. — 2015. — Vol. 18. — № 2. — P. 23–40.
- [5] Atlas Demográfico del Paraguay, 2012 // Dirección general de estadística, encuestas y censos. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/atlas-demografico/Atlas%20Demografico%20del%20Paraguay,%202012.pdf> (дата обращения 25.11.2020).
- [6] Censo Demográfico // IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9677&t=resultados> (дата обращения 25.11.2020).
- [7] Censos de poblacion y vivienda // Instituto nacional de estadística Republica Bolivariana de Venezuela. [Электронный ресурс]. URL: http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=95&Itemid=26# (дата обращения 25.11.2020).
- [8] Censos nacional 2017: XII de poblacion, VII de vivienda y III de comunidades indígenas // Instituto nacional de estadística e informática. [Электронный ресурс]. URL: <http://censos2017.inei.gov.pe/redatam/> (дата обращения 25.11.2020).
- [9] Census 2012 // Bureau of Statistics. [Электронный ресурс]. URL: <https://statisticsguyana.gov.gy/census/> (дата обращения 25.11.2020).
- [10] Census statistics 2012 // General Bureau of Statistics. [Электронный ресурс]. URL: <https://statistics-suriname.org/en/census-statistics-2012/> (дата обращения 25.11.2020).
- [11] Informacion censal // Instituto nacional de estadística y censos. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/> (дата обращения 25.11.2020).
- [12] Poblacion indigena. Resultados del censo nacional de poblacion y vivienda 2018 // Departamento administrativo nacional de estadística (DANE). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/grupos-etnicos/presentacion-grupos-etnicos-2019.pdf> (дата обращения 26.03.2020).
- [13] Pueblos originarios // Instituto nacional de estadística y Censos. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-21-99> (дата обращения 25.11.2020).
- [14] Resultados Censo 2017 // Instituto nacional de estadísticas — Chile. [Электронный ресурс]. URL: <http://resultados.censo2017.cl/Home/Download> (дата обращения 25.11.2020).
- [15] Resultados censo de poblacion y vivienda 2012 // Instituto nacional de estadística. [Электронный ресурс]. URL: <http://datos.ine.gov.bo/binbol/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CPV2012COM&lang=ESP> (дата обращения 25.11.2020).

[16] Sistema de Procesamiento censal en línea. Censos 2011 // Instituto Nacional de Estadística. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.redatam.org/binury/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CPV2011&lang=esp> (дата обращения 25.11.2020).

УДК 912.43

ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ВЕПСКИХ ДЕРЕВЕНЬ ПО ДАННЫМ ВСЕСОЮЗНОЙ ПЕРЕПИСИ НАСЕЛЕНИЯ 1926 Г.

EXPERIENCE IN IDENTIFICATION OF VEPSIAN VILLAGES ACCORDING TO POPULATION CENSUS IN USSR, 1926.

Ракова Арина Ивановна
Rakova Arina Ivanovna,
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint Petersburg State University,
arakova.arina@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Сидорина Инесса Евгеньевна
Research advisor: PhD Sidorina Inessa Evgenievna

Аннотация: Современные этнографические исследования опираются на знания о местоположении изучаемой территории. Отображение явлений в географическом пространстве способствует оценке таких показателей как расселение этносов и расположение мест, связанных с их бытовой и духовной жизнью. Основным материалом для этнографических исследований являются данные переписи населения, где показатели привязаны к административно-территориальным образованиям. Однако, многие населенные пункты в разное время были в составе разных административно-территориальных единиц, поменяли название или перестали существовать. В 1926 г. состоялась первая Всесоюзная перепись населения. В результате данного исследования была составлена база данных с определением географических координат и численности вепсов по деревням в 1926 г. на современной территории Ленинградской области.

Annotation: Modern ethnographic researches are supported by geographic information about the territory. Geographic reference contributes to evaluation of ethnic groups settlement or location of places associated with people's everyday and spiritual life. The main data source for ethnographic researches is population census, which contain the information about territorial division. However many settlements has changed their territorial affiliation, names or even disappeared. As a result of the research, authors has composed a database and updated villages with their geographic coordinates and Veps population in 1926 within the modern borders of the Leningrad region.

Ключевые слова: вепские деревни, перепись населения, геокодирование, координаты
Key words: Veps settlements, population census, geocoding, coordinates

Вепсы (до 1917 г. чудь) – коренной финно-угорский народ Северо-Запада России. Ареал их проживания находится между тремя крупными озерами – Ладожским, Онежским и Белым и разделен между тремя регионами: Ленинградской, Вологодской областями и Республикой Карелия [2]. Численность вепсов была зафиксирована в переписях населения с конца XIX века (таблица 1).

Таблица 1. Динамика численности вепского народа в России с 1897 по 2010 гг.,
составлено автором по [2]

Год переписи	1897	1926	1939	1959	1970	1979	1989	2002	2010
Количество вепсов в России, чел.	25284	32773	32000	18400	8281	8094	12501	8240	5936

Приоритетной задачей современных этнографических исследований является отображение динамики изменения численности народов на картах. В настоящее время наблюдается убыль вепского населения. Для сохранения коренного этноса в 2006 г. вепсы были внесены в перечень коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации [2]. Однако не всегда количество вепсов сокращалось. Положительная динамика численности народа наблюдалась с 1897 г. по 1926 г., благодаря бурному росту национального самосознания, вызванного деятельностью ученых-этнографов. Большинство вепсов (52%) в то время проживало в населенных пунктах на территории современной Ленинградской области, на стыке Подпорожского, Лодейнопольского, Бокситогорского и Тихвинского районов. Поэтому для начала исследовательской работы было необходимо было изучить данные Всесоюзной переписи 1926 г. [1].

Целью практической части работы стало точное определение координат населенных пунктов, где в 1926 г. проживали вепсы. Для достижения поставленной цели необходимо было решить задачи по геокодированию существующих на сегодняшний день населенных пунктов и нахождению координат исчезнувших. Исходные данные о численности вепсов в деревнях были предоставлены в виде текстового файла.

Определение истинного местоположения населенных пунктов является важным этапом при этнографическом картографировании. При этом применяют геокодирование – процесс, преобразующий описание местоположения, например, название населенного пункта, в положение на поверхности Земли. Единственным однозначным представлением положения объекта на земной поверхности являются географические координаты, что позволяет избежать путаницы при определении его локализации в случае изменения административно-территориального деления. Инструменты геокодирования встроены в большинство современных ГИС, таких как QGIS и ArcGIS. QGIS позволяет использовать систему привязки OSM, что является бесплатным для пользователя. Для того, чтобы геокодировать населенные пункты, необходимо представить данные в виде текстового файла с разделителями (.csv), где будут содержаться поля с названием страны, региона и адреса, при его наличии. Геокодирование можно осуществить с помощью плагина MMQGIS.

Однако, поиск населенных пунктов вызвал трудности, так как сведения были представлены на момент административно-территориального деления на губернии, волости и уезды. Решением проблемы стал поиск координат с помощью сервиса «Мир путешествий и приключений» по названию населенного пункта [3]. Таким образом, было определены координаты всех существующих на сегодняшний день населенных пунктов.

Деревни, местоположение которых не было определено с помощью сервиса, к нашему времени перестали существовать из-за оттока населения или их ликвидации в советское время. Определение их локализации проводилось с использованием двух листов топографической карты, составленной аэрогеодезическим трестом Ленинградской и Вологодской областей в масштабе 1:200000 по состоянию на 1932 г. [4].

Таким образом, из 270 вепских деревень, находящихся на территории Ленинградской области, было определено положение 232 населенных пунктов. Местоположение 14% населенных пунктов определить не удалось. Данные о координатах были представлены в виде базы данных проекта ArcGIS, содержащей так же данные о переименованиях и численности

вепсов. Полученные результаты исследования являются актуальными для научных и практических целей.

Список литературы:

- [1] Всесоюзная перепись населения 17 декабря 1926 г. — М, 1927—1929. — 10 т.
 [2] Коренные малочисленные народы Ленинградской области. [Электронный ресурс]. URL: <https://kmm-lo.ru> (дата обращения 25.02.2021)
 [3] Поиск населенного пункта — Мир путешествий и приключений, 2006. — [Электронный ресурс]. URL: http://www.outdoors.ru/russiaoutdoors/poisk_a.php (дата обращения 24.02.2021).
 [4] Подпорожье: топографическая карта/ сост. аэрогеодезическим трестом севера Вологодской и Ленинградской областей, 1932. -1:200000 (Р-36-117, 118).

УДК 811.161:004

ГЕОГРАФИЯ ФАМИЛИЙ УНИАТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА В ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIX ВЕКА

GEOGRAPHY OF SURNAMES OF UNIATE POPULATION OF KAMENETS DISTRICT IN THE FIRST THIRD OF THE XIX CENTURY

Семенюк Александр Сергеевич

Semenyuk Alexandr Sergeevich

г. Минск, Белорусский государственный университет

Minsk, Belarusian State University,

geo-semenuk@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности распространения фамилий греко-католического (униатского) населения современного Каменецкого района Брестской области (Республика Беларусь) по данным переписей прихожан церквей 1823 и 1829 гг.

Abstract: In the article characteristics of distribution of surnames of Greek Catholic (Uniate) population of today Kamenets District of Brest Region (Republic of Belarus) according to communion lists of churches (1823, 1829) are considered.

Ключевые слова: антропонимика, вторичные фамилии, форманты, историческая география

Key words: anthroponymy, secondary surnames, formants, historical geography

Антропонимика занимается изучением имен людей, их происхождения и распространения. Фамилии являются уникальными памятниками народного творчества, пришедшими к нам из глубины веков и отражающими языковые особенности и образ жизни населения. Одними из ключевых географических «маркеров» фамилий являются типичные форманты, встречающиеся на определенной территории. Изучение структуры фамилий населения по историческим источникам позволяет выявить форманты, характерные для данной территории изначально. Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой универсальное средство для обобщения и пространственной интерпретации подобной информации.

Целью данного исследования является изучение и систематизация фамилий униатского населения Каменецкого района Брестской области по типичным формантам. В качестве задач исследования выступают изучение переписей прихожан униатских церквей первой трети XIX в., создание базы геоданных и представление систематизированной информации в виде карты административного района.

По морфологическим признакам фамилии разделяют на первичные и вторичные [1]. В первичных фамилиях отсутствуют специальные фамильные суффиксы (форманты). Во вторичных фамилиях имеются определенные форманты, которые, как правило, обозначают принадлежность сына роду отца. Среди наиболее часто встречающихся в белорусских вторичных фамилиях формантов выделяются: -ов, -ев, -ин/-ын (Дымков, Игнатъев, Коровин); -ский, -цкий (Барановский, Васецкий); -ович, -евич, -ич (Кульпанович, Матусевич, Хомич); -ик, -чик (Селивоник, Мазанчик); -ук/-юк, -чук (Николаюк, Кравчук); -енко (Сергеенко); -ец, -овец (Иванец, Якимовец); -ак/-як (Шпильчак); -онок, -ёнок (Бондаронок, Павлёнок); -еня (Олещеня) [2]. По данным проведенных в 80-х годах прошлого века исследований [1] находящийся на юго-западе Беларуси Каменецкий район расположен в ареале распространения фамилий на -ук, -юк.

В качестве источника информации были использованы переписи прихожан греко-католических (униатских) церквей Брестского (1823 г.) и Каменецкого (1829 г.) деканата Литовской греко-униатской консистории [3, 4]. Отметим, что подавляющее большинство населения Брестчины в первой трети XIX в. исповедовало христианство греко-католического обряда. На территории Каменецкого района представители других конфессий преобладали в основном в городах и местечках (Каменец, Высокое, Волчин), а также в отдельных сельских населенных пунктах (Турна, Лешанка и некоторые другие). Переписи прихожан представляют собой подворные перечни жителей мужского и женского пола на польском языке с указанием их возраста.

В качестве территории для исследования был выбран Каменецкий район площадью 1687 км², расположенный на западе Брестской области на границе с Польшей. Территория района принадлежит пологоволнистой, местами всхолмленной Прибугской равнине; южная и центральная ее часть со сравнительно плодородными супесчаными почвами сильно распахана и относительно плотно заселена, северную часть занимает один из крупнейших в Европе реликтовых лесных массивов – Беловежская пуца. На берегах небольших притоков Западного Буга (Лесная, Пульва) возникли города и местечки, игравшие в прошлом важную роль в торговле и обороне территории. Райцентр – город Каменец – основан в 1276 г. для обороны рубежей Галицко-Волынского княжества. Город Высокое известен с XIV в., местечко Волчин – с XVI в., нынешний агрогородок Рясна впервые упоминается как село в XV в.

В процессе исследования в программном комплексе ArcGIS 10.3 была создана база геоданных с полигональными (Каменецкий район, приходы) и точечными (города, деревни, дворы) классами пространственных объектов, на основе которой была создана карта распространения фамилий с различными формантами на территории современного Каменецкого района в первой трети XIX в. (рисунок 1).

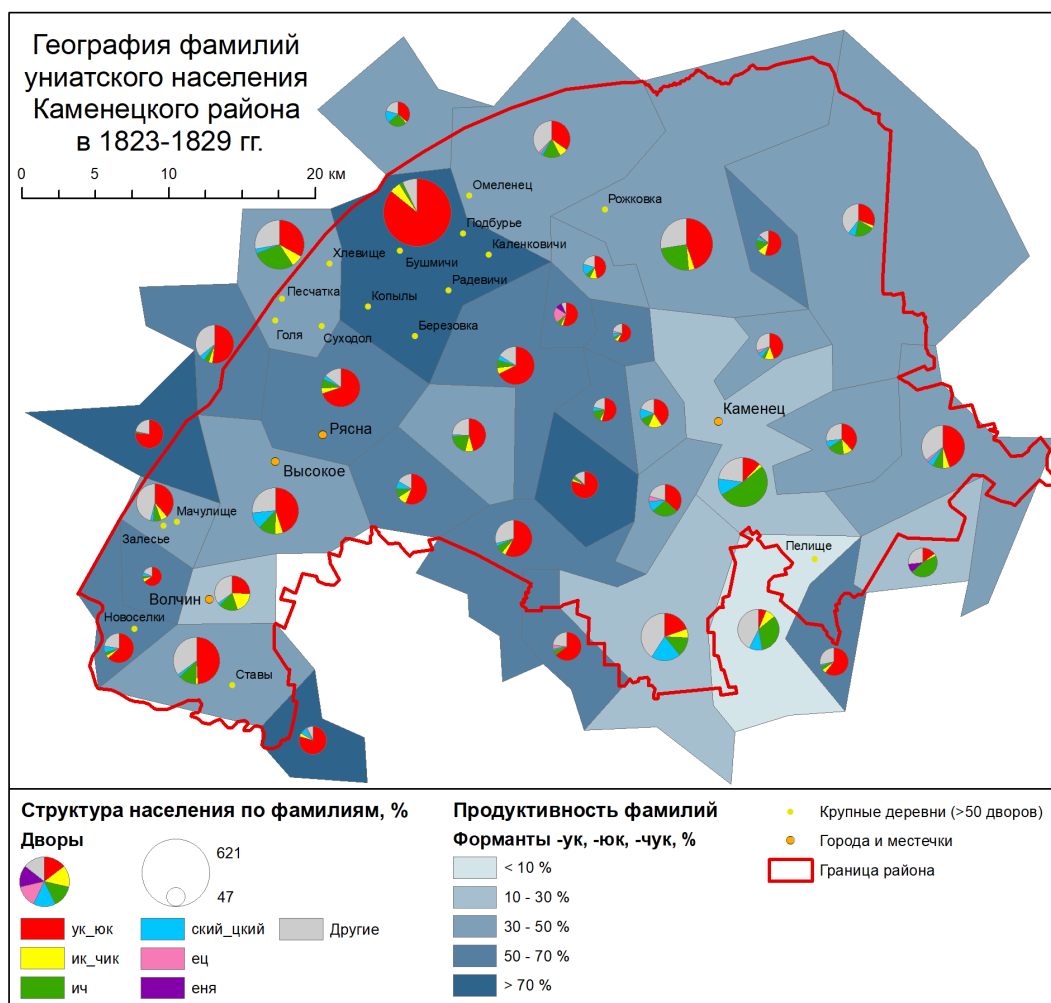


Рисунок 1. География фамилий униатского населения Каменецкого района в 1823–1829 гг. составлено автором по [3, 4]

Так как жители одного двора в деревне (одного дома в городе) обычно имели одну фамилию, в качестве минимальной единицы антропонимического исследования был принят один двор (дом), то есть семья. Местоположение каждого двора или дома (фамилии) соответствовало местоположению конкретного населенного пункта, определенному по геопривязанной трехверстовой топографической карте Шуберта (М 1 : 126 000) середины XIX в. Всего было оцифровано 37 приходов с 4 городами и местечками и 203 деревнями, в которых находились свыше 5000 дворов (домов). Классы городов, деревень, приходов, кроме названия, содержали информацию об общем количестве дворов (домов) и числе фамилий с наиболее часто встречающимися на данной территории формантами. Все первичные фамилии были определены в категорию «других». Размеры картодиаграмм приходов на карте пропорциональны количеству дворов (домов) в них в рассматриваемый период времени.

Карта показывает почти полное доминирование на территории района фамилий на -ук, -юк, особенно в центральной и западной части. В самом крупном – Верховичском – приходе, расположенном на севере района, продуктивность таких фамилий превышает 85 %. Фамилии на -ич преобладают в Каменецком приходе (продуктивность более 50 %), что объясняется отличной от сельской местности сословной и этнической структурой городского населения. В отдельных приходах (Ставский и Пужицкий на юго-западе, Зубачевский на западе, Омеленецкий на севере, Дубровский и Речицкий на востоке, Чернавчицкий и Хмелевский на юге) наблюдается повышенная доля первичных фамилий, что в большинстве случаев объясняется наличием в составе приходов крупных деревень. Отметим, что крупные населенные пункты в целом имеют большее разнообразие как первичных, так и вторичных

фамилий. Исключением из данного правила стал уже упомянутый Верховичский приход, в котором даже крупные деревни (Радевичи, Подбурье, Каленковичи, Бушмичи, Березовка, Копылы) характеризуются подавляющим доминированием фамилий с формантом -ук, -юк над другими фамильными типами. Причина такого необычного распределения фамилий по типам в Верховичском приходе пока неясна и, вероятно, кроется в истории данной территории.

Таким образом, историческое исследование распространенности различных фамильных типов, проведенное в среде ГИС, подтвердило, что коренными для Каменецкого района формантами, характеризующими местные фамилии, являются -ук, -юк и, в меньшей степени, -ич. ГИС-технологии позволяют представить результаты подобных исследований в удобном и наглядном картографическом виде.

Список литературы:

- [1] Бірыла М.В. Тыпалогія і геаграфія славянскіх прозвішчаў / М.В. Бірыла – Мінск, 1988 (на бел. языке)
- [2] Лемтюгова В.П. Корни наших фамилий = Карані нашых прозвішчаў / В.П. Лемтюгова, И.О. Гапоненко – Минск: Звезда, 2018. – 672 с.
- [3] Литовский государственный исторический архив (ЛГИА). Фонд 634. Оп. 1. Д. 22. Spis parafian cerkwi dekanatu Brzeskiego. 1823 (на пол. языке).
- [4] Литовский государственный исторический архив (ЛГИА). Фонд 634. Оп. 1. Д. 30. Spis parafian cerkwi dekanatu Kamienieckiego. 1829 (на пол. языке).

УДК 323.17

ЭТНИЧЕСКИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ АВТОНОМИИ: ПОНЯТИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКА, МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ

ETHNIC REGIONAL AUTONOMIES: CONCEPT, CHARACTERISTICS, MODELS OF ORGANIZATION

*Холодкова Наталья Васильевна
Kholodkova Natalia Vasilievna
г. Владивосток, Дальневосточный федеральный университет
Vladivostok, Far Eastern Federal University,
xolodkova_nv@dyfu.ru*

Аннотация: В работе рассмотрено понятие этнической региональной автономии как политико-географического инструмента организации административного управления на субнациональном уровне. Проведен анализ моделей формирования этнических региональных автономий и дана характеристика подобного инструмента с точки зрения одного из существующих вариантов решения национального вопроса.

Abstract: The following research analyzes the concept of ethnic regional autonomy as a political and geographical tool for organizing administrative management on the subnational level. Author analyzes the models of emerging of ethnic regional autonomies and give characteristics to this instrument of solving national questions.

Ключевые слова: этническая национальная автономия, этнонациональная политика, национальный вопрос

Key words: ethnic national autonomy, ethno-national politics, national question

В современном мире при фактически полном отсутствии государств, имеющих гомогенный этнический состав, особо остро встает вопрос о способе регулирования национального вопроса в виде формирования этнических региональных автономий,

позволяющих балансировать между реализацией права наций на самоопределение и принципом территориальной целостности государства.

Этническая национальная автономия — это одна из применяемых административно-территориальных единиц субнационального уровня [4]. Правовой статус таких территориальных образований может быть различен, соответственно, применяется и разнообразная терминология: национально-территориальная автономия, этническая региональная автономия, этнический автономный район, автономный регион и т.п.

В силу разнообразия политических практик применения этнических региональных автономий при их анализе традиционно используются следующие характеристики:

1) относительная самостоятельность автономии;

1.1) регион должен обладать политической автономией, что подразумевает наличие собственного законодательного органа, который избирается населением региона [6].

1.2) автономный регион должен находиться под контролем центральной власти, что проявляется во включении региона в общенациональный политический процесс посредством представительства в национальном парламенте [2];

2) этнический характер формирования региона;

2.1) историческим основанием предоставления автономии является один из трех вариантов [3]:

- этнополитический конфликт или движение за самоопределение;

- реализация этнонациональной политики государства;

- результат постимперской трансформации;

2.2) этническое основание, ставшее базисом для предоставления автономии, сохраняется в настоящий момент.

Проявляется в одном или нескольких измерениях [1]:

- официальное признание особого положения территории и «титულიной группы» (нормативное закрепление);

- наличие официальных атрибутов этнической идентичности (наименование автономии, наличие этнической символики, наименование политических институтов и т.д.);

- официальное признание языка и/или специфической религии титульной этнической группы;

- наличие особых преференций для титульной этнической группы и/или языковых и религиозных преференций, например, квоты при распределении властных позиций по определенному признаку.

На сегодняшний день выделяется несколько моделей формирования этнических региональных автономий, предложенных Сулимовым К.А. [5]:

1. «Этническая территория» (на основе, так называемого «исторического права» местность осмысливается как принадлежащая определенной этнической группе. Благоприятным фактором формирования автономии в данном случае может выступать моноэтническая структура населения. Однако данная модель обладает мощным конфликтогенным потенциалом, выражающаяся в оспаривании исторического права на территорию другими этническими группами, политизацией этничности, ведущей к проявлениям сепсессионизма).

2. «Гражданский регионализм с этнической окраской» (на первое место выходят культурно-исторические традиции населения, проживающего на территории, ослабевает компонент титульной этничности, уступая место понятию «гражданско-территориальной идентичности», а сама этническая принадлежность становится сопутствующим фактором). При реализации данной модели может происходить усиление этнизации территориальных различий, а заинтересованные группы могут быть отстранены от участия в политике идентичности.

3. «Инструментальная этничность» (чаще всего этнический компонент играет небольшую роль, зачастую, реализуется на территориях, где титульная группа достаточно малочислена). Важнейшим фактором формирования автономии становится региональная

идентичность, делается упор на принадлежность к этнической группе, используется по мере необходимости.

Конфликтогенный потенциал модели может быть реализован на уровне взаимодействия внутри автономии в случае чрезмерного использования этнического компонента, либо, наоборот, в связи с полным отказом от идей этнической идентичности).

4. «Расколота́я идентичность» (в автономиях подобного типа территориальные и этнические границы не совпадают, территорию населяют разные этнические группы, часто присутствует дисбаланс в осуществлении преференциальной политики в отношении различных этнических групп).

«Расколота́я идентичность» обладает самым мощным конфликтогенным потенциалом из всех существующих моделей - в разное время могут быть реализованы все описанные ранее негативные последствия, кроме того, отдельные представители этнических групп могут настаивать на разделении территории автономии, что может приводить к серьезным политическим столкновениям.

Помимо глубинных причин необходимости создания автономной территориальной единицы внутри государства, важным также являются условия, при которых предоставляется автономия. Мировой опыт формирования автономий показывает, что оптимальным механизмом для функционирования этнической региональной автономии является наличие внутреннего спроса со стороны этнической группы на создание автономизированной единицы, поддержанное центральной властью без использования продолжительной кровопролитной борьбы. Своевременное предоставление этнической группе автономии вкупе с эффективной национальной политикой в отношении этнического меньшинства может привести к умиротворению ситуации и затиханию конфликта (как пример, провинция Ачех в Индонезии и автономный регион Фарерских островов в Дании).

При этом наиболее опасным вариантом развития дальнейших событий может стать формирование автономии на основе вынужденной уступки центральной властью, сопровождающееся насильственным противоборством. Стоит заметить, что большая часть всех современных процессов сепаратизма происходят именно на основе образованных этнических региональных автономий (Южный Судан, Косово, Южная Осетия).

Наращение противоречий и неудовлетворенность текущим направлением национальной политики создает почву для разгорания одного из наиболее ожесточенных очагов противоборства - этнонационального конфликта на территории автономии.

Так, главная цель автономного образования - осуществление баланса между разнообразными предпочтениями трех основных акторов политического процесса в автономии - центральной власти, власти автономии и представителями этнических групп, поддерживаемый с помощью принятых и главное – реализуемых на практике нормативных обязательств.

В случае успешного исполнения указанного требования, формирование этнической региональной автономии, позволяющей формировать территориальную геосистему на основе исторически обусловленного расселения национальных меньшинств, может стать ключевым этапом на пути к разрешению национального вопроса.

Список литературы:

[1] Минаева Э.Ю. Этнические региональные автономии: пространственная локализация этнических групп и проблема сегментации политического пространства // Время больших перемен: политика и политики, Материалы Всероссийской конференции РАПН. Москва: РУДН. 2017. С.240-241.

[2] Минаева Э.Ю., Панов П.В. Этнические региональные автономии: вариативность соотношения этнических и политико-административных границ // Политическая наука. 2017. № 4. С.178-205.

[3] Панов П.В. Мир этнических региональных автономий: Представление новой базы данных // Вестник Пермского университета. Серия Политология. Пермь. 2016. № 4. С. 66-93.

[4] Подвинцев О.Б., Сулимов К.А. «Страна» и «автономия» как единицы учета в современном мире // Мировая экономика и международные отношения. 2017. №11. С. 66-75

[5] Сулимов К.А. Экспертно-аналитический доклад. Этнические региональные автономии: мировой опыт поддержания баланса в межнациональных отношениях. Электронная сеть по исследованию идентичности [Электронный ресурс]. URL: http://identityworld.ru/maps_aera/publications/ehkspertno-analiticheskij_doklad.pdf (дата обращения: 06.02.2021)

[6] Benedikter T. Solving ethnic conflict through self-government: A short guide to autonomy in South Asia and Europe. - Bolzano: Europe academia (EURAC). 2009. 140 p.

УДК 911.37:314.74 (494)

ВНЕШНИЕ ИММИГРАЦИИ В ШВЕЙЦАРИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАССЕЛЕНИЯ МИГРАНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ

EXTERNAL IMMIGRATION IN SWITZERLAND AND ITS EFFECT ON RESETTLEMENT REGULARITIES OF MIGRANTS INSIDE COUNTRY

Чернышева Полина Александровна

Chernysheva Polina Alexandrovna

г. Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow State University

polina.chernysheva17@mail.ru

Аннотация: В работе кратко рассматриваются основные тенденции перемещения иностранного населения в Швейцарии, делается попытка связать географию расселения мигрантов с такими переменными, как уровень экономического развития территории, плотность населения, уровень безработицы, преобладающий язык и пр., а также отследить специфику миграционной политики страны по вопросам интеграции мигрантов в принимающее общество; выявить социально-экономические и политические последствия этого явления в перспективе.

Abstract: The article is devoted to the main trends in the foreign population movement in Switzerland, an attempt to find a pattern of the geography of the resettlement of migrants with such indicators as the level of economic development, population density, unemployment rate, language, and etc. In addition, the objective of the article is the definition specific of migration policy on the integration of migrants into society in the host country, and to identify socio-economic and political consequences in the future.

Ключевые слова: миграция, иммиграция, кантоны, расселение, интеграция, Швейцария

Keywords: migration, immigration, cantons, resettlement, integration, Switzerland

Миграция населения в Швейцарию на протяжении XX и в начале XXI веков остается одной из важнейших и острых тем общественно-политических дискурсов. За это время в государстве были разработаны различные методы анализа потоков, географии, целей иммиграции и выявлены ключевые закономерности расселения иностранных мигрантов на территории страны.

В рамках данного исследования на примере Швейцарии рассматривается трансформация миграционных процессов в европейском обществе с конца XX в. по настоящее время и формирование тенденций и закономерностей, присущих перемещениям населения по территории страны. Вместе с тем, делается попытка выявить степень влияния ряда факторов

(социальных, экономических, этнополитических и др.) на сегодняшние модели, которые принимает миграция населения, проследить трансформацию социума под воздействием современных миграционных процессов для понимания изменений в развитом постиндустриальном обществе.

Опыт Швейцарии интересен для изучения в контексте понимания воздействия массовой миграции на небольшую, но при этом высокоразвитую страну с довольно существенной долей иностранного населения (29,9 % от совокупной численности населения в 2019 г. [1]), а также процессов интеграции мигрантов в принимающее общество, учитывая развитую законодательную базу страны по вопросам миграции, и пути решения возникающих проблем [2].

Для проведения исследования использовались научные работы как российских, так и иностранных авторов: Ворониной Н. А. [2], Елмановой Д. С. [5], Жуликовой О. В. и Синотиной Н. М. [6]; Afonso A. [4]; Kupiszewski M. [7] и статистические базы данных Федерального статистического управления Швейцарии [3]; United Nations: Department of Economic and Social Affairs [1].

В целом данная работа демонстрирует, как проведение подобного исследования позволяет понять специфику текущих миграционных процессов в развитых странах, географию и модели расселения иностранного населения на территории принимающей страны, и помогает определить подходы и решения для оптимизации процесса интеграции мигрантов.

Одна из основных задач настоящего исследования состояла в построении карты, отражающей актуальную географию расселения иммигрантов в Швейцарии в разрезе территориально-административных единиц первого уровня – кантонов (рисунок 1).

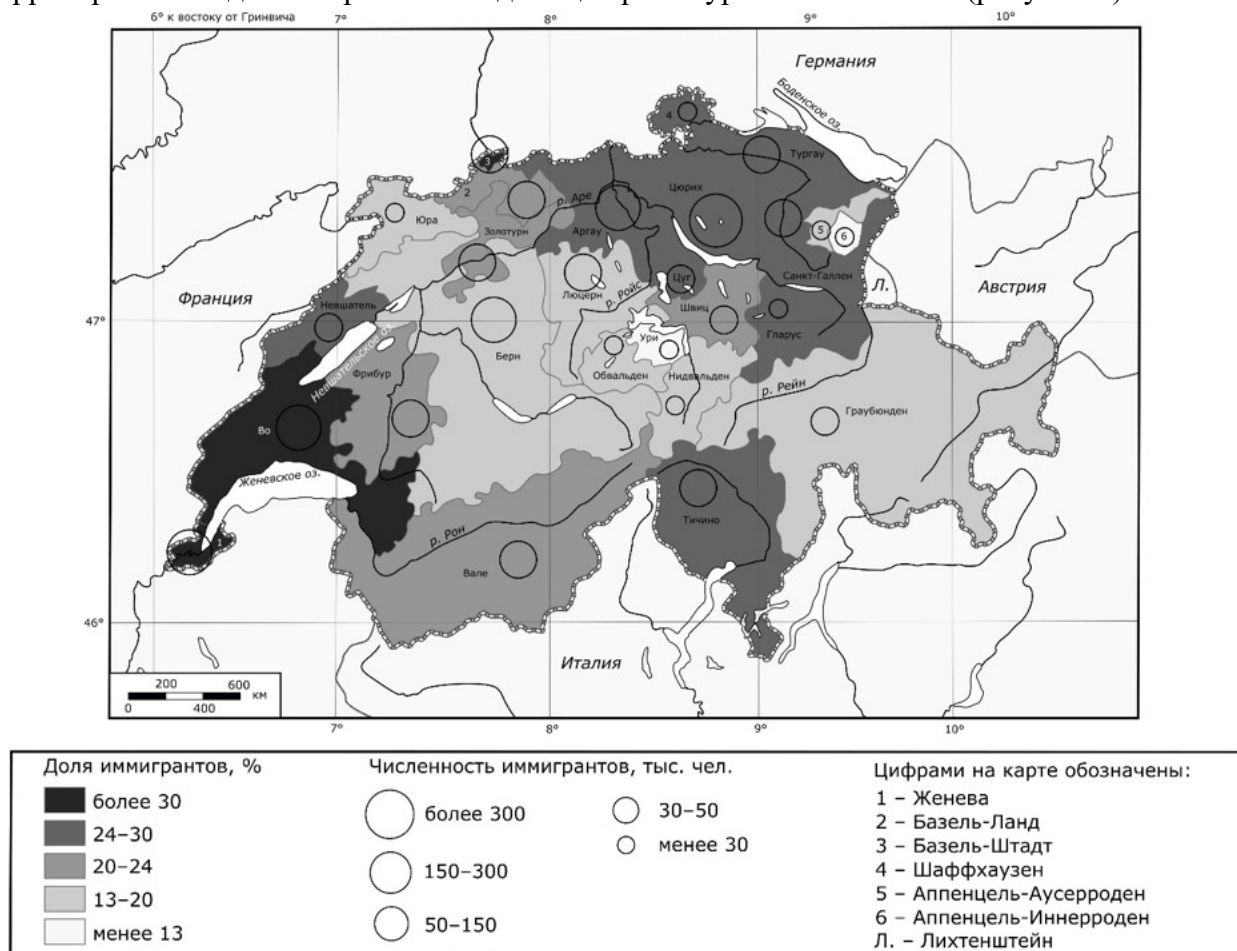


Рисунок 1. Численность иммигрантов по кантонам Швейцарии в 2019 г., составлено автором по данным [3]

Построенная на основании проведенных расчетов карта отражает два ключевых показателя (численность иммигрантов по кантонам и долю иммигрантов от общей численности населения кантонов) и позволяет оценить сложившуюся на данный момент географию расселения иммигрантов на территории Швейцарии.

Анализируя закономерности размещения иностранных мигрантов по территории страны, стоит отметить, что при выборе места назначения мигрантами немаловажную роль играет географическая близость исторической родины и страны назначения. При этом основными центрами притяжения переселенцев традиционно являются столичные регионы и крупные города (поиск новых мест приложения труда, в особенности для молодых людей) [1, 2].

Так, наибольшая доля иммигрантов (более 30 %) приходится на кантоны Женева и Во в юго-западной части страны, являющиеся наиболее привлекательными для трудовых мигрантов и иностранных студентов (здесь расположены мировой финансовый центр — Женева, и одни из ведущих университетов страны), а также в кантоне Базель-Штадт, что во многом обусловлено приграничным положением кантона с двумя соседними странами («поставщиками» мигрантов) — Германией и Францией, а также наличием в кантоне крупного промышленного центра и транспортного узла с развитой портовой инфраструктурой в г. Базель («центра притяжения» трудовых мигрантов).

Порядка 25–30 % иммигрантов Швейцарии проживают на северо-востоке страны в кантонах Шаффхаузене, Тургау, Цюрихе, Аргау, Цюге, Гларусе, Санкт-Галлене; кантоне Тичино на юге и кантоне Невшатель на северо-западе страны (наплыв иммигрантов также объясняется приграничным положением кантонов). Особый интерес в последние десятилетия представляет развитие миграционного процесса в «лесном» кантоне Юра, где исторически были сосредоточены многие фабрики по производству часов. Здесь нехватка рабочей силы в связи с расширением производства на фабриках, таких как, например, «Тиссо» заставила менеджмент фабрик обратить внимание на иммигрантов французов выходцев из арабских стран.

Следует также отметить территории с наименьшей долей иммигрантов — это Аппенцель-Иннерроден и Ури. Численность иммигрантов в кантоне Ури мала, поскольку эта территория находится в менее развитой и населенной горной местности, а также она удалена от границ с соседними государствами. Низкая доля иммигрантов в кантоне Аппенцель-Иннерроден связана с развитием здесь традиционных форм сельского хозяйства: молочного животноводства, организованного в виде семейных животноводческих ферм, и мелких семейных предприятий по производству сыра «Аппенцелер», куда не допускают на работу иммигрантов.

В ходе исследования также были выявлены преобладающие страны-происхождения иностранных мигрантов в кантонах с наибольшей численностью населения, среди которых: Цюрих, Аргау, Во, Женева, Берн (таблица 1).

Таблица 1. Доля иностранных мигрантов по странам происхождения в кантонах с наибольшей численностью мигрантов, 2019 г., составлено автором по данным [3]

Кантон	Страна происхождения	Численность мигрантов в 2019 г., тыс. чел.	Доля, % (от численности всех мигрантов в кантоне)
Цюрих	Германия	88,4	21%
	Италия	56,0	13%
	Португалия	27,7	7%
	Прочие страны	244,4	59%
	Всего	416,5	100%
Во	Португалия	56,1	21%

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ
XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ

Кантон	Страна происхождения	Численность мигрантов в 2019 г., тыс. чел.	Доля, % (от численности всех мигрантов в кантоне)
	Франция	50,0	19%
	Италия	29,5	11%
	Прочие страны	129,9	49%
	Всего	265,5	100%
Женева	Португалия	34,0	17%
	Франция	33,6	17%
	Италия	20,6	10%
	Прочие страны	113,1	56%
	Всего	201,3	100%
Аргау	Германия	34,9	20%
	Италия	27,9	16%
	Косово	18,2	11%
	Прочие страны	92,3	53%
	Всего	173,4	100%
Берн	Германия	27,7	16%
	Италия	21,1	12%
	Португалия	14,7	9%
	Прочие страны	108,5	63%
	Всего	171,9	100%

Таким образом, можно сделать вывод о том, что иностранное население неравномерно распределено на территории страны: его доля меняется от региона к региону.

Так, выходцы из Германии и Италии составляют наибольшую долю иностранных мигрантов в кантонах Цюрих (21% и 13% от совокупной численности иностранных мигрантов в кантоне соответственно), Аргау (20% и 16% соответственно) и Берн (16% и 12% соответственно). В кантонах Во и Женева основную долю составляют мигранты из Португалии и Франции: на них приходится в совокупности порядка 40% в кантоне Во и около 34% в кантоне Женева.

При более глубоком анализе специфики расселения иностранных мигрантов по территории Швейцарии можно также заметить тенденцию расселения мигрантов из франкоязычных стран по территории Швейцарии, повторяющую очертания франкоязычной зоны на западе страны (вдоль границы с Францией) и практически не пересекающую символическую границу между немецкоговорящими (Аргау, Аппенцель-Ауссерроден, Аппенцель-Иннерроден, Базель-Штадт, Базель-Ланд, Гларус, Санкт-Галлен, Шаффхаузен, Тургау, Цюрих, Аргау, Цуг, Швиц, Нидвальден, Ури, Обвальден, Люцерн, Золотурн, Берн, Вале) и франкоговорящими (Женева, Во, Нёвшатель и Юра; а также франкоговорящие части кантонов Берн, Вале и Фрибур) регионами Швейцарии. Аналогичная закономерность прослеживается и в расселении немецкоязычных и италияязычных диаспор мигрантов, что говорит о важности установленных языковых или диаспорных связей.

В целом специфика расселения мигрантов на примере Швейцарии показывает контрастность, неравномерность и изменчивость данного процесса с течением времени под влиянием различных факторов. Настоящее исследование позволяет отследить и проанализировать модели миграции населения и их эволюцию и может иметь дальнейшее

практическое применение для оптимизации систем мониторинга и баз данных по прибытиям и расселению иностранных мигрантов на территории Швейцарии.

Список литературы:

[1] United Nations: Department of Economic and Social Affairs [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.un.org/en/desa> (дата обращения 26.01.2021)

[2] Воронина Н. А. Опыт Швейцарской конфедерации по приему мигрантов // Управление. — 2019. — № 4. — С. 123–130

[3] Федеральное статистическое управление Швейцарии. — Нёвшатель, 2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home.html> (дата обращения 26.01.2021)

[4] Afonso A. Immigration and Its Impacts in Switzerland // Research Gate. — 2004. — Vol. 15, № 4. — P. 147–166.

[5] Елманова Д. С. Итальянская миграция в Бельгию: историко-географический анализ // Современные тенденции пространственного развития и приоритеты общественной географии. Материалы международной научной конференции в рамках IX ежегодной научной ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов / Отв. ред. Н.И. Быков. — 2018. — Т. 1. — С. 233–238

[6] Жуликова О. В., Синотина Н. М. Влияние высококвалифицированной миграции на принимающие страны на примере Швейцарии // Социально-экономические явления и процессы. — 2020. — № 1 (108). — С. 65–74.

[7] Kupiszewski M. Internal Migration and Regional Population Dynamics in Europe: Switzerland Case Study // Research Gate. — 2000. — P. 1–79.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 332.145

ОЦЕНОЧНАЯ СИСТЕМА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

ASSESSMENT SYSTEM FOR SPATIAL DEVELOPMENT OF THE REGION

Багаутдинов Денис Рамилевич

Bagautdinov Denis Ramilevich

г. Казань, Казанский федеральный университет

Kazan, Kazan Federal University,

deniskin97@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н Панасюк Михаил Валентинович

Research advisor: Professor Panasyuk Mikhail Valentinovich

Аннотация: В данной статье произведена попытка создания оценочной системы пространственного развития, применимая для любого выбранного региона, а также дано обоснование выбранным социально-экономическим показателям, составляющим оценочную систему.

Abstract: In this article, an attempt was made to create an assessment system for spatial development, applicable for any selected region, and also substantiated the selected socio-economic indicators that make up the assessment system.

Ключевые слова: пространственное развитие, оценочная система, показатели пространственного развития

Key words: spatial development, grading system, indicators of spatial development

Согласно Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года «пространственное развитие – изменение территориальной организации системы расселения и экономики» [1]. В наиболее общем понимании это означает, что пространственное развитие представляет собой согласованные прогрессивные изменения в освоении и воспроизводстве природных ресурсов, размещении и внутреннем содержании производительных сил, в расселении населения и обустройстве среды жизнедеятельности на выбранном для рассмотрения пространстве. Исходя из этого понятия, развитие подразумевает собой некую смену состояний, переход от структуры одного качества к структуре другого качества, усложнение организации, целенаправленную и управляемую эволюцию. Пространство применительно к нашему исследованию конкретизируется через изучение определенных социально-экономических процессов на территории региона, таких как расселение населения, хозяйственная функция места и т.д. [4]. Для измерения уровня развития территории необходимо создать оценочную систему, основанную на объективных социально-экономических показателях в динамике. Данная работа представляет собой попытку создать такую оценочную систему, основанную на анализе прошлых работ данного направления и позволяющую разносторонне оценить пространственное развитие любого региона по объективным показателям. Получившаяся оценочная система представлена в таблице 1, а ниже дано обоснование выбранным показателям.

Таблица 1. Оценочная система пространственного развития региона, составлено автором по [3,5,7]

Экономическое развитие	Объем товаров промышленного производства, к базовому году в сопоставимых ценах (%)
	Объем производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий к базовому году в сопоставимых ценах (%)
	Объем инвестиций в основной капитал к базовому году в сопоставимых ценах(%)
	Уровень безработицы (%)
Инфраструктура	Плотность автомобильных дорог общего пользования на одного жителя ((км/км ²)/чел.)
	Удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда (%)
	Ввод в действие жилых домов (м ² /чел.)
	Ввод в действие мощностей общеобразовательных организаций (% к предыдущему году)
	Жилой фонд, обеспеченный централизованными услугами тепло-, водо-, электроснабжения, водоотведения (%)
	Число мест в организациях культурно-досугового типа на 1000 человек населения
Экологическая ситуация	Доля площади, занятой ООПТ (%)
	Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников на душу населения (т/чел.)
	Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты на душу населения (млн. м ³)
	Площадь, подверженная эрозии (%)
Охрана окружающей среды	Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников (%)
	Объем оборотной и последовательно используемой воды на душу населения (м ³)
	Доля утилизации твердых коммунальных отходов в общем объеме образующихся твердых коммунальных отходов (%)
	Лесовосстановление (га)
	Затраты на охрану окружающей среды (%)
Здравоохранение	Обеспеченность больничными койками на 10 тыс. человек.
	Обеспеченность врачами всех специальностей на 10 тыс. человек
	Общая заболеваемость (случаев, на 1000 чел.)
	Новообразования (случаев, на 1000 чел.)
	Болезни системы кровообращения (случаев, на 1000 чел.)
	Болезни органов дыхания (случаев, на 1000 чел.)
Условия жизни	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя (м ² /чел.).
	Реальные денежные доходы на душу населения (%)
	Удельный вес населения с доходами ниже прожиточного минимума в общей численности населения (%)
	Обеспеченность населения легковыми автомобилями (на 10 тыс. человек)
	Ожидаемая продолжительность жизни (лет)
Демография	Среднегодовая численность населения (тыс. чел.)
	Общий коэффициент рождаемости (на 1000 чел. населения)
	Общий коэффициент смертности (на 1000 чел. населения)
	Коэффициент младенческой смертности (на 1000 родившихся живыми)
	Естественный прирост населения (‰)
	Коэффициент миграционного прироста (на 10000 чел. населения)
	Коэффициенты демографической нагрузки (на 1000 чел. населения)
Доля городского населения (%)	

Блок «Экономическое развитие» дает нам общую оценку состояния рынка труда через уровень безработицы поскольку считается широчайшим показателем в данной сфере. Показатели объема товаров промышленного и сельскохозяйственного производства вкупе с объемом инвестиций в основной капитал позволят нам отследить уровень повышения или понижения экономического развития выбранного региона, его конкурентоспособности. Схожие показатели используют и страны ЕС для оценки пространственного развития [3].

Блок «Инфраструктура» отражает возможности региона, обеспечивающие основу его функционирования. Динамика изменения плотности автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием позволит рассмотреть отношение протяженности дорог к площади территории и является индикатором инфраструктурной оснащенности территории. Удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда характеризует качество жилья, которое является одним из главных показателей комфортности проживания. Ввод в действие жилых домов отражает доступность обеспечения жильём населения. Кроме повышения доступности услуг социальной инфраструктуры с вводом новых жилищных площадей растет степень комфортности проживания [5].

Блок «Экологическая ситуация» определяет в какой мере использование территории соответствует принципу сохранения и улучшения окружающей среды. Доля площадей, занятых ООПТ выражает степень заботы о природе территории, поскольку создание ООПТ является одним из лучших способов сохранения биоразнообразия. Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников и сбросы загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты характеризует отрицательное воздействие источников загрязнения на окружающую среду и качество жизни населения. Г.А. Лебединская также отмечает, что данные показатели являются критическим лимитирующим фактором для систем расселения, он учитывается как наиболее существенный при формировании ограничений их дальнейшего развития [5]. По выбранным показателям мы оцениваем уровень приносимого вреда окружающей среде и населению, которое проживает в пределах данной территории.

Блок «Охрана окружающей среды» предполагает рассмотрение и оценку тех изменений, которые происходят в регионе в результате проведения природоохранных мер. Безусловно важным является использование показателя доли утилизации твердых коммунальных отходов в общем объеме образующихся твердых коммунальных отходов. На данный момент с колоссальным увеличением доли пластика в отходах, вопрос об уничтожении твердых бытовых отходов сегодня стал актуален как никогда. Улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников и объем оборотной и последовательно используемой воды, характеризуют уменьшение негативного воздействия на окружающую среду и являются результатом внедрения систем очистки и рециклинга в регионе. Лесовосстановление применяется для создания новых лесов или улучшения состава древесных пород в уже существующих, именно поэтому выбор данного показателя важен. Затраты на охрану окружающей среды являются суммой расходов, имеющих целевое природоохранное назначение, и отражают то количество ресурсов, которое ежегодно используется для охраны окружающей среды. Все выбранные показатели широко используются для оценки экологической ситуации в рамках пространственного развития территории [9].

Показатели блока «Здравоохранение» отражают ту часть социальной инфраструктуры, которая напрямую обеспечивает жизнедеятельность населения. Такие показатели как обеспеченность больничными койками и обеспеченность врачами всех специальностей показывает степень доступности услуг здравоохранения, как части социальной инфраструктуры для населения. Заболеваемость же является медико-статистическим показателем, который определяет число заболеваний, впервые зарегистрированных за календарный год среди населения, проживающего на какой-то конкретной территории, и является одним из критериев оценки здоровья населения. Для нужд статистического анализа смертности в разрезе причин смерти наиболее часто в силу сложившейся традиции

используются основные классы [2]. Нас в первую очередь интересуют такие классы болезней как: новообразования, болезни системы кровообращения и болезни органов дыхания. Данные классы болезней являются ведущими по причинам смертности в России и могут быть косвенным показателем состояния окружающей среды систем населения. В классе болезней системы кровообращения вычленены три крупных подкласса: ишемическая болезнь сердца (в том числе отдельно – инфаркт миокарда), гипертоническая болезнь сердца и, наконец, церебро-вазкулярные заболевания или заболевания сосудов головного мозга (в том числе – инсульт). Заболевания органов дыхания — это одна из самых часто встречающихся патологий, с которыми пациенты обращаются к врачу, к ним относятся ларингит, астма, пневмония и тому подобные. В целом, показатели здравоохранения являются мерой развития системы оказания социальных услуг на выбранной территории и отражают реализацию программ, направленных на создание достойных условий жизни населения [8].

Блок «Условия жизни» объединяет в себе разнородные показатели, в целом характеризующие качество жизни населения. Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, позволяет оценить степень бытового комфорта, что в свою очередь оказывает влияние на уровень жизни. Жилье — базовая, ничем не заменимая потребность человека, обеспеченность которым является важнейшей характеристикой качества жизни населения. Учет данного показателя необходим, поскольку существует проблема улучшения жилища многих российских семей, которые проживают в условиях ниже социального стандарта, не отвечающих нормативным и потребительским требованиям [6]. Реальные располагаемые денежные доходы являются относительным показателем, который напрямую характеризует качество жизни населения и используется для оценки социально-экономического развития. Удельный вес населения с доходами ниже прожиточного минимума характеризует уровень бедности региона. Обеспеченность населения легковыми автомобилями используется как основной показатель обеспечения населения дорогостоящими товарами длительного пользования и может выступать для оценки уровня богатства населения. Для комплексной оценки качества жизни населения зачастую используют показатель ожидаемой продолжительности жизни, поскольку он в некотором роде отражает совокупное влияние всех факторов на жизнедеятельность человека.

Показатели блока «Демография». Демографические показатели в рамках пространственного развития используются как для оценки выполнения таких целей как: поддержание благоприятных тенденций роста рождаемости, обеспечение снижения смертности, обеспечение устойчивого миграционного притока населения, позволяющего развивать экономику. Когда речь заходит о миграционном приросте для целей пространственного развития, то в первую очередь подразумевается создание среды, привлекательной для миграционного притока для людей с высоким уровнем человеческого капитала. Коэффициент младенческой смертности отражает число случаев смерти детей в возрасте до одного года на 1000 родившихся живыми и часто используется в качестве сравнения уровня развития регионов, свидетельствует о развитости системы здравоохранения. Коэффициент демографической нагрузки является обобщённой количественной характеристикой возрастной структуры населения, показывающая нагрузку на общество непродуцирующим населением. Доля городского населения характеризует освоённость земельного фонда, возникшую в результате увеличения количества городов, роста их населения, усиления значимости городов в экономической, политической и культурной жизни [7].

Полученная оценочная система с выбранными показателями отражает комплексный подход и может быть использованы для проведения оценки пространственного развития любого выбранного региона.

Список литературы:

- [1] Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года: утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р.
- [2] Демография: Учебник для ВУЗов/ под ред. Н.А. Волгина, Л.Л. Рыбаковского. — Москва: Логос, — 2005. — 280 с.
- [3] Банников А.Ю. Зарубежный опыт использования показателей пространственного развития (на примере ЕС) / А.Ю. Банников // Материалы научно-практической конференции «Риски в социальнотерриториальном пространстве современной России»: — Саратов: Изд-во «Саратовский источник». — 2016 — С. 17-21.
- [4] Лаженцев В.Н. Пространственное развитие (примеры Севера и Арктики) / В.Н. Лаженцев // Известия Коми НЦ УрО РАН. — 2010. — №1. — С. 97-104.
- [5] Лебединская Г.А. О необходимых показателях пространственного развития Российской Федерации и ее субъектов / Г.А. Лебединская // Academia. Архитектура и строительство. — 2013. — №1. — С. 66-73.
- [6] Римашевская Н.М., Волкова Г.Н. Доступность благоустроенного жилья / Н.М. Римашевская, Г.Н. Волкова // Народонаселение. — 2010. — №4. — С. 5-15.
- [7] Черных Е.Г., Сизов А.П. Система комплекса показателей пространственного развития территории (по каждому составному субъекту Тюменской области) / Е.Г. Черных, А.П. Сизов // ИАСЖ. — 2020—. №2. — С. 212-223.
- [8] Янё В.С. Социально-экономическая ситуация Приволжского федерального округа в контексте реализации программы устойчивого развития российских регионов / В.С. Янё // Региональная экономика: теория и практика. — 2017. — №6 (441). — С. 1082-1099.
- [9] Шеломенцев А.Г., Уханова А.В., Смиреникова Е.В., Воронина Л.В. Оценка пространственного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://eee-region.ru/article/5613/> (Дата обращения: 20.02.2021)

УДК 911.656

РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ В РОССИИ

REGIONAL DIFFERENCES OF TRANSPORT ACCESSIBILITY IN RUSSIA

Бизюков Арсений Дмитриевич

Biziukov Arsenii Dmitrievich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint Petersburg, Saint Petersburg state university

gatbars@yandex.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается влияние систем расселения на транспортную доступность территории регионов России. Выявлены показатели транспортной доступности автомобильным общественным транспортом для регионов-ключей, выделенных по типологии систем расселения. Определены факторы, влияющие на транспортную доступность территорий.

Abstract: This article examines the impact of settlement systems on the transport accessibility of the territory of the regions of Russia. Identified transport accessibility indicators by road public transport for key-regions, selected on the typology of settlement systems. The factors influencing the transport accessibility of the territories have been determined.

Ключевые слова: транспортная доступность, региональный транспорт, регионы России

Key words: transport accessibility, regional transport, regions of Russia

Территориальная организация общества во многом является результатом тех возможностей, которые предоставляет транспорт, задавая пределы пространственного взаимодействия, лимитированные потенциалом транспортной инфраструктуры. Положение территории относительно транспортных путей является ее ключевой характеристикой, во многом определяющее ее ЭПП. В России региональные системы общественного транспорта развиты неравномерно, что является следствием множества факторов, один из них – система расселения. Различия в системе расселения в нашей стране формировались длительный период времени и под влиянием огромного количества факторов, и транспортные системы, в свою очередь, являются одним из них.

Транспортная доступность – возможность достижения какой-либо точки пространства посредством существующей транспортной сети. Известный советский и российский экономико-географ В. Н. Бугроменко считал, что транспортная доступность рассматривается как характеристика, включающая в себя как метрическую, так и топологическую составляющую; в качестве метрической составляющей используется удаленность, а в качестве топологической – связность [1]. Советский и российский географ в области транспорта Г. А. Гольц отмечает, что транспортные пути и дифференциация территории по условиям транспортной доступности приводят к концентрации населенных пунктов у путей сообщения [2].

Методы оценки транспортной доступности были рассмотрены российским экономико-географом В.О. Дубовиком; существующие методы можно разделить на несколько групп:

- топологические методы,
- метод оценки пространственного разграничения,
- метод изолиний,
- метод потенциалов [3].

В данной работе для оценки транспортной доступности автомобильным общественным транспортом выбран метод оценки пространственного разграничения, предложенный американским ученым У. Алленом. Данный метод учитывает не только количество пунктов на местности, связанных транспортом, но и расстояние между ними:

$$A_i = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n T_{ij},$$

где A_i – показатель доступности пункта i (чем он выше, тем ниже доступность), T_{ij} – расстояние между пунктами i и j , n – количество рассматриваемых пунктов [9].

В рамках данного исследования в качестве основы выбрана типология регионов России по структуре сельского расселения, предложенная российским экономико-географом Н.В. Зубаревич. Всего выделено 6 типов регионов: мелкоселенное Нечерноземье, измельчавшие среднеселенные регионы, агломерации с поляризованным населением, среднеселенные регионы, средне-крупноселенные регионы, крупноселенные регионы [4].

Выбранная типология основана на средней людности сельских населенных пунктов, однако для более подробного определения типовых регионов были также учтены показатели площади регионов, населения регионов и сельского населения регионов, плотности населения, а также густоты сети населенных пунктов [5, 7, 8].

Выявление типовых регионов происходит на основе балльных рядов, то есть, для каждой из групп регионов все показатели были переведены в баллы относительно медианного значения. Далее отдельно суммируются значения для основных, на основе которых построена типология, и дополнительных показателей, отобранных для оценки уровня освоенности территории, это необходимо для того, чтобы определить «средние» регионы по показателям, определяющих их тип расселения. Выбор регионов основан на сравнении суммы средних баллов основных и дополнительных показателей регионов (таблица 1). Так как медиана принята за 0 (или 1), регион принимается за типовой при минимальной сумме средних баллов.

Таблица 1. Балльная оценка средних баллов типологии сельского расселения для
измельчавших среднеселенных регионов, составлено автором по [4], [5], [7], [8]

Регионы	Средний балл для основных показателей	Средний балл для дополнительных показателей	Сумма средних
Курская область	1,38	1,33	2,71
Брянская область	1,63	1,17	2,79
Республика Марий Эл	1,5	1,83	3,33
Нижегородская область	1,5	2,33	3,83
Калининградская область	1,88	2,33	4,21
Пермский край	1,88	2,67	4,54

В регионах-ключях исследования (Смоленской, Ленинградской, Курской и Кемеровской областях, Республике Бурятия и Ставропольском крае) для всех населенных пунктов, связанных автомобильным общественным транспортом, были рассчитаны показатели интегральной транспортной доступности методом оценки пространственного разграничения (рисунок 1). В качестве источников данных были использованы реестры муниципальных и межмуниципальных маршрутов автомобильного общественного транспорт регионов-ключей исследования, в частности – расстояния между населенными пунктами по сети маршрутов общественного транспорта.

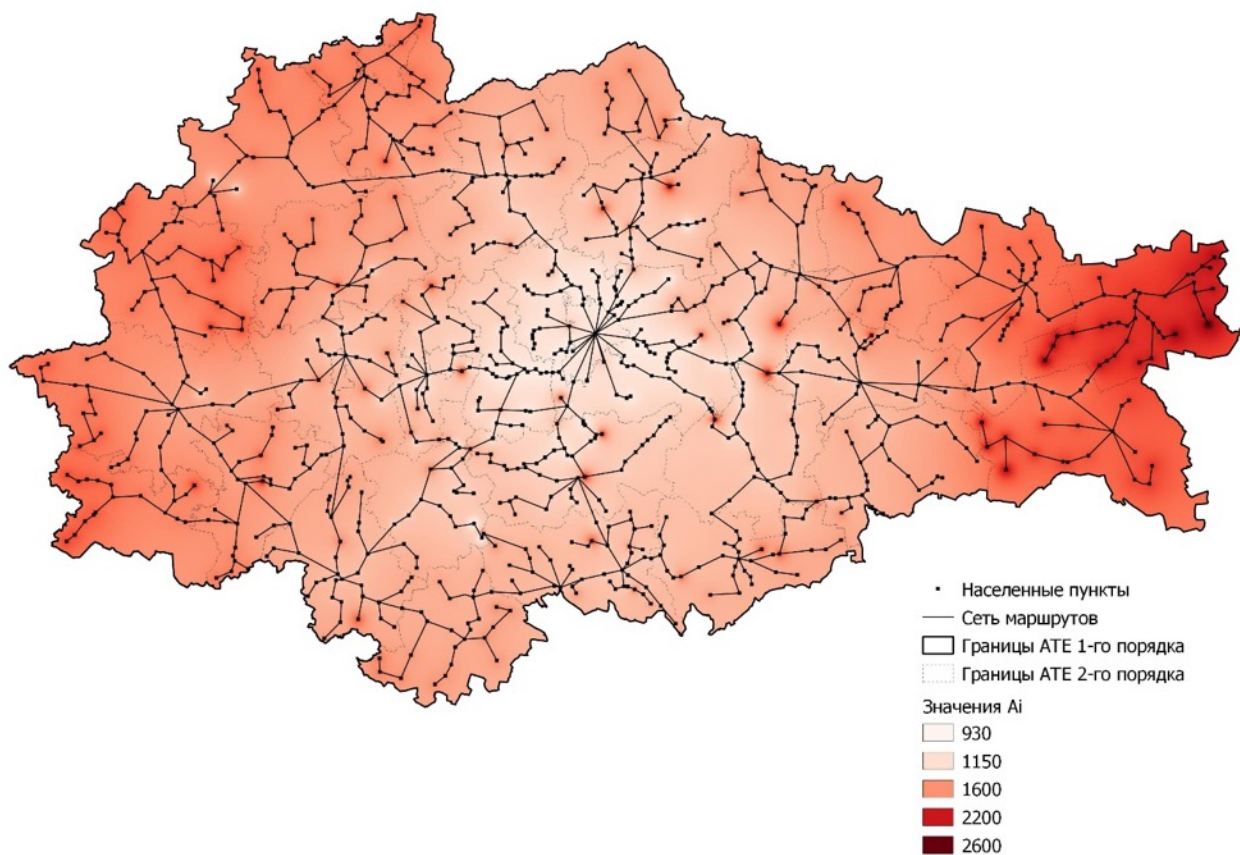


Рисунок 1. Оценка пространственного разграничения населенных пунктов Курской области в
сети автобусных маршрутов, составлено автором по [6]

На основе полученных картосхем был проведен анализ, по результатам которого можно сделать следующие выводы:

1. Доступность территории повышается при *наличии междугородного сообщения между центрами локальных систем*, которое минует региональный центр. Как было показано на примере Ставропольского края, это приводит к повышению транспортной доступности территории и предотвращает появление «темных зон» - населенных пунктов, слабо связанных с другими населенными пунктами.

2. *Форма транспортных систем* влияет на транспортную связность территории. Так, например, при древовидной форме системы значение коэффициента A_i не «накапливается» в крайних точках системы (как в линейных системах), а равномерно распределяется.

3. На структуру транспортных систем влияет *удаленность от центра системы*. При большом расстоянии до центра частично эту роль начинают выполнять близлежащие населённые пункты, в которых жители могут получить различные услуги, а также в этих населенных пунктах могут находиться и места приложения труда.

4. При выделении доли СНП, охватываемых сетью автобусных маршрутов, прослеживается закономерность – *при увеличении средней людности населенных пунктов увеличивается доля охватываемых СНП*. Помимо этого, сокращается и общее количество населенных пунктов. Однако утверждать об этом нельзя однозначно, так как были исследованы всего 6 из 82 регионов страны (в расчёт не брались города федерального значения).

5. *Формирование агломераций* ведёт к появлению очень густой сети маршрутов автобусов в пригородных зонах городов. В Ленинградской области это привело к образованию целых трех систем, не связанных между собой, но при этом сильно ориентированных на Санкт-Петербург. В остальных случаях агломерационный эффект способствовал появлению регионального центра транспортной системы.

Список литературы:

- [1] Бугроменко В.Н. Транспорт в территориальных системах. М.: Наука, 1986. 111 с.
- [2] Гольц Г. А. Транспорт и расселение. М.: Наука, 1981. 248 с.
- [3] Дубовик В.О. Методы оценки транспортной доступности территории // Региональные исследования. 2013. № 4. с. 11-18.
- [4] Зубаревич Н.В. Трансформация сельского расселения и сети услуг в сельской местности. // Известия РАН. Серия географическая, 2013, № 3, с. 26-38.
- [5] Группировка сельских населенных пунктов по численности населения по субъектам Российской Федерации. Том 1. Численность и размещение населения. // ВПН-2010 [Электронный ресурс] URL: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm (дата обращения 23.04.2020)
- [6] Об утверждении реестра межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок в Курской области // Администрация Курской области [Электронный ресурс] URL: https://adm.rkursk.ru/index.php?id=150&mat_id=76578 (дата обращения 11.05.20)
- [7] Основные социально-экономические показатели в 2018 г. Регионы России. Социально-экономические показатели - 2019 г. // Росстат. [Электронный ресурс] URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm (дата обращения 02.02.2020)
- [8] Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2018 года. // Росстат. [Электронный ресурс] URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/bul_dr/mun_obr2018.rar (дата обращения 02.02.2020)
- [9] Allen W.B., Liu D., Singer S. Accessibility measures of U.S. Metropolitan Areas // Transportation Research, Part B. 1993. № 6. P. 439–449.

УДК 332.132

**РОЛЬ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РАЗВИТИИ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ**

**THE ROLE OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTREPRISES IN THE DEVELOPMENT
OF HIGH-TECH INDUSTRY IN RUSSIAN REGIONS**

*Бобровский Роман Олегович
Bobrovskiy Roman Olegovich*

*Москва, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow state University
rbobrovskiy@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Горячко Мария Дмитриевна
Research advisor: PhD Goryachko Maria Dmitrievna*

Аннотация: В статье рассматриваются региональная и отраслевая структуры малых и средних предприятий (МСП), участвующих в научно-исследовательской, инновационной, производственной деятельности, связанной с высокотехнологичными отраслями промышленности. Проведены обзоры основных моделей организации инновационной деятельности, а также политики развития инновационной и высокотехнологичной деятельности, МСП в России и зарубежных странах. В региональном и отраслевом разрезе анализируются поставки субъектов МСП крупным предприятиям высокотехнологичной промышленности.

Abstract: The article examines the regional and industrial structures of small and medium-sized enterprises (SMEs), involved in research, innovation, production activities, related to high-tech industries. It reviews the main models of innovation activities and government policy for the development of innovative and high-tech activities, SMEs in Russia and foreign countries. The article analyses the supplies of SMEs to large high-tech enterprises in the regional and industrial approaches.

Ключевые слова: Высокотехнологичная промышленность, малое и среднее предпринимательство, МСП, связи, кластеры

Keywords: High-tech industry, small and medium-sized enterprises, SMEs, linkages, clusters

Развитие высокотехнологичных секторов в рыночной экономике в значительной степени определяется уровнем развития малого и среднего предпринимательства (МСП). В России, как и в большинстве развитых стран, инновационная политика сильно взаимосвязана с политикой поддержки МСП. Тем не менее, в отраслях высокотехнологичной промышленности России остается высокой доля крупного бизнеса и государственного сектора. Но в российских условиях роль МСП в развитии высокотехнологичной промышленности проявляется через их взаимодействие, формы которого имеют специфическую территориальную структуру. В исследовании делается попытка ответить на вопрос насколько тесно российская высокотехнологичная промышленность взаимодействует с МСП, каковы формы и региональная проекция этого взаимодействия. Целью исследования является изучение межрегиональных различий роли малого и среднего предпринимательства (МСП) в развитии высокотехнологичных отраслей промышленности России, посредством анализа связей субъектов МСП с высокотехнологичной промышленностью.

В ходе исследования применялись аналитический, математико-статистический, картографический, геоинформационный и сравнительный методы. Информационной базой исследования послужили нормативно-правовые акты и методические рекомендации; статистические данные Росстата (федеральные статистические наблюдения по науке,

инновациям и технологиям), данные о поставках и закупках, размещенные в СПАРК. Для автоматизации сбора данных о поставщиках крупных компаний высокотехнологичной промышленности, применялся парсинг веб-сайтов на языке Python, для автоматизации картографирования поставок – отдельные встроенные инструменты ArcGIS. На основе собранных данных проводился количественный и качественный анализ.

Понятия высокотехнологичных и наукоемких отраслей закреплены статистическими рекомендациями ОЭСР [4] и Росстата [6]. В соответствии с ними, высокотехнологичные отрасли – это отрасли (виды деятельности) промышленности, характеризующиеся высокой долей затрат на НИОКР в ВДС. Наукоемкие отрасли – отрасли сферы услуг, характеризующиеся высокой долей персонала с высшим образованием. Среди других подходов к анализу высокотехнологичных отраслей можно выделить рассмотрение высокотехнологичной продукции, определение цепочек добавленной стоимости (Supply Chain) [3].

В России, так же, как и в большинстве зарубежных стран [2], субъекты МСП (микро, малые и средние) определяются предельными значениями среднесписочной численности работников и выручки (оборота) компании, а также рядом организационных требований.

Инновационную деятельность принято рассматривать с позиций модели инновационного цикла, который в линейном варианте состоит из стадий фундаментальных, прикладных исследований, опытно-конструкторских разработок, производства. Процессы локализации и институционализации инновационного цикла приводят к формированию территориальных (национальных или региональных) инновационных систем [1]. Инновационная деятельность характеризуется возникновением связей между участниками инновационного процесса. Источниками инноваций для фирм могут быть как собственные результаты интеллектуальной деятельности, так и приобретенные [5]. В развитых странах Запада и в СССР инновационный процесс был организован по-разному: в первом случае ключевую роль в инновационном процессе играли университеты, вокруг которых возникали малые инновационные предприятия; во втором была значительная ориентация прикладные исследования и индустриальный сектор. В современной России советская модель во многом унаследована, но, в то же время, перенята и значительная часть институтов из стран с рыночной экономикой. В связи с этим, логично считать, что инновационные МСП в России размещаются с ориентацией не только на крупные научно-исследовательские центры, но и на промышленные центры.

Государственная поддержка инновационной деятельности в России во многом повторяет практику стран с развитой рыночной экономикой, где инновационная политика – это политика поддержки инновационного предпринимательства, значительно пересекающаяся с политикой поддержки МСП. Она включает несколько инструментов: создание инновационной инфраструктуры, прямое субсидирование исследований и разработок, развитие патентования, льготное кредитование, развитие венчурных и иных фондов, налоговые и таможенные льготы.

Доля высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП России составляет 21%, а доля МСП в них – 27% (по выручке). В региональном разрезе высокая доля высокотехнологичных отраслей в обрабатывающей промышленности характерна для регионов с крупными предприятиями данных отраслей, соответственно, доля МСП в высокотехнологичной промышленности в этих регионах, как правило, низкая. Между данными показателями существует обратная взаимосвязь (коэффициент корреляции $R = 0,59$), что говорит о том, что основу высокотехнологичной промышленности России составляют именно крупные предприятия, а роль МСП проявляется в поставках для этих крупных предприятий.

На вопрос насколько интенсивно крупные предприятия вовлечены в процесс разработки и использования передовых производственных технологий позволяет ответить статистика Росстата по форме федерального статистического наблюдения №1-технология, которая охватывает крупные предприятия, относящиеся к промышленности и некоторым

видам деятельности сферы услуг. По данным за 2017-2018 гг., разработка передовых производственных технологий (рисунок 1) сильно концентрируется в регионах с развитыми научно-производственными комплексами (Москва (145 технологий в год), Московская область (134), Санкт-Петербург (104)), а по их использованию выделяются многие промышленные регионы, в особенности с высокой долей высокотехнологичной промышленности (Московская область (19 тыс. технологий), Москва (15), Пермский край (12), Свердловская область (11), Республика Башкортостан (10), Санкт-Петербург (10), Нижегородская (9) и Самарская (8) области, Республика Татарстан (8)). Кроме того, данные две группы регионов различаются и структурно: для первой группы характерны разработка и использование более сложных технологий. Среди используемых технологий высокая доля технологий, разработанных в самой организации, характерна для регионов оборонно-промышленного комплекса (ОПК), высокие доли иностранных технологий – в регионах, специализирующихся на автомобилестроении и некоторых других модернизированных благодаря иностранным технологиям отраслях.

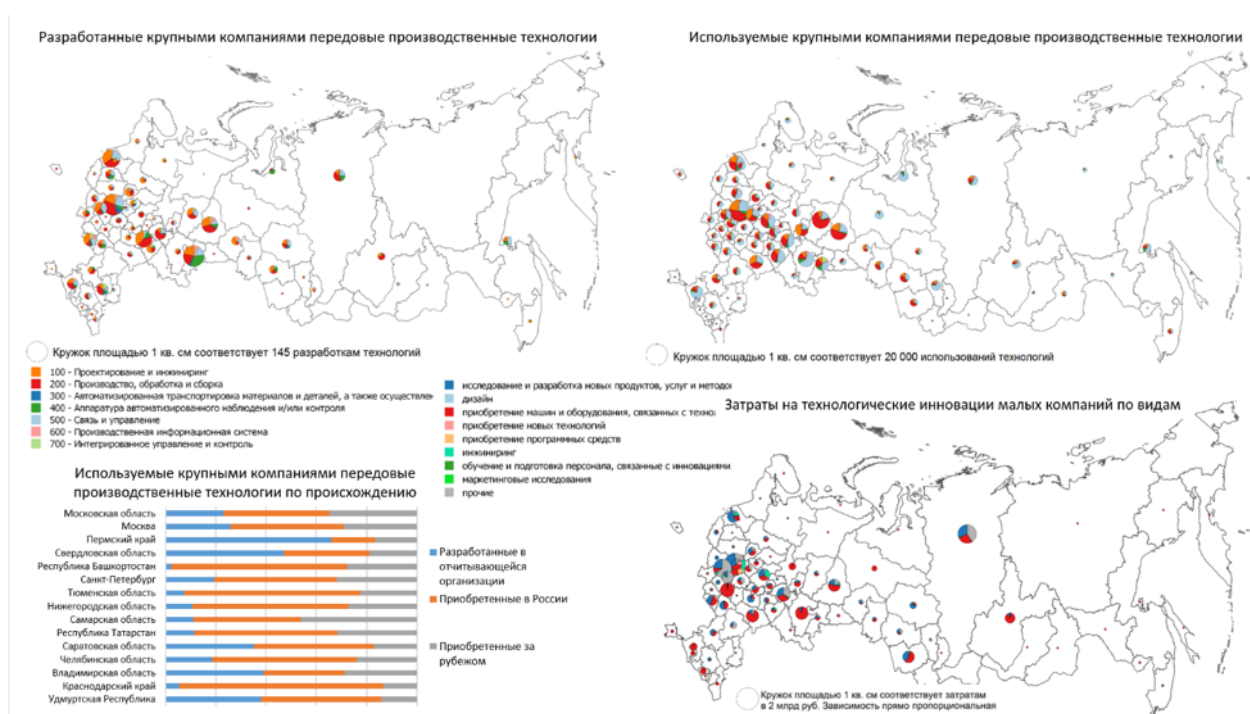


Рисунок 1. Разработка и использование передовых производственных технологий крупными компаниями; инновационная активность малых компаний, составлено автором по [8]

В технологическом развитии крупных компаний немаловажную роль играют и МСП. Оценить инновационную активность МСП позволяет форма федерального статистического наблюдения № 2-МП инновация, которая охватывает малые предприятия в сфере промышленного производства. По данным за 2017-2018 гг., высокий удельный вес малых предприятий, осуществляющих технологические инновации (без учета эффекта низкой базы) характерен для Москвы (11%), Томской области (9%), Санкт-Петербурга (9%). По затратам на технологические инновации малых предприятий лидируют Москва (2,1 млрд руб. в год), Калужская область (1,5 млрд), Республики Татарстан (900 млн) и Башкортостан (800 млн), Свердловская область, Санкт-Петербург (по 700 млн). В регионах с развитыми научно-производственным комплексом и малым предпринимательством (часто ввиду наличия крупнейшего города) среди затрат на технологические инновации преобладают затраты на исследования и разработки, инжиниринг и др. В регионах с высокой долей промышленности,

в том числе высокотехнологичной, преобладают затраты на приобретение машин и оборудования. Таким образом, по показателям инновационной активности малых предприятий также выделяются два типа регионов. Это говорит о том, что разные стадии инновационного цикла разнесены по территории страны, а малое инновационное предпринимательство развивается не только на базе научно-исследовательских центров, но и центров высокотехнологичной промышленности.

Роль МСП в структуре закупок (проводимых в соответствии с 44-ФЗ и 223-ФЗ) крупных высокотехнологичных промышленных предприятий (за период 2014 – 2018 гг.) рассмотрена для трех высокотехнологичных видов экономической деятельности: Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях (ОКВЭД 21), Производство компьютеров, электронных и оптических изделий (ОКВЭД 26) и Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования (ОКВЭД 30.3).

Доля МСП в структуре поставщиков (рисунок 2) максимальна для фармацевтической отрасли (74%), для электронно-оптической и авиаракетной отрасли доля МСП среди поставщиков меньше (по 48%). В отраслевом разрезе высокие доли МСП наблюдаются среди поставщиков, работающих в отрасли научных исследований и разработок (ОКВЭД 72), а также смежных высокотехнологичных и среднетехнологичных видах деятельности: для первой отрасли – в производстве химических веществ (ОКВЭД 20) и лекарственных средств (ОКВЭД 21), для второй отрасли - в производстве компьютеров, электронных и оптических изделий (ОКВЭД 26), электрического оборудования (ОКВЭД 27), для третьей – еще в производстве прочих машин и оборудования (ОКВЭД 28).

Для всех трех отраслей хорошо прослеживается разделение поставщиков на внутрирегиональных и межрегиональных. Как правило, связь расстояния поставки и размера компании-поставщика положительная, но слабая (с коэффициентом корреляции $R < 0,04$). Тем не менее, при рассмотрении территориальной структуры поставщиков и поставок видно, что межрегиональные поставки разделяются на 1) связи с Москвой, Санкт-Петербургом, Нижним Новгородом, Екатеринбург, Казанью (для электронно-оптической отрасли), а также с Самарой, Уфой, Пермью (для авиаракетной отрасли) и иными сложившимися крупными центрами; и на 2) соседские связи Центр – Центральное Черноземье, Поволжье – Волго-Вятка – Урал, Урал – юг Западной Сибири.

Несмотря на то, что большая доля высокотехнологичной промышленности приходится на крупные предприятия, МСП играют важную роль в ее развитии – выступают в роли поставщиков крупных предприятий, причем высокая доля МСП характерна для отраслей научных исследований и разработок, смежных высокотехнологичных отраслей промышленности. Высокая инновационная активность МСП характерна не только для регионов с развитым научно-исследовательским комплексом (как правило, крупнейшие города), но и для регионов, где присутствуют крупные высокотехнологичные предприятия.

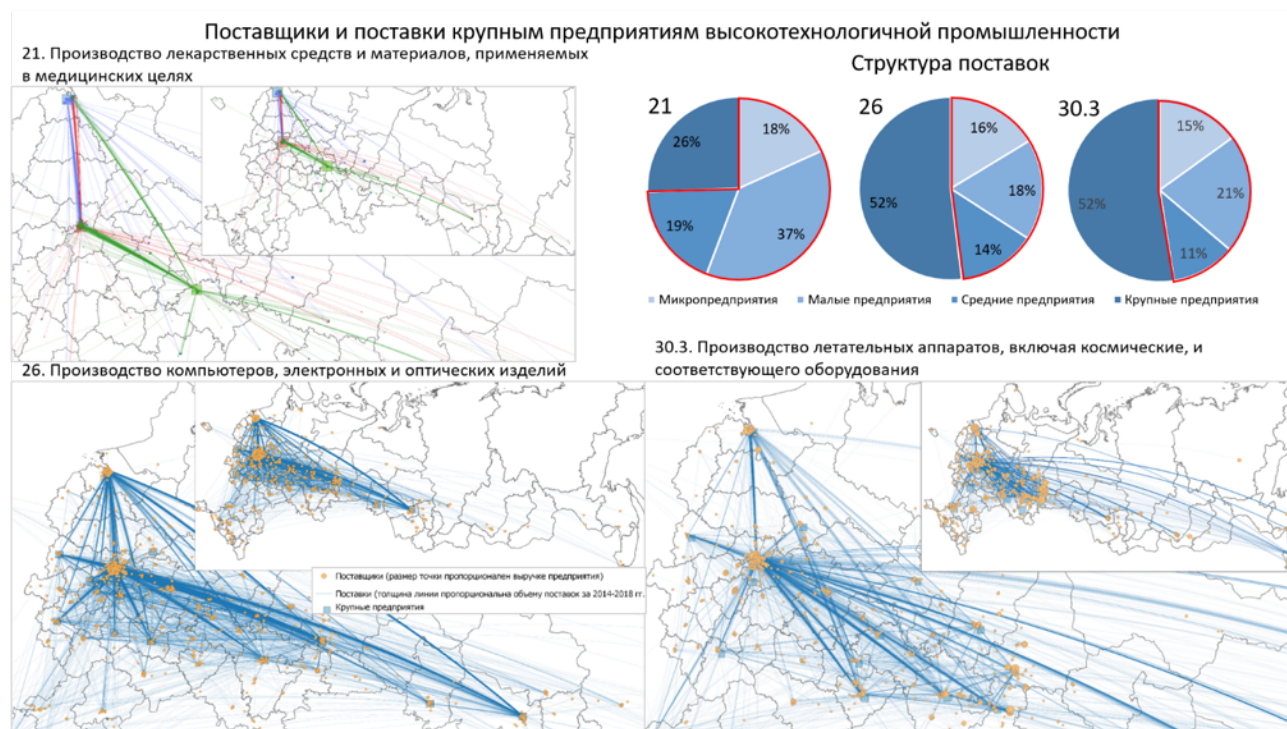


Рисунок 2. Поставки МСП крупным предприятиям высокотехнологичной промышленности, составлено автором по [9]

Список литературы:

- [1] Бабурин В. Л., Земцов С. П. Инновационный потенциал регионов России // М.: КДУ. – 2017.
- [2] Баринаова В. А., Земцов С. П. Международный сравнительный анализ роли малых и средних предприятий в национальной экономике: статистическое исследование // Вопросы статистики. – 2019. – Т. 26. – №. 6. – С. 55-71.
- [3] Delgado M., Mills K. G. The Supply Chain Economy: A New Industry Categorization for Understanding Innovation in Services. – Working Paper 18–068, Harvard Business School, 2018.
- [4] OECD guide to measuring the information society 2011. Paris: OECD, 2011.
- [5] Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. – 3rd edition. Paris: OECD/Eurostat, 2005.
- [6] Приказ Федеральной службы государственной статистики от 15 декабря 2017 г. N 832 "Об утверждении Методики расчета показателей "Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте" и "Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации".
- [7] Наука и инновации. Официальная статистика [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/folder/14477>. Дата обращения: 01.12.2019.
- [8] СПАРК – Проверка контрагента [Электронный ресурс]. URL: <http://www.spark-interfax.ru>. Дата обращения: 01.03.2020.

**РАЗВИТИЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ****DEVELOPMENT OF THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF
BELARUS***Вишняк Анна Константиновна**Vishnyak Anna Konstantinovna**г. Минск, Белорусский государственный университет**Minsk, Belarusian State University**ann.vishnyak@mail.ru**Научный руководитель: к.г.н. Шевцова Наталья Сергеевна**Research advisor: PhD Shetsova Nataliya Sergeevna*

Аннотация: В данной статье рассматриваются особенности развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь и ее взаимосвязь с основными трендами мировой химической промышленности. Производится сравнение ключевых показателей за период 2016-2019 гг.

Abstract: This article is focused on the features of the development of the pharmaceutical industry of the Republic of Belarus and its relationship with the main trends of the global chemical industry. The key indicators are compared for the period 2016-2019.

Ключевые слова: фармацевтическая промышленность, лекарственные препараты, производство

Key words: pharmaceutical industry, pharmaceuticals, manufacturing

На современном этапе отрасли, связанные со здравоохранением (биотехнологии, фармацевция), рассматриваются как наиболее важный и быстрорастущий сектор экономики высоких технологий. Фармацевтическая промышленность признана одним из важнейших секторов экономики, который генерирует в себе высокотехнологические производства и является важным фактором социально-экономического развития и формирования экономики, основанной на знаниях [4]. В результате глобализации и перемещения производственной деятельности регионы, ранее считавшиеся периферийными, приобретают все большее значение в инновационных секторах экономики, таких как фармацевтическая промышленность.

Ключевые сдвиги в структуре химического производства произошли во второй половине XX века. Одновременно со снижением значения горно-химической промышленности и основной химии, был отмечен быстрый рост производства полимерных материалов и развитие фармацевтики. Указанные сдвиги различались по странам в зависимости от типа и уровня развития. Высокотехнологичные производства химической отрасли, к которым относится фармацевтическая промышленность, более быстрыми темпами развивалась в экономически высокоразвитых странах [4].

До 1970 года данная отрасль развивалась в сравнительно небольших масштабах. Однако с появлением ряда технологий и открытием новых лекарств промышленность начала расти ускоренными темпами. Это было обусловлено растущим спросом на лекарства, связанным со старением населения, и расширением доступа к медицинским услугам в развивающихся странах, а также расширением предложения фармацевтических препаратов. В связи с растущим спросом на фармацевтическую продукцию и большим количеством игроков на фармацевтическом рынке, в этой отрасли существует огромная конкуренция.

Для Республики Беларусь началом развития производства фармацевтической продукции можно считать 2005 год. Министерством экономики было принято решение о реконструкции и технической модернизации предприятий согласно международным требованиям в связи с необходимостью решения задачи по увеличению поставок отечественных медицинских препаратов на внутренний рынок, обеспечению населения эффективной, безопасной, качественной фармацевтической продукцией, развитию биотехнологий. В целях решения указанных задач с 2006 года вопросы развития фармацевтической промышленности реализуются в рамках Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006-2010 годы, а с 2010 года указанная деятельность проводится согласно Государственной программе развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь на 2011-2015 годы и ее дальнейшей реализации на 2016-2020 годы.

В рамках реализации Государственной программы предусмотрено проведение комплекса мероприятий, включающих исследования в области химии, биотехнологий, а также ряда медицинских наук по созданию новых и реализации существующих лекарственных форм. Это свидетельствует о высокой наукоемкости фармацевтической промышленности. Возможности белорусской науки определены наработками в области фундаментальных исследований в указанных сферах, а также подтверждены практическими результатами реализации государственных программ [1].

В 2019 году общее количество организаций, занятых в производстве фармацевтических продуктов и препаратов составило 100 единиц [2]. Сеть предприятий фармацевтической индустрии охватывает все без исключения области. Ведутся работы по открытию предприятий в регионах.

Открытие предприятий является одним из главных источников создания рабочих мест в стране. Так, в 2016-2019 гг. среднесписочная численность работников увеличилась с 9,9 тыс. до 10,4 тыс. человек (рост составил 5,1%). В 2019 году удельный вес среднесписочной численности работников вида экономической деятельности в среднесписочной численности работников промышленности составил 1,2%, что указывает на востребованность данной отрасли мирового хозяйства [2].

За период 2016-2019 гг. объем промышленного производства увеличился на 36,6% с 997,6 млрд. рублей до 1 362,5 млрд. рублей [2]. При анализе процентного соотношения объема производства фармацевтической продукции по областям республики, можно сделать вывод, что самый большой процент объема производства в 2019 году находится в Минском регионе – 82,1% (из них на г. Минск приходится 33,5%), затем Витебский – 8,3%, Гродненский – 5,5%, Могилёвский – 2,4%, Брестский – 1,0%, Гомельский – 0,7% [2]. Это связано с тем, что в столичном регионе сосредоточены главные организации в сфере здравоохранения, среди которых 72 предприятия, центр экспертиз и испытаний лекарственных препаратов, Министерство здравоохранения, 6 научно-исследовательских институтов и др. Помимо собственного производства, также представлена фасовка лекарственных средств для розничной продажи в Брестской, Витебской, Минской (включая г. Минск), Могилевской областях [3].

Что касается формы собственности, то большинство фармпроизводств в Беларуси имеют частную форму собственности – 79%, иностранная и государственная формы занимают 16% и 5% соответственно. В 2019 году объем прямых иностранных инвестиций, направленных в фармацевтическую отрасль, составил 28,1 млн долларов США (в 2016 году – 20,0 млн долларов США) [3].

Наличие развитой производственной инфраструктуры отразилось на развитии фармацевтического рынка страны. В результате принятых государством мер, в 2019 году доля отечественных лекарств на внутреннем рынке Беларуси составила 48,9% [3]. Согласно прогнозным показателям Государственной программы развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь на 2016-2020 годы, в 2020 году ожидается увеличение

доли белорусских лекарств на внутреннем рынке страны до 55% в стоимостном выражении [1].

В Беларуси в последние годы увеличено финансирование для реконструкции и строительства предприятий фармацевтической отрасли, начато привлечение частных инвестиций государственных и зарубежных инвесторов. Беларусь в кратчайшие сроки смогла решить проблему импортозамещения лекарственных средств и создать мощности по производству дженериков. Открытым остается вопрос расширения рынка сбыта белорусской продукции: в 2019 году Республика Беларусь экспортировала собственную лекарственную продукцию стоимостью 277,7 млн долларов США. География экспорта представлена 33 странами мира, среди которых главными потребителями фармацевтической продукции являются Россия, Казахстан и Азербайджан [3].

Для дальнейшего развития фармацевтической отрасли Республики Беларусь, ответственным органам государственного управления следует продолжить работу по таким направлениям, как:

- привлечение прямых иностранных инвестиций в отрасль с целью дальнейшего повышения научно-технического и производственного потенциала;
- реконструкция и модернизация действующих производств;
- освоение производства новых для страны лекарственных средств;
- расширение номенклатуры производимых Республикой Беларусь лекарств за счет освоения генерических и оригинальных лекарственных средств.

Список литературы:

[1] Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2015 г. № 1096 «Об утверждении государственной программы развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь на 2016 - 2020 годы» // Консультант плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2021.

[2] Промышленность Республики Беларусь 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/88c/88ca482411a706f47c7da68ae873fff7.pdf> (дата обращения 16.02.2021).

[3] Фармацевтическая отрасль в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. URL: https://www.investinbelarus.by/upload/medialibrary/e88/farmatsiya_rus_min-1_.pdf (дата обращения 16.02.2021).

[4] Rachwał, T. Rola przedsiębiorstw przemysłowych w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy / T. Rachwał // Collection of articles «Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego», iss. 21. – Krakow. –2013 – P. 189–211.

УДК 339.5

ОСОБЕННОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ И ТОВАРНОЙ СТРУКТУРЫ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ АВСТРАЛИИ

FEATURES OF THE GEOGRAPHICAL AND COMMODITY STRUCTURE OF AUSTRALIAN FOREIGN TRADE

*Дубовец Максим Александрович
Dubovets Maxim Alexandrovich
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University,
maksim.dubovecz@gmail.com*

Аннотация: В данной статье рассмотрена международная специализация Австралии на мировом рынке торговли. Проанализирована динамика показателей международной

торговли страны, а также определена географическая и товарная структура внешней торговли товарами и услугами Австралии.

Abstract: This article examines Australia's international specialization in the global trade market. The dynamics of indicators of international trade of the country is analyzed, as well as the geographical and commodity structure of foreign trade in goods and services of Australia is determined.

Ключевые слова: международная специализация, географическая и товарная структура, экспорт, импорт.

Key words: international specialization, geographical and commodity structure, export, import

Австралия является одним из мировых центров снабжения минеральным сырьем (за исключением, топливных ресурсов) и играет большую роль в Азиатско-Тихоокеанском регионе как основной экспортер минеральных ресурсов. Если говорить о международной специализации страны, то стоит сказать, что главная роль принадлежит горнодобывающей промышленности и отраслям сельского хозяйства (овцеводство, виноделие), которые ориентированы на внешний рынок. Все же, ведущее место в международной специализации Австралии определяется экспортом продукции горнодобывающей промышленности (каменный уголь, железная руда, руды цветных металлов, урановая руда, алмазы и т.д.). Отдельно стоит рассмотреть динамику основных показателей внешней торговли страны за 2000-2019 гг. (рисунок 1).

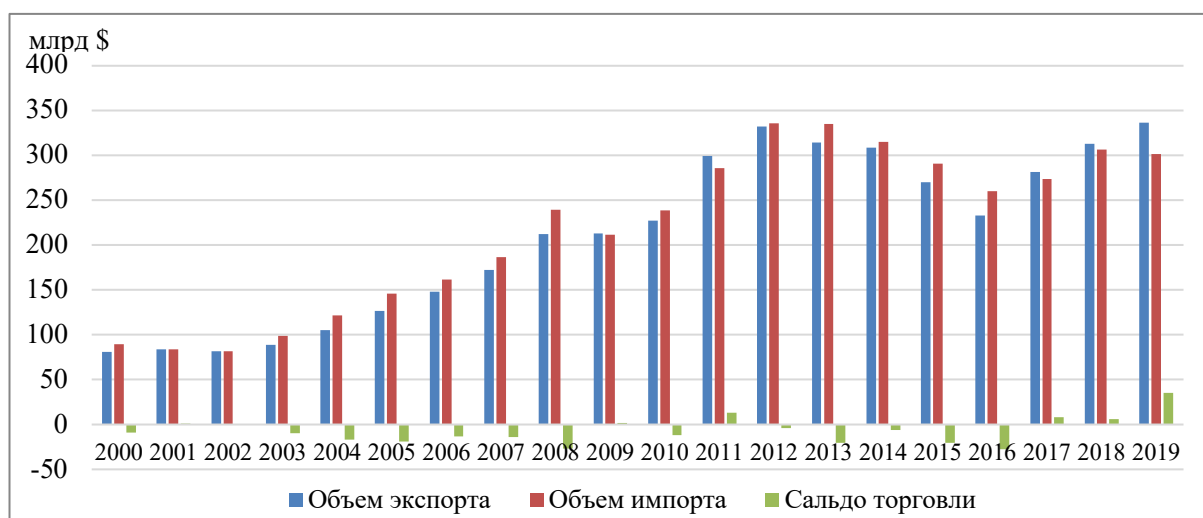


Рисунок 1. Динамика основных показателей внешней торговли Австралии за 2000-2019 гг., млрд.\$, составлено автором по [2]

Из графика можно видеть, с 2000 г. по 2019 г. наблюдается общая тенденция увеличения объемов экспорта и импорта товаров и услуг Австралии. Однако, устойчивой динамики роста объемов внешней торговли выделить нельзя: так в 2009 г. наблюдается снижение показателей экспорта и импорта, что связано с мировым кризисом 2008 г. С 2014 г. по 2016 г. включительно наблюдается снижение объемов внешнеэкономической деятельности, что, на мой взгляд, обусловлено мировым снижением цен на нефть (отразилось на снижении объемов импорта), снижение цен на минералы (отразилось на сокращении объемов экспорта).

В последние исследуемые годы наблюдается рост показателей объемов внешней торговли. В 2019 г. объем экспорта товаров и услуг достиг максимальной отметки в 336,7 млрд. \$, что в итоге отразилось на наибольшем положительном значении сальдо внешней торговли (+35,1 млрд. \$) за исследуемый период.

Если говорить о географической структуре внешней торговли, то можно сказать, что по данным Департамента иностранных дел и торговли Австралии в 2019 г. в 10-ку ведущих стран по экспорту вошли: Китай (32,6% от общего объема экспорта), Япония (13,1%), Республика Корея (5,9%), США (5,3%), Индия (4,9%), Новая Зеландия (3,4%), Сингапур (3,4%), Тайвань (2,9%), Великобритания (2,9%), Малайзия (2,5%) [1]

В 10-ку ведущим стран по импорту вошли: Китай (19,4%), США (12,3%), Япония (6,4%), Германия (4,5%), Таиланд (4,1%), Великобритания (4,0%), Сингапур (4,0%), Новая Зеландия (3,5%), Республика Корея (3,2%), Малайзия (3,2%) [1].

Относительно товарной структуры внешней торговли можно отметить, что Австралийский экспорт по секторам в 2019 г. представлен следующим образом: минералы и топливо (50,9%), услуги (20,6%), сельскохозяйственная продукция (10,2%), промышленная продукция (11,5%), остальные товары (6,8%) [1]. В 10-ку ведущих продуктов экспорта вошли: железная руда (16,4%), каменный уголь (14,8%), природный газ (10,6%), образовательные туристические услуги (8,0%), персональные поездки (4,8%), золото (4,0%), бокситы (2,4%), говядина (2,0%), сырая нефть (1,8%), медные руды (1,3%). Высокий удельный вес экспорта услуг обуславливается высоким спросом со стороны иностранных студентов (преимущественно из Китая), ищущих высококачественное образование, и успешных туристических кампаний, привлекающих все большее число иностранных гостей. Туризм и международное образование составляют более 60 процентов от общего объема экспорта услуг. Ведущими экспортными товарами обрабатывающей промышленности Австралии являются алюминий, медь, фармацевтическая продукция (кроме лекарственных средств), медикаменты, запчасти для самолетов и космических кораблей. Основная сельскохозяйственная продукция, поставляемая на экспорт в 2019 г., — это говядина, мясо (исключая говядину), шерсть, пшеница, вино.

В 10-ку ведущих продуктов (наименований) импорта вошли: персональные поездки (кроме образовательных, 11,0%), нефтепродукты (6,0%), легковые автомобили (5,1%), телекоммуникационное оборудование и запчасти (3,5%), сырая нефть (3,2%), грузовые автомобили (2,5%), грузовые транспортные услуги (2,4%), компьютеры (2,3%), профессиональные услуги (1,8%), пассажирские перевозки (1,8%) [1]. Импорт Австралии представлен как услугами (туристическими, транспортными, профессиональными), так и продукцией обрабатывающей промышленности (готовые промышленные товары).

Таким образом, анализируя внешнюю торговлю Австралии, можно сказать, что основными торговыми партнерами являются страны Азиатско-Тихоокеанского региона (главным образом, Китай, США, Япония). В экспорте страны преобладают минеральные ресурсы (железная руда, каменный уголь, золото, бокситы, медная руда) и топливо (природный газ, нефть), образовательные и туристические услуги, сельскохозяйственная продукция. В импорте Австралии преобладают как услуги (туристические, транспортные), так и готовая промышленная продукция.

Список литературы:

[1] Department of Foreign Affairs and Trade / Australian Government [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dfat.gov.au/> (дата обращения 15.02.2021).

[2] World Development Indicators / DataBank [Электронный ресурс]. URL: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&country=AUS> (дата обращения 15.02.2021).

УДК 656.025.2

**ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ПАССАЖИРОПОТОК В ПРИГОРОДНОМ
СООБЩЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ИРИНОВСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЗЛА)**

**THE IMPACT OF COVID-19 ON PASSENGER TRAFFIC IN COMMUTER TRAIN (ON
THE EXAMPLE OF THE IRINOVSKY DIRECTION OF THE ST. PETERSBURG
RAILWAY NODE)**

*Зайцева Светлана Алексеевна
Zaitseva Svetlana Alekseeva*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint Petersburg State University
svetlanawernbloom@gmail.com*

*Научный руководитель: Краснов Антон Иванович
Research advisor: Krasnov Anton Ivanovich*

Аннотация: В статье проводится оценка влияния мер, предпринимаемых властями для сдерживания распространения коронавирусной инфекции, на пригородное сообщение на примере ряда станций Ириновского направления Санкт-Петербургского железнодорожного узла. Была проанализирована зависимость изменения пассажиропотока станций в период пандемии от их географического положения.

Abstract: The article assesses the impact of measures taken by the authorities to contain the spread of coronavirus infection on suburban traffic using the example of a number of stations of the Irinovsky direction of the St. Petersburg railway node. The dependence of changes in passenger traffic of stations during a pandemic on their geographical location was analyzed.

Ключевые слова: COVID-19, пригородное железнодорожное сообщение, пассажиропоток, железнодорожные станции

Keywords: COVID-19, commuter traffic, passenger traffic, railway stations

Значительная доля пассажирских перевозок в Российской Федерации приходится на перевозки в пригородном сообщении, которые по объёмам занимают второе место после внутригородских [17]. По количеству перевезенных пассажиров лидируют автобусные перевозки, однако по показателю пассажирооборота (работы транспортных средств, измеряемой произведением числа перевезенных пассажиров на дальность их перевозок по каждому виду транспорта [10]) первое место принадлежит железнодорожному транспорту [9]. Пригородные пассажирские перевозки – это наиболее массовые перевозки пассажиров по железной дороге, осуществляемые внутри городских агломераций, в пригородных зонах больших городов, промышленных и курортных центров [7]. Именно поэтому в период пандемии COVID-19 движение пригородных поездов, как и поездов дальнего следования, на территории Российской Федерации не было полностью остановлено.

Изучение влияния мер, предпринимаемых правительством для ограничения распространения COVID-19, на пригородные железнодорожные перевозки на данный момент как никогда актуально, так как позволяет проследить и выявить незаметные для «мирного» времени особенности перемещения населения в пределах городских агломераций, а также способствовать более глубокому пониманию структуры пассажиропотока, и в особенности – маятниковых мигрантов.

Данные о том, насколько сильным оказалось влияние пандемии COVID-19 на пространственную мобильность в пригородном железнодорожном сообщении, разнятся. Так,

статистика по России говорит о падении пассажиропотока в течение апреля 2020 года на 69% [14]. Действительно, наиболее «жестким» периодом в России стал апрельский локдаун [12], когда перемещения людей сократились до минимально возможных значений и, как следствие, по всей стране снизилось число перевезенных пассажиров по всем видам транспорта до 80% [18]. За 11 месяцев 2020 года количество перевезенных пассажиров АО «Северо-Западная Пригородная Пассажирская компания» составило 57,4 млн человек, это 72% к аналогичному периоду 2019 года [15].

Ириновское направление Санкт-Петербургского железнодорожного узла начинается на Финляндском вокзале и проходит до узловой станции Мельничный Ручей, где разветвляется до станций Ладожское Озеро и Невская Дубровка. Оно проходит по территории Калининского и Красногвардейского районов Санкт-Петербурга и Всеволожского муниципального района Ленинградской области, который является самым крупным по численности из всех муниципальных образований РФ [16]. Благодаря высокой численности населения, близкому расположению большинства населенных пунктов района к Санкт-Петербургу и активной застройке пригорода, Всеволожский район является одним из значительных центров маятниковой миграции.

В период с 21 февраля по 8 июля 2020 г. автор добирался на работу на пригородном электропоезде №6806, следующем по маршруту Ладожское Озеро – Санкт-Петербург-Финляндский отправление в 5:58 и подсчитывал количество пассажиров, находящихся на станциях Романовка, Мельничный Ручей, Всеволожская, Бернгардовка, Ковалёво, Пост Ковалёво, Ржевка и Пискаревка. Ограничительные меры не позволили автору изучить участок, больший, чем используемый им в ходе поездок, поэтому, к сожалению, результатом этого исследования являются данные, полученные лишь по части станций направления, расположенных в пределах 20-60-минутной транспортной доступности от Финляндского вокзала. Сохранить привычную частоту поездок даже в период полного локдауна автору помогла занятость на ОАО «РЖД», которое входит в список непрерывно действующих организаций [2].

Весь период наблюдений был разделен на 4 этапа в зависимости от мер, предпринимаемых органами власти в целях нераспространения COVID-19:

- *«До пандемии»* – с 21 февраля по 30 марта. Этот период считается эталонным, так как в течение этого времени не предпринималось никаких официальных мер, ограничивающих свободное передвижение граждан. Влияние сторонних факторов на структуру пассажиропотока было минимальным, а рекомендации органов власти оставаться дома и работать удаленно не оказывали значительного эффекта на структуру и изменение численности пассажиропотока.

- *«Нерабочий месяц»* – с 30 марта по 11 мая. Нерабочие дни были последовательно объявлены Указами Президента РФ сначала с 30 марта по 3 апреля 2020 г. [3] затем с 4 по 30 апреля 2020 г. [4] и с 6 по 8 мая 2020 г. [5]. В течение этого периода наблюдались минимальные значения загруженности практически всех исследуемых станций, поскольку большая часть населения максимально сократила количество «маятниковых» поездок. Исключением в данном случае оставались только те граждане, кто работал на предприятиях непрерывного действия [2,3], к которым относился и автор.

- *«Эпоха возрождения»* – с 12 мая по 30 июня. Этот период характеризуется заметным ослаблением ограничительных мер и постепенным восстановлением деятельности тех предприятий, которые простаивали в течение предыдущего временного отрезка [6]. В первую очередь такие предприятия относятся к третичному сектору экономики. Однако отметим, что снятие ограничительных мер в Ленинградской области, ввиду несколько более благоприятной эпидемиологической обстановки, происходило быстрее, чем в Санкт-Петербурге, что прямым образом влияло на структуру пассажиропотока в пригородном транспорте в данный период [1].

- *«Новое время»* – с 1 по 8 июля. Здесь характерно увеличение пассажиропотока, так как большая часть ограничений в Ленинградской области была к этому моменту уже снята, в

полную силу заработали не только предприятия и учреждения здравоохранения, но и кафе, рестораны и прочие места проведения досуга. В то же время, на территории г. Санкт-Петербург многие ограничения еще сохранялись.

Средний пассажиропоток по каждой из исследуемых станций в течение каждого периода по отношению к пассажиропотоку в период «До пандемии» приведен в таблице 1.

Таблица 1. Пассажиропоток в выделенные периоды исследования, % от значений в период «До пандемии», составлено автором

Станция/период	Романовка	Мельничный Ручей	Всеволожская	Бернгардовка	Ковалёво	Пост Ковалёво	Ржевка	Пискарёвка
Нерабочий месяц	69%	29%	51%	39%	7%	32%	40%	32%
Эпоха Возрождения	81%	56%	70%	55%	73%	67%	56%	48%
Новое время	131%	94%	110%	98%	172%	84%	93%	55,8%
Весь период	82%	52%	69%	56%	63%	59%	57%	58%

Наибольшее падение пассажиропотока зафиксировано в течение второго этапа – «Нерабочего месяца». Оно составляло от 31% от эталона по станции Романовка до 93% по станции Ковалёво. Такое низкое значение пассажиропотока по этой станции в апреле-начале мая объясняется не только введенными ограничениями, но и её дачной специализацией [8,13], а также самим периодом наблюдения: чем ближе к лету, тем более востребованы среди пассажиров такие станции. Среднее же для всех станций падение пассажиропотока составило 56%. В течение периода «Эпоха возрождения» падение пассажиропотока по отношению к эталонному значению на всех станциях замедлилось и стало составлять от 19% по станции Романовка до 44% по станции Ковалёво. Тем не менее, до полного восстановления было еще далеко. В период «Нового времени» на станциях Романовка, Всеволожская и Ковалёво фиксировался рост пассажиропотока по отношению к эталонным значениям на 31, 10 и 72% соответственно. На остальных станциях значения оставались в пределах 56-93% от эталона. Стоит обратить особое внимание на станции Ковалёво и Пискарёвка: в то время как на первой фиксировался значительный рост пассажиропотока в том числе в связи с сезонным фактором, то на второй рост являлся самым медленным среди всех станций. Это может быть обусловлено территориальным положением станции в густонаселенном Калининском районе, где наблюдается высокая конкуренция с другими видами транспорта. Станция Ржевка, расположенная также на территории Санкт-Петербурга, напротив, восстановила значения пассажиропотока практически полностью, до 93% от эталона. Это объясняется ее более периферийным положением относительно Пискарёвки, а также отсутствием такой концентрации предприятий третичного сектора в удобной доступности от станции. Следует обратить внимание на то, что пассажиропоток по станциям Ржевка и Пискарёвка в целом за весь период существенно ниже, чем по большинству станций, расположенных на территории Ленинградской области. Это обусловлено тем, что они являются станциями-«реципиентами» [8] рабочей силы и имеют ярко выраженный вечерний пик по будням, тогда как станции Романовка, Мельничный Ручей, Всеволожская и Бернгардовка являются, напротив, станциями-«донорами» рабочей силы и имеют утренний пик.

На рисунке 1 отражены как падение пассажиропотока по станциям в самые депрессивные периоды, так и превышение им значений, фиксировавшихся до пандемии в период «Нового времени».

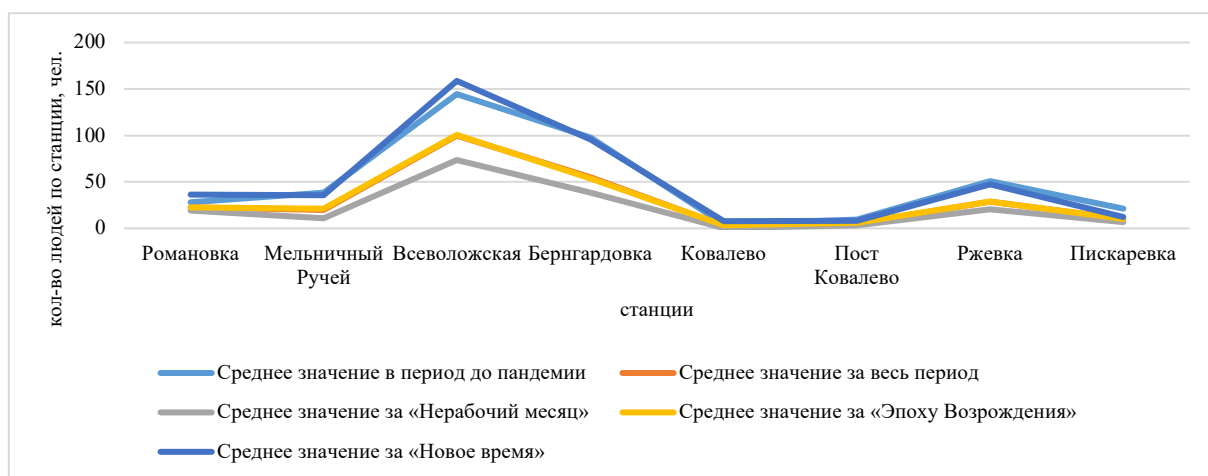


Рисунок 1. Динамика пассажиропотока по станциям Ириновского направления за весь период исследования, составлено автором

Как видно из рисунка 1, на всех исследуемых станциях пассажиропоток стабильно уменьшался в течение первого и второго этапов, но начавшийся в период третьего этапа рост получил свое продолжение и на следующем, четвертом этапе, что привело к тому, что данные за «Новое время» оказались даже выше, чем до пандемии. Предположительно, это произошло не только из-за смены сезонов, но и из-за самого факта снятия ограничений: большинство предприятий третичного сектора, расположенных на территории Ленинградской области, к этому моменту уже работали в полную силу, а на территории Санкт-Петербурга активно возвращались в привычное русло. Более того, фактор сезонности для этого поезда не имеет особенно сильного влияния, поскольку он наиболее популярна у пассажиров, отправляющихся из пригородов на работу в Санкт-Петербург.

Стоит особенно выделить станцию Романовка, на которую пандемия, судя по всему, оказала наименьшее влияние: даже в самый жесткий по ограничениям «Нерабочий месяц» она потеряла не более 31% от значений пассажиропотока, фиксировавшихся до пандемии, затем быстрее всех остальных станций восстановила его до «эталонных» значений и к концу наблюдений превысила их на 31%. В период пандемии ограничения на передвижения граждан не касались только работников жизнеобеспечивающих структур. Соответственно, можно предположить, что пассажиры пригородных электропоездов, проживающие в окрестностях станции Романовка, в большинстве своем заняты именно на таких предприятиях. Еще одним фактором, косвенно подтверждающим это предположение, является расписание электропоезда, которое даёт возможность пассажирам спокойно добраться практически в любую точку города к 8:00 утра, то есть к началу рабочей смены. Пассажиры исследуемого электропоезда, проживающие в окрестностях остальных станций, скорее всего заняты на тех предприятиях, деятельность которых временно приостановила пандемия. Возможно, весомую долю в их составе занимают и учащиеся, поскольку необходимость ежедневно добираться до места учебы с наступлением локдауна у них отпала.

Основные выводы. Пандемия коронавируса ощутимо ударила по пригородным железнодорожным перевозкам на Ириновском направлении: за период с 21 февраля по 8 июля среднее значение пассажиропотока по всем станциям упало на 38%.

В период наиболее жесткого локдауна пассажиропоток по всем станциям Ириновского направления в среднем упал на 56%.

Выдвинуто предположение о том, что наименьшее влияние пандемия оказывает на пассажиропоток станций, расположенных на территории Ленинградской области в радиусе 60-минутной транспортной доступности от вокзалов.

Наибольшее влияние пандемия оказывает на пассажиропоток станций, расположенных в черте г. Санкт-Петербург, а также станций «дачной» специализации.

Список литературы:

- [1] Постановление Правительства Ленинградской области от 12 мая 2020 года № 278 «О внесении изменений в постановление Правительства Ленинградской области от 11 мая 2020 года №277 «О мерах по предотвращению распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на территории Ленинградской области».
- [2] Статья 11 Федерального закона от 21.12.1994 N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".
- [3] Указ Президента №206 от 25.03.2020 г. «Об объявлении в Российской Федерации нерабочих дней».
- [4] Указ Президента РФ от 2 апреля 2020 г. N 239 "О мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19)".
- [5] Указ Президента РФ от 28.04.2020 N 294 "О продлении действия мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19)".
- [6] Указ Президента Российской Федерации от 11 мая 2020 года № 316 "Об определении порядка продления действия мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения в субъектах Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19)".
- [7] Железнодорожный Транспорт: Энциклопедия / Гл. ред. Н.С. Конарев. – М.: Большая Российская Энциклопедия, 1994. – 559 с.: ил.
- [8] Зайцева С.А. «Пространственная типология пригородных железнодорожных станций Санкт-Петербургского узла (на примере Ириновского и Ораниенбаумского направлений)» // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2020». Второе издание: переработанное и дополненное / Отв.ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс] – М.: МАКС Пресс, 2020.
- [9] Кирищиева И.Р. Пригородные железнодорожные перевозки: современное состояние, направления развития // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2008. №. 6. с. 44-48.
- [10] Тархов С.А. Сёмина И.А. География транспорта как отраслевая географическая наука // Актуальные проблемы географии и геоэкологии. 2009. Вып. 1 (5).
- [11] Коэффициент распространения коронавируса по регионам России [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/infographics/8935> (дата обращения 23.02.2021).
- [12] Локдаун [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dw.com/ru/covid-lockdown/> (дата обращения 10.02.2021).
- [13] «Люди, которые принимают решения, совершенно не знают низовую Россию»/ Географы Татьяна Нефедова и Андрей Трейвиш – о заброшенных районах вокруг Москвы, новом старте урбанизации и надежде на дачников [Электронный ресурс]. URL: <https://republic.ru/posts/96524> (дата обращения 25.02.2021).
- [14] Падение дальних железнодорожных перевозок пассажиров в России в апреле ускорилося до 77% [Электронный ресурс]. URL: <https://tourism.interfax.ru/ru/news/articles/69620/> (дата обращения 24.02.2021).
- [15] Пассажиропоток подвержен эпидемии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4627120> (дата обращения 24.02.2021).
- [16] Управление Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области [Электронный ресурс]. URL: <https://petrostat.gks.ru/> (дата обращения 20.02.2021).
- [17] Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения 25.08.2020).

[18] Электрички масштабного действия [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4602888/> (дата обращения 25.02.2021).
УДК 332.13

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

DYNAMICS OF INFOCOMMUNICATION INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT IN ORGANIZATIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Корчагина Юлия Станиславовна
Korchagina Julia Stanislavovna

г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan (Volga region) Federal University,
led039yla@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Панасюк Михаил Валентинович
Research advisor: Professor Panasyuk Mikhail Valentinovich

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные показатели, отражающие динамику развития информационно-коммуникационной инфраструктуры организаций Республики Татарстан. Выявлены тенденции развития, определены перспективы дальнейшего развития инфокоммуникационной отрасли в регионе.

Abstract: This article examines the main indicators reflecting the dynamics of the development of the information and communication infrastructure of organizations in the Republic of Tatarstan. Development trends are identified, prospects for further development of the infocommunication industry in the region are determined.

Ключевые слова: информационно-коммуникационная инфраструктура, инфокоммуникационные технологии, статистический анализ, социально-экономическое развитие региона, организации Республики Татарстан

Key words: information and communication infrastructure, infocommunication technologies, statistical analysis, socio-economic development of the region, organizations of the Republic of Tatarstan

Статистический анализ представляет собой исследование показателей динамики развития информационно-коммуникационной инфраструктуры применимо к организациям Республики Татарстан (РТ).

На рисунке 1 продемонстрирован график динамики доли организаций РТ, использующий сеть интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек [4].

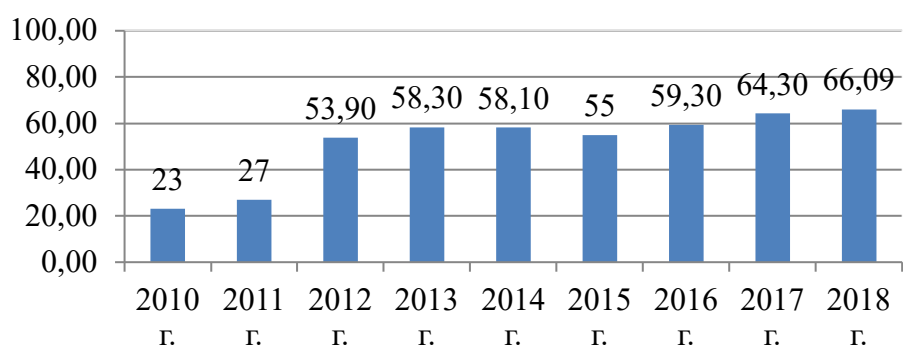


Рисунок 1. Доля организаций, использующих доступ к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек, в общем числе организаций в РТ, %, составлено автором по [4]

График имеет положительную тенденцию, отражая увеличение приверженности организаций к использованию в работе технологий сети интернет и повышение общего уровня качества данного средства связи по показателю скорости за восьмилетний период в Республике Татарстан. Наиболее резкий подъем зафиксирован в 2012 году, когда показатель увеличился практически в 2 раза и затем стабилизировался до 2016 года на уровне $\pm 5\%$. Очередное увеличение зафиксировано в 2017–2018 годах, когда доля организаций, использующих доступ к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек, превысила отметку в 60 и даже 65%.

На рисунке 2 указана статистика организаций Татарстана, имеющих широкополосный доступ к сети интернет [4].

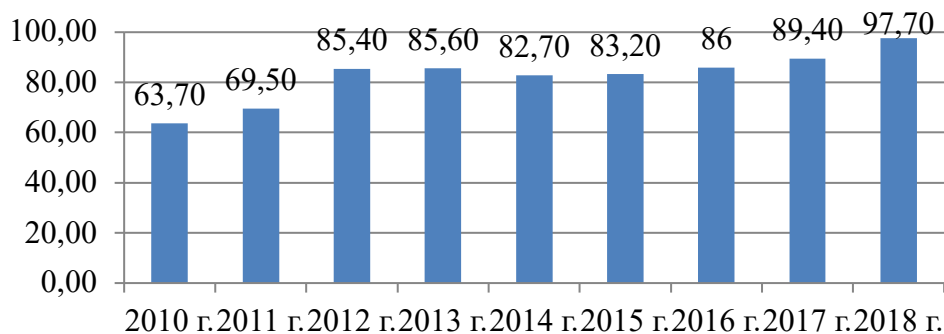


Рисунок 2. Доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе организаций в РТ, %, составлено автором по [4]

Стоит констатировать, что статистика также имеет положительную динамику на протяжении исследуемого периода с довольно резким подъемом к 2012 году и скачком практически до абсолютной отметки в 97,7% к 2018 году. Что говорит об активном развитии в республике широкополосного интернета и использовании его возможностей со стороны региональных организаций [1].

Заметим также, что по отраслям экономики, наибольшую приверженность возможностям широкополосного интернета демонстрируют организации здравоохранения РТ. Согласно статистике, их доля в общем числе учреждений республики с 2013 года превышает показатель 99% [1].

Одним из современных требований времени для организаций является наличие сайта, размещенного в сети интернет для общего доступа. Сайт может выполнять информационно-ознакомительные, рекламные функции, служить инструментом продажи, регулирования клиентского потока, механизмом для получения доверия потребителя [2]. В связи с этим важен показатель доли организаций региона, имеющих такой сайт. На рисунке 3 продемонстрирована статистика данного показателя, справедливая для Республики Татарстан [5].

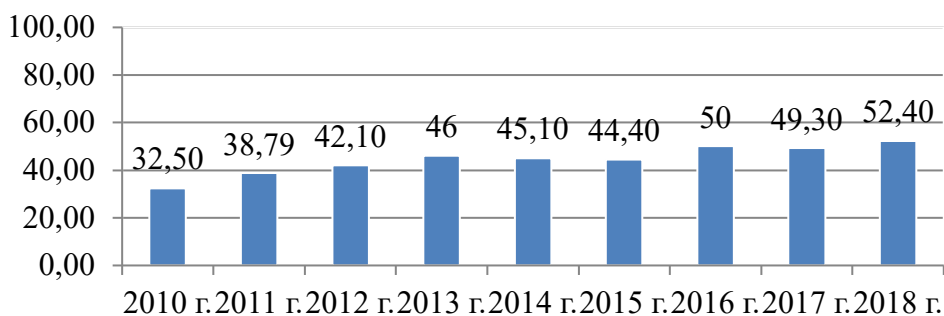


Рисунок 3. Доля организаций, имевших веб-сайт в сети Интернет, в общем числе организаций в РТ, %, составлено автором по [5]

За общий период наблюдения показатель вырос практически на 20%. График имеет положительную динамику развития, прирост происходит плавно, что позволяет сделать вывод о дальнейшем росте показателя.

Помимо сайта условия цифровой трансформации экономики предъявляют требования к наличию интернет-магазина по реализации товаров/услуг [2]. Статистика по данному критерию приведена на рисунке 4 [6].

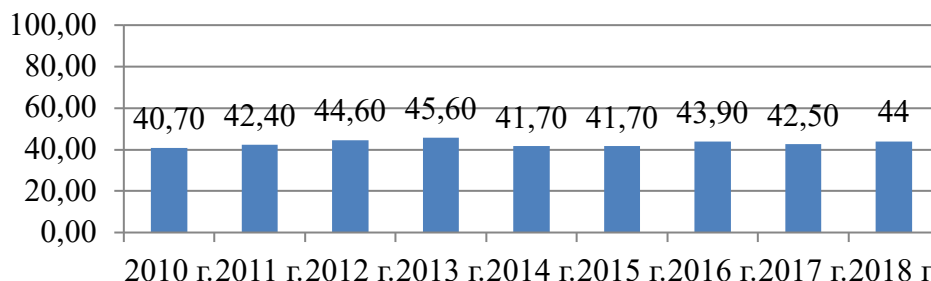


Рисунок 4. Доля организаций, использующих сеть Интернет для размещения заказов на товары (работы, услуги), в общем числе организаций в РТ, %, составлено автором по [6]

Из графика виден неравномерный скачкообразный характер развития показателя, что говорит о том, что он еще недостаточно устоялся и прижился у организаций региона. Таким образом, данное направление является наиболее перспективным для дальнейшей работы. Целесообразно уделить отдельное внимание данному пункту при разработке стратегических планов социально-экономического развития региона, а также при составлении программ и планов целевого развития в отрасли инфокоммуникационной инфраструктуры [3].

Обобщая анализ динамики развития информационно-коммуникационной инфраструктуры Республики Татарстан, отметим высокие значения и положительную динамику развития для современных инфокоммуникационных технологий, прежде всего на базе интернета, обеспечения широкополосного доступа и получения различного рода социальных и коммерческих услуг в электронном виде. Резюмируя, можно сделать вывод, что именно данные показатели будут заложены в приоритетные направления стратегического развития региона для достижения целей социально-экономического и пространственного развития Республики Татарстан.

Список литературы:

[1] Стратегия развития отрасли информатизации и связи Республики Татарстан на 2016 – 2021 годы и на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: https://cesi.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_1052571.pdf (дата обращения: 20.05.2020)

[2] Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года [Электронный ресурс]. URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025%5B1%5D.pdf (дата обращения: 20.05.2020)

[3] Стратегия социально-экономического развития Республики Татарстан [Электронный ресурс]. URL: <https://mert.tatarstan.ru/strategiya-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya.htm> (дата обращения: 22.05.2020)

[4] Таттелеком [Электронный ресурс]. URL: <https://tattelecom.ru/> (дата обращения: 15.05.2020)

[5] Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан [Электронный ресурс]. URL: <https://tatstat.gks.ru/> (дата обращения: 15.05.2020)

[6] Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 20.05.2020)

УДК 911 .3:32

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
КИПРА В ПЕРИОД БРИТАНСКОГО КОЛОНИАЛЬНОГО ГОСПОДСТВА**

**SPATIAL DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT INFRASTRUCTURE OF CYPRUS
DURING THE PERIOD OF THE BRITISH COLONIAL DOMINANCE**

Крусанов Дмитрий Андреевич

Krusanov Dmitry Andreevich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

dkrusanov@gmail.com

Аннотация: В статье описываются пространственные изменения различных видов транспортной инфраструктуры острова Кипр в период британского колониального господства с 1878 по 1960 годы и особенности влияния на этот процесс Британской Империи, а также выделяются основные характеристики изучаемых процессов.

Annotation: The article describes the spatial changes of various types of transport infrastructure of the island of Cyprus during the period of British colonial rule from 1878 to 1960 and the peculiarities of the influence of the British Empire on this process, and also highlights the main characteristics of the researched processes.

Ключевые слова: Кипр, география транспорта, историческая география

Key words: Cyprus, transport geography, historical geography

Из-за выгодного экономико-географического и геополитического расположения Кипра в разное время на протяжении всей истории освоения восточного средиземноморья разные страны пытались получить контроль над островом. В 1878 году, когда остров принадлежал Османской империи, Великобритания заключила соглашение с ее властями и Кипр перешел под фактическое управление британской администрации, но уже в 1925 году по результатам первой мировой войны Кипр становится полноправной колонией Британской империи и оставался ей до обретения независимости в 1960 году.

Время, когда Кипр был подчинен Великобритании характеризуется как в целом стремительным экономическим развитием острова, так и развитием многих отраслей инфраструктуры, в том числе и транспортной. Данная работа – попытка краткого комплексного описания развития транспортной системы Кипра в период с 1878 по 1960 годы и вклада Британской империи в это развитие на основе доступных научных письменных источников. Основной вопрос, ответить на который призвана эта работа – как развивалась транспортная система Кипра в период управления островом Великобританией?

Данная работа может быть актуальна по двум причинам. Первая – работа представляет собой краткие комплексные сведения о развитии транспортной системы того времени, которое может помочь в познании других отраслей экономики и общих характеристик пространственного развития Кипра в изучаемый период. Вторая причина состоит в расчете на деэскалацию конфликта республики Кипр с Турцией, следствием которого может стать открытие границы между республикой Кипр и непризнанной международным сообществом Турецкой Республикой Северного Кипра (далее – ТРСК), или же их объединение, после чего возникнет необходимость восстановления единой транспортной системы острова, в чем могут помочь сведения о развитии системы в период политического единства Кипра.

Развитие на острове дорог началось еще в доантичные времена во время существования здесь поселений древних людей, и продолжилось во время принадлежности Кипра к античной эллинистической цивилизации. Однако период наиболее активного развития сети дорог – это

время принадлежности острова Римской Империи, начавшееся в 58 году до нашей эры. В это время на Кипре появилась хорошо развитая сеть дорог, соединяющая морские города и порты с Никосией [5]. В период принадлежности острова Венецианской республике состоялась реконструкция дорог после вторжения войск Византии, а также развитие дорожной сети в горном районе Тродос. Характерная примета дорог того времени, сохранившаяся до наших дней – узкие каменные мосты. Однако после осады Никосии войсками оттоманской империи и включения Кипра в ее состав, построенная во время доминирования венецианцев инфраструктура пришла в упадок, и к концу периода управления оттоманской империи в 1878 году на острове осталась только одна дорога, пригодная для транспортировки большого числа грузов. Эта дорога соединяла Никосию, расположенную в центре острова, с одним из двух крупнейших в то время портов Кипра – Ларнакой [5]. Таким образом в начале 20 века перед британской администрацией встала проблема реконструкции дорог острова, находящихся в плохом состоянии из-за увеличения использования на них животных для транспортировки грузов и отсутствия должного ремонта во время правления Оттоманской империи. К 1906 году общая протяженность дорог острова была около 1000 км [3, с. 473].

Важной чертой периода подчинения Великобритании являлся импорт новых транспортных средств взамен транспорта на гужевой тяге, использовавшегося до сих пор. Первый автомобиль на Кипре появился в Лимасоле в 1906 году, и вскоре после этого начался плавный рост числа моторных транспортных средств [3, с. 473]. В период с 1925 по 1935 годы число автомобилей на Кипре выросло с 494 до 1320, число грузовиков – с 41 до 706 [3, с. 473]. К 1930-м годам переизбыток моторизованного транспорта стал проблемой для городов Кипра, в первую очередь для Никосии. Скоростное ограничение на дорогах острова было установлено 25 миль/час. Автомобильные права стали выдавать в 1925 году [3, с. 473].

В 1908 году начинается импорт автобусов для пассажирских перевозок, и в 1909 году появились первые частные компании, занимавшиеся перевозками пассажиров. Первым таким коммерческим маршрутом стала дорога Ларнака – Никосия, расстоянием около 50 километров, которую можно было преодолеть за 1 час 15 минут [3, с. 472]. Однако дальнейшему использованию моторизованного транспорта препятствовало плохое состояние дорог: качество покрытия и недостаточная ширина. Поэтому в 1920 годах начинается мощение дорог, первой мощеной дорогой стала дорога Ларнака – Никосия [3, с. 472]. По массе перевозимых грузов в 1930 году самыми загруженными дорогами острова, не считая дорог между близко расположенными населенными пунктами, являющимися сегодня едиными агломерациями (Никосия, Ларнака и Лимасол), стали дороги Ларнака – Никосия, Ларнака – Фамагуста, Никосия – Тродос, Никосия – Кирения, а также некоторые другие прибрежные дороги. При этом 51% грузов транспортировался моторизованным транспортом, 47% - при помощи животных, 2% - пешеходами [3, с. 474].

Автомобильные дороги являлись в то время, и являются сегодня главным средством передвижения на Кипре [1, с. 88]. И влияние Великобритании на их развитие заключается не только в очевидных изменениях, таких как установление левостороннего движения и введения британских стандартов дорожной инфраструктуры, таких как дорожная разметка и знаки, но и в полной реставрации дорожной сети, ее сгущении и технологическом совершенствовании транспорта.

Еще в конце 19 века перед администрацией острова, так и перед торговыми компаниями встала необходимость улучшения транспортной связности густонаселенной Никосии с морскими портами, и строительство железной дороги позволяло эту проблему решить за счет высокой пропускной способности грузов и относительно невысокой стоимости. Изначально приоритетным направлением из столицы для развития дороги являлась Ларнака – крупнейший порт и центр торговли, однако необходимых инвестиций на этот проект не оказалось [3, с. 471]. Позже возникали предложения построить эту дорогу, однако было принято решение о невыгодности таких инвестиций.

В 1902 году правительство Великобритании выделяет деньги на развитие порта Фамагусты, а позже и на строительство железной дороги Фамагуста – Никосия [3, с. 471].

Выбор в пользу Фамагусты можно объяснить несколькими причинами, среди которых более легкие условия для строительства такой из-за меньшего перепада высот на отдельных участках строительства, поскольку железная дорога проходила бы по широкой долине. Расстояние от Никосии до Ларнаки хотя и меньше, но на пути есть невысокие горы. Кирения, хотя и являлась ближайшим портом к Никосии, из-за горного хребта, делающего очень сложным и дорогим строительство железной дороги, инвестиции Великобритании не получала и стала развиваться только после оккупации северного Кипра Турцией.

После завершения строительства железной дороги в 1915 году ее длина составила почти 100 километров, она соединила Фамагусту с Никосией (этот участок включал 15 станций, поездка по нему длилась более 3 часов), далее дорога шла на запад, в Морфу, и уходила в горы на юг. Главным образом она служила для перевозки грузов, однако пассажирские поезда тоже были запущены [3, с. 471].

Единственная железная дорога оказалось коммерчески невыгодной. Обслуживание дороги было очень дорогим – уголь приходилось импортировать, воды для заправки паровозов достаточно не было. Также дорога не использовалась круглогодично. В связи с этим в 1951 году железная дорога была закрыта и в течение двух лет полностью разобрана [3, с. 472]. Колониальные власти решили увеличивать инвестиции в развитие сети автомобильных дорог и реконструкцию уже имевшихся.

В отличие от железной дороги, к обретению Кипром независимости авиационный транспорт был развит лучше. Взлетно-посадочные полосы строились британскими властями исключительно в военных целях, однако необходимость как пассажирских, так и торговых авиационных перевозок нарастала, и в 1939 году авиабаза Никосии стала использоваться и для коммерческих пассажирских рейсов [5]. После Второй мировой войны был построен полноценный пассажирский терминал, выросло число принимаемых рейсов, появилась собственная авиакомпания – Cyprus Airways. Таким образом, в Никосии был расположен единственный гражданский аэропорт острова. Однако долго функционировать аэропорту было не суждено, так как в 1974 году он оказался в буферной зоне ООН и его функционирование было запрещено. После этого в республике Кипр были построены два новых пассажирских аэропорта на военных базах в Ларнаке и Пафосе, а на территории ТРСК, около северной Никосии, построен полностью новый аэропорт [2, с. 99].

Во время подчинения острова Великобритании как железные дороги, так и авиационный транспорт отличались значительной централизацией и во многом их функционирование зависело от колониальной администрации. Проект железной дороги, хотя и принес прибыль в краткосрочной перспективе, в итоге вызвал недовольство местных жителей как изначально, на этапе строительства, так и позже, при ее демонтаже, однако уже в меньшей степени.

Ко времени периода правления над Кипром Великобританией, основным торговым портом острова была Ларнака. В этом городе, являвшемся в то время вторым по численности населения после Никосии, была сосредоточена основная доля торговли острова. Однако в самом начале XX века британская администрация, оказавшаяся в кризисе из-за экономических проблем острова, принимает решение развивать второй порт – Фамагуста, посчитав, что он будет более удобным для экспорта продукции сельского хозяйства, составлявшей в то время значительную часть экономики острова, а также импорта промышленных товаров и угля [5, с. 94]. Это решение вызвало протест и недоумение населения Ларнаки, которое увидело в этом угрозу благосостоянию города из-за снижения экономической значимости его порта и отказа в строительстве железной дороги. Порты двух других значимых городов – Лимасола и Кирении, также получали стабильный доход и имели относительно развитую инфраструктуру, в отличие от Фамагусты, которая была маленьким портом, но имела как удобные природные условия для создания гавани, так и военно-историческое значение для Британии. При этом, основываясь на опыте развития инфраструктуры в колониях западного побережья Африки,

было принято решение не о комплексном развитии портовой инфраструктуры острова, а о централизованных инвестициях в один проект – развитие порта Фамагусты [4, с. 215].

Итогом такой политики Великобритании по развитию портов острова, в сочетании с многими другими факторами, стало ухудшение отношений с общинами местного населения, в первую очередь, с греческими элитами Ларнаки и Лимасола [5, с. 99]. В связи с этим, параллельно со строительством железной дороги в Фамагусту, в британской администрации начались дискуссии о необходимости инвестиций и в порт Ларнаки, которые, однако, ни к чему не привели. В итоге, спустя 20 лет, к 1926 году Фамагуста становится крупнейшим по объему экспорта и импорта портом острова. Таким образом, британская администрация смогла преодолеть экономический кризис, связанный с последствиями первой мировой войны и ошибками регионального развития, допущенными оттоманской Империи на острове, но породила социально-политический кризис, усиливший протестные настроения коренного населения острова [4, с. 228]. Пытаясь преодолеть этот кризис, Великобритания проводит ослабление экономического контроля, что влечет за собой после второй мировой войны более равномерное развитие других портов и постепенное снижение роли Фамагусты, что, однако, в борьбе со сложившейся ситуацией не помогает.

Таким образом можно констатировать, что, хотя экономически политика Великобритании по развитию портов Кипра была удачной, что позволило значительно увеличить прибыль острова от торговли, однако зреющий социально-политический кризис такие действия предотвратить не помогли.

На основе проведенных анализов по отдельным видам транспортной инфраструктуры можно выделить некоторые основные характеристики развития транспортной инфраструктуры Кипра, а также особенности политики Великобритании по развитию транспортной инфраструктуры на Кипре.

Британцы не хотели делать в развитие как экономики Кипра в целом, так и в развитие транспортной инфраструктуры Кипра в частности большие инвестиции, так как не были уверены, что Кипр долгое время останется в колониальном подчинении как из-за значительных националистических настроений греков и турок, так и из-за преобладания более левых настроений в Великобритании после второй мировой войны. Невыгодность инвестиций в транспорт также объяснялась сельскохозяйственной структурой экономики и невысокой плотностью населения, требовавших хорошо развитой в пространстве сети дорог, но дороги не обязательно должны при этом характеризоваться высокой скоростью движения и пропускной способностью. По этой причине ставка колониальной администрации делалась на автомобильные дороги, соответствовавшие изложенным выше требованиям.

В рассматриваемый период времени произошел переход от пространственной централизации экономики, и, следовательно, транспортной инфраструктуры в Никосии и Ларнаке к определенной децентрализации и полицентричности из-за роста населения в других городах, в первую очередь Лимасола а Фамагусты, а также Пафоса и Кирении, развития их портов, следствием чего стала полицентричность и транспортной системы. Британские власти также иногда пренебрегали экономическими и социальными интересами греческого и турецкого населения острова, руководствуясь экономическими, геополитическими и военными интересами Империи, которые послужили главной причиной заинтересованности Великобритании в получении контроля над Кипром.

Многие из этих причин сыграли роль в социально-политическом кризисе, превратившимся в борьбу за независимость острова. Однако при всем недовольстве греческого и турецкого населения острова, время колониальной принадлежности Великобритании отмечено улучшением экономического благосостояния острова, не смотря на перераспределение доходов в пользу Великобритании, а также значительным улучшением дорожной и портовой инфраструктур, не смотря на кризис железной дороги и слабое развитие авиации.

Сегодня, благодаря развитому туризму и низким налогам для сферы услуг, в республике Кипр (южной части острова) развиваются все виды транспортной

инфраструктуры, однако подавляющая доля внутреннего транспорта приходится на персональные автомобили [1, с. 88]. Увеличивается пассажиропоток аэропортов, имеются планы по строительству железной дороги.

Дальнейшими направлениями для исследований в этой области могут стать как более детальное изучение ситуации с отдельными видами транспортной инфраструктуры в сочетании с общей экономической ситуацией, так и исследование метаморфоз в транспортной инфраструктуре в кризисный период истории острова, начиная с 1960 года, а также связанных с политическим разделением Кипра в 1974 году, и того, такие выводы можно основе историко-географического анализа сделать для успешного развития транспорта в наше время.

Список литературы:

- [1] Transport in the European Union: Current Trends and Issues // European Commission, 2019
- [2] Maria Parlińska, Maryna Panchenko The importance of transport system development in Cyprus // *Oeconomia*, 14(4), 93–102, 2015
- [3] Paris A. Fokaides Technological developments in land transportation in Cyprus in the early 20th century // *Case Studies on Transport Policy*. 7(2), 470-476, 2019
- [4] Serkan Karas Bilkent, Stathis Arapostathis Harbours of crisis and consent: The technopolitics of coastal infrastructure in colonial Cyprus, 1895–1908 // *The Journal of Transport History*. 37(2), 214–235, 2016
- [5] John S. Bowman Cyprus, Encyclopedia Britannica [Электронный ресурс]. URL: <https://www.britannica.com/place/Cyprus> (дата обращения: 20.08.2020)
- [6] Transport&Logistics // Cyprus Profile [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cyprusprofile.com/sectors/transport-and-logistics> (дата обращения: 18.08.2020)

УДК 910.1

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В СТРАНАХ ЗАРУБЕЖНОЙ ЕВРОПЫ

THE SPATIAL ASPECT OF THE DEVELOPMENT OF THE HEALTH SYSTEM IN COUNTRIES OF FOREIGN EUROPE

*Лусин Данил Абинашевич
Lisin Danil Abinashevich*

*г.Саранск, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
имени Н.П.Огарева
Sity of Saransk, National Research Mordovian State University. N.P. Ogarev,
lisindanil@yandex.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Семина Ирина Анатольевна
Research advisor: PhD Semina Irina Anatolevna*

Аннотация: В данной статье анализируется развитие системы здравоохранения как важнейшей социальной отрасли сферы услуг и ключевых показателей ее развития в государствах зарубежной Европы (эффективность, затраты в процентах от ВВП и в расчете на душу населения). Приводится анализ эффективности системы здравоохранения в странах Европы по версии журнала Bloomberg, выявляются территориальные различия в эффективности медицинской системы в Европе.

Abstract: This article analyzes the development of the healthcare system as the most important social sector of the service sector and the key indicators of its development in the countries

of foreign Europe (efficiency, costs as a percentage of GDP and per capita). The article presents an analysis of the effectiveness of the health care system in Europe according to the Bloomberg magazine, and reveals territorial differences in the effectiveness of the medical system in Europe.

Ключевые слова: зарубежная Европа, здравоохранение, сфера услуг, ВВП, эффективность

Key words: foreign Europe, healthcare, services, GDP, efficiency

Стержневая деятельность здравоохранения, наряду с образованием, как одной из двух важнейших социальных услуг – предоставление различного вида медицинских услуг. Расходы на здравоохранение, ровно как и расходы на образование и науку, «олицетворяют» имидж и престиж государства, отражают уровень его отношения и заботу к обществу и социальным институтам, судят об его уровне социально-экономического развития и достижениях в экономике, медицине и социальной сфере.

Качественные и количественные показатели медицинских услуг могут резко различаться в странах зарубежной Европы, хотя эти значения не столь разительные, как в Азии, Северной или Южной Америке и особенно – Африке. Практически все страны Зарубежной Европы обладают достаточно развитой и относительно эффективной, хотя и страховой системой здравоохранения, тем не менее, и тут может четко прослеживаться региональный контраст между странами Северной и Южной Европы, между странами т.н. Старой (капиталистической) Европы и странами т.н. Новой (бывшей социалистической) Европы. Государства зарубежной Европы имеют высокие показатели ожидаемой продолжительности жизни (почти везде она превышает среднемировую в 72 года) и низкие показатели смертности среди младенцев и рожениц; относительно благополучную санитарно-эпидемиологическую обстановку в плане инфекционно-паразитарных болезней (однако, в 2020 году обострившуюся в связи с пандемией коронавирусной инфекции); значительный охват населения врачами; достаточной обеспеченностью лекарствами, койками, аптеками и т.п. Тем не менее, на участвовавший отказ населения от обязательной вакцинации детей в ряде стран Европы в последнее время все чаще фиксируются вспышки таких заболеваний, как корь и грипп, в некоторых странах Восточной и Юго-Восточной Европы (Греции, Литве, Северной Македонии, Румынии и Сербии) ухудшилась ситуация с туберкулезом. Пандемия коронавирусной инфекции весной-летом 2020 года показала, что в странах Южной Европы (Италии и Испании, оказавшихся в эпицентре пандемии), где высокая продолжительность жизни, но сокращался в течении последних нескольких лет медицинский персонал и коечный фонд из-за урезания средств из бюджета по программе так называемой оптимизации медицинской отрасли смертность оказалась выше, нежели в странах Центральной и Северной Европы (Германии, Швеции, Дании, Словакии, Нидерландах, Венгрии, Польше и т.д.) [3]. Таким образом, коронавирус «обнажил» территориальные диспропорции в развитии и финансировании системы медицинского обслуживания внутри Европы. Проследить «географичность» развития медицинских услуг помогают показатели эффективности национальных систем здравоохранения по версии авторитетного американского журнала Bloomberg и расходы на здравоохранение в ВВП стран зарубежной Европы, в том числе на душу населения [1,4].

Расходы на здравоохранение как абсолютные показатели не отражают уровень развития самих медицинских услуг (особенно платных), они лишь косвенно характеризуют масштабы экономики страны. Кроме того, есть так называемая нелегальная (черная) медицина, которая никак не охвачена статистикой. Конечно же, в странах с наибольшим размером ВВП (Германии, Великобритании, Франции, Италии, Испании, Нидерландах, Польше и проч.) эти расходы будут несоизмеримо выше (исчисляясь несколькими млрд. долл.), нежели в странах с более скромным размером экономики (Эстонии, Мальте, Кипре, Сан-Марино, Северной Македонии, Исландии и т.д.). Наглядными и более объективными являются показатели расходов на здравоохранение в процентах от ВВП и приходящиеся на одного жителя страны – т. е. так называемые душевые расходы [1].

По данному рейтингу будут лидировать небольшие и высокоразвитые страны Северной и Западной Европы (Исландия, Норвегия, Ирландия, Швейцария, Андорра, Финляндия, Словения и Нидерланды) с превосходно функционирующей системой социальной защиты населения, где расходы на 1 человека варьируются в пределах \$8-10 тысяч. И в тоже время, замыкать рейтинг будут страны Юго-Восточной Европы и Балканского полуострова – Босния и Герцеговина, Албания, Греция и Болгария, где траты будут приходиться менее \$1 тыс. на человека (рисунок 1).

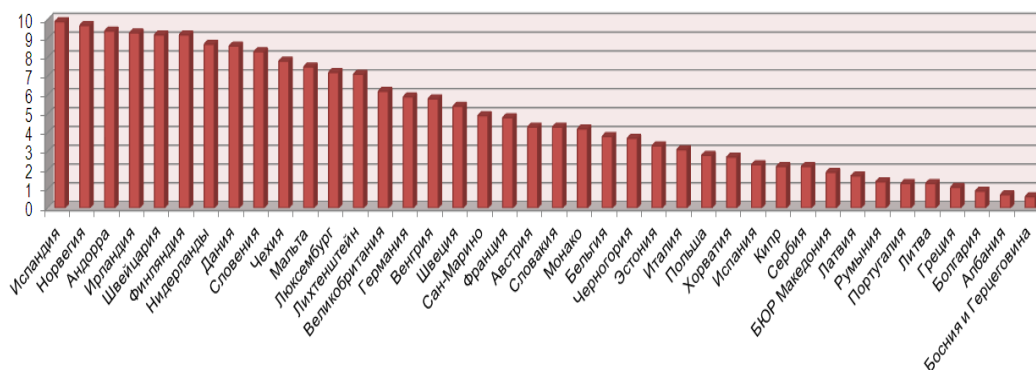


Рисунок 1. Рейтинг стран Зарубежной Европы по расходам на здравоохранение в расчете на душу населения (\$ тыс.) в 2020 г., составлено автором по источнику [6]

Диаграмма на рисунке 1 в целом коррелируется с диаграммой на рисунке 2, которая отражает затраты государства в % от ВВП на здравоохранение. Порядок стран изменился, но закономерность осталась аналогичная. Более развитые страны не скупятся на финансирование медицины, в то время как страны с более скромным уровнем жизни, наоборот отличаются скупой поддержкой медицинской отрасли.

Не жалеет средств из государственной казны на поддержку медицины и поддерживает ее в отличном состоянии Швейцария, Франция и Германия (почти 12% от ВВП), Норвегия и Швеция (по 11%), Андорра, Австрия, Сербия, Дания, Чехия, Нидерланды Бельгия (по 10%), Мальта, Финляндия и Великобритания (по 9%). Эти страны лидируют даже на фоне остального мира, превосходя США и Японию, из них лишь Сербия отличается более скромным размером экономики и относительно невысоким уровнем жизни по сравнению с вышеперечисленными странами. Столь высокие траты государства объясняются последствиями интервенции НАТО весны 1999 года против Югославии, когда территория страны подверглась загрязнению в результате сброшенных на нее бомб с обедненным ураном. В Сербии впоследствии выросла смертность и ухудшилась ситуация с онкологическими и инфекционными заболеваниями – как следствие и увеличились высокие траты на поддержку медицинской [2,4]. ВОЗ рекомендует держать планку в тратах на систему медицинского обеспечения на уровне 4-5% от ВВП. Данную планку в зарубежной Европе держат и превосходят все страны, кроме Княжества Монако (1,8% от ВВП), близко расположены у рекомендуемой ВОЗ черты Румыния и Люксембург (5,2 и 5,4% соответственно) [1,5].

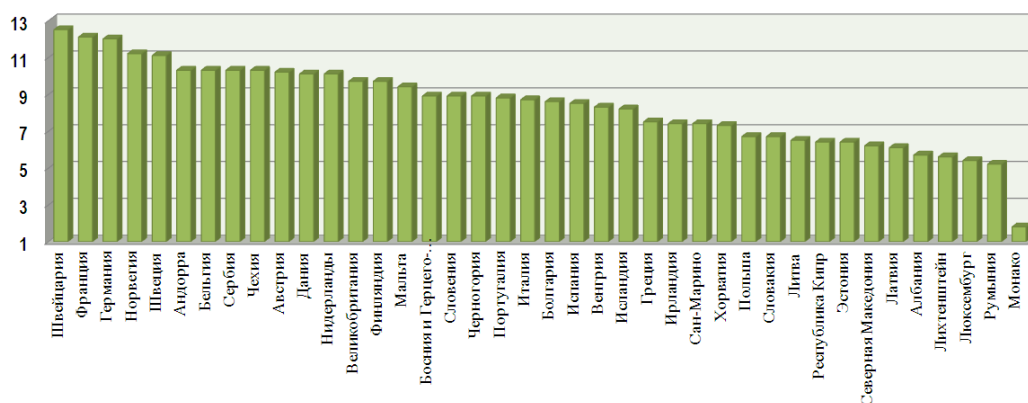


Рисунок 2. Рейтинг стран зарубежной Европы по расходам на здравоохранение в % от ВВП в 2020 г., составлено автором по источнику [5, 6]

Наиболее скупы в отношении расходов на медицину помимо Монако (1,8%), Румынии и Люксембурга (5,2 и 5,4%) также Лихтенштейн и Албания (5,8%), Латвия (6,1%), Северная Македония и Эстония (6,3%), Республика Кипр, Словакия, Литва и Польша (около 7%). Тем не менее, расходы на медицину у этих стран выросли по сравнению с годами ранее, когда, например Польша, Литва и Латвия тратили 3% от ВВП еще в середине 2000-ых, а Румыния и вовсе около 2%, что соответствовало уровню азиатских и африканских стран. Повысить расходы на медицину им помогло так же и вступление в ЕС [1,5].

Сочетание пусть и развитых европейских государств в числе государств с наибольшей долей расходов на здравоохранение в ВВП отражает недостаток оценки состояния здравоохранения лишь по данному показателю. Одинаковое значение доли расходов на здравоохранение в некоторых странах (особенно если сравнивать страны, входившие ранее в социалистический лагерь, т.н. «Новой Европы») ни в коем случае не говорит об идентичном уровне развития медицинских услуг и качестве предоставления их в этих странах. Кроме того, очень высокие показатели душевых расходов в странах, которые никогда не входили в социалистический лагерь свидетельствуют о наличии в них широкого спектра услуг платной (страховой) медицины и дороговизны этих услуг в целом. Конечно же, в более богатых странах зарубежной Европы с развитой и длительной историей функционирования соцзащиты населения и здравоохранения в частности, большое значение доли расходов на здравоохранение в ВВП отражает такие процессы, как: старение населения, смертность от всех причин (включая смерти от внешних причин, таких как ДТП, самоубийства, отравления, убийства), сердечно-сосудистых и инфекционно-паразитарных заболеваний), увеличение возраста выхода на пенсию и общее повышенное внимание к социальной защите и здоровью населения.

В менее зажиточных странах, особенно в тех, что ранее входили в соцлагерь и находящихся на Балканах, повышенное значение доли расходов на здравоохранение в ВВП отражает, скорее всего, наличие в них пока еще государственной (бесплатной) медицины, невысокий потребительский спрос на платные медицинские услуги со стороны населения, высокую смертность населения (более 11-12 промилле на 1 000 рождений) и значительный процент смертей от болезней кровеносной системы и от внешних причин, а также более низкую (по меркам зарубежной Европы) ожидаемую продолжительность жизни (особенно мужчин), нежели сам уровень развития здравоохранения [1,7].

Важнейшим критерием уровня развития системы здравоохранения является не только ее доступность населению, но и эффективность. Это субъективный и противоречивый критерий, но его можно оценить. Американский журнал Bloomberg уже более 10 лет проводит подобное исследование. В основе рейтинга лежат три основных показателя: средняя или ожидаемая продолжительность жизни при рождении, государственные затраты на здравоохранение в виде процента от ВВП, а также стоимость медицинских услуг в пересчете на душу населения. В 2019 г. по версии авторитетного американского журнала

Bloomberg среди стран зарубежной Европы по эффективности системы здравоохранения лидировали Нидерланды с индексом в 87.7 (это шестой лучший показатель среди более чем 100 стран мира), далее шли Швейцария (87.2), Исландия (86.9), Норвегия (86.3) и Ирландия (85.8). Стоит отметить, что это одни из самых дорогих стран мира и цены на медицинские услуги здесь крайне высоки. Замыкать рейтинг будут небогатые и бывшие социалистические страны Юго-Восточной Европы, где пока еще медицина в значительной мере условно бесплатная – Северная Македония (43.6), Болгария (44.7), Албания (45.3), а также Греция (47.8) (рисунок 3).

Эффективность системы медицинского обслуживания в странах так называемой «Старой Европы», несмотря на ее платность, находится на достаточно высоком уровне; лишь в силу своего более низкого экономического уровня развития Греция и Португалия имеют низкие индексы, что, однако позволяет иметь ожидаемую продолжительность жизни свыше 79 лет, включая свыше 77 лет для мужчин. При продвижении на восток ситуация меняется – страны бывшего социалистического лагеря в этом плане очень контрастно выражены, хотя все они пережили крайне болезненный переход от плановой экономики к рыночной. Так, крайне низкая эффективность у медицинской системы по меркам Европы отмечается в Румынии, Сербии, Латвии и Литве (где так же население пока прибегает к еще условно бесплатной медицине, в этих же странах наблюдается и наибольшая смертность и естественная убыль населения) и наоборот, эффективность системы здравоохранения в зажиточных Венгрии, Чехии, Словакии, Словении и Эстонии почти аналогичная, как во Франции, Великобритании и Бельгии и даже выше, чем в Испании, Португалии. Италии и Греции (в странах с одними из самых высоких в мире показателей продолжительности жизни). Данный рейтинг также практически напрямую «сходиться» с затратами государств на здравоохранение, как в % от ВВП, так и в расчете на душу населения и может «отражать» общее социально-экономическое положение государства и систему здравоохранения в них [5,6].

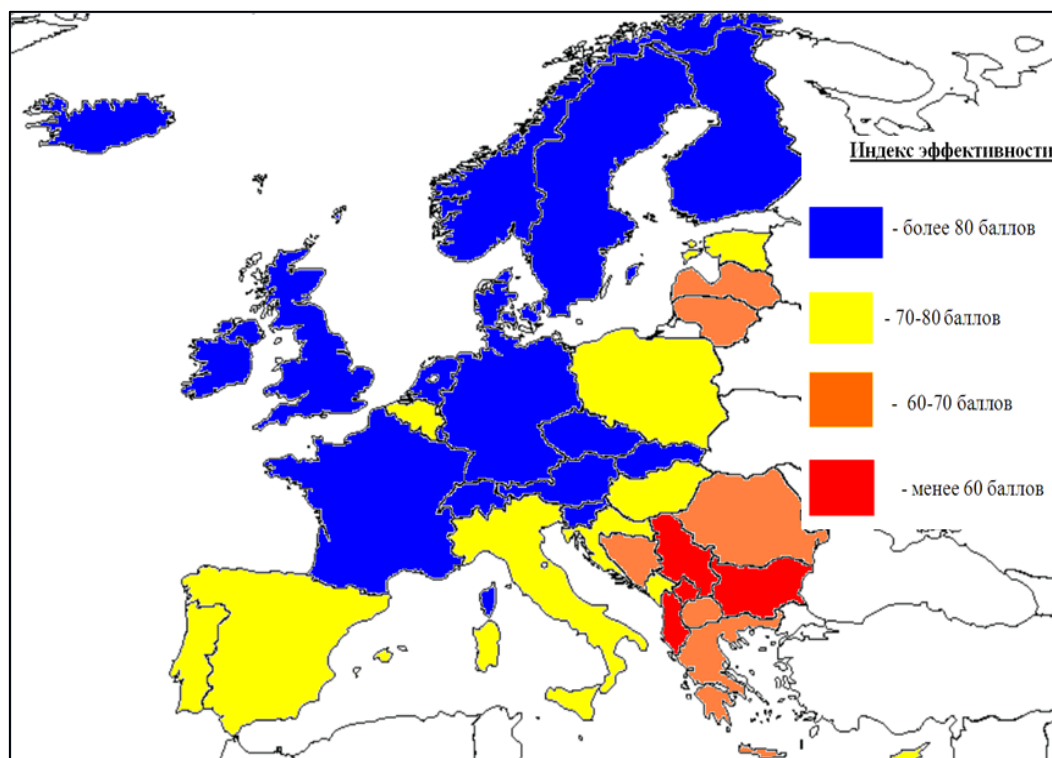


Рисунок 3. Эффективность национальных систем здравоохранения в 2019 г. по странам Зарубежной Европы по версии Bloomberg, составлено автором по источнику [6]

Таким образом, вышеперечисленные композитные показатели напрямую могут «судить» не только о состоянии системы здравоохранения как социально важной отрасли третичного сектора экономики в стране, ее доступности, качестве и эффективности, но и об уровне социально-экономического развития государства в целом, имиджа и престижа. Отчасти они субъективны и порой противоречивы, но в целом точно рисуют картину состоянию медицинской сферы как отрасли третичного сектора ВВП. В большинстве стран Западной, Северной и Центральной Европы с наличием страховой и платной медицины, услуги здравоохранения, как и образования, нацелены на экспорт - особенно это прослеживается на примере Германии, Великобритании, Швейцарии, Франции и Австрии, а вот на внутренние потребности услуги здравоохранения ориентированы лишь в таких странах, как Латвия, Словакия, Румыния, Албания, Босния и Герцеговина, Греция, Болгария, Мальта, Литва и Польша, где пока население может пользоваться бесплатным (хотя отчасти условно бесплатным) медицинским обслуживанием.

Список литературы:

- [1] Bernd Rechel, Martin McKee / Аспекты общественного здравоохранения в Европе //под ред. Бернда Рейчела и Мартина МакКи / Всемирная организация здравоохранения – Европейское отделение (в качестве ведущей организации и секретариата Европейской обсерватории по системам и политике здравоохранения), 2018, - Копенгаген (Дания) – 362с.
- [2] Блог «Живой Журнал» (Live Journal). Профиль «Балканы без купюр» [Электронный ресурс]. URL: <https://drustvo-balkan.livejournal.com/30785.html/> (дата обращения 13.02.2021).
- [3] Новостной ресурс Baltnews.lt (Балтньюс) [Электронный ресурс]. URL: https://baltnews.lt/mir_novosti_/20200328/1019832623/Dourezalis-Kak-Evroosyuz-brosil-Italiyu-i-Ispaniyu-umirat-v-koronavirusnom-okope.html/ (дата обращения 13.02.2021).
- [4] Новостной ресурс Serbianlife (Сербская Жизнь). [Электронный ресурс]. URL: <https://serbialife.ru/serbskie-novosti/serbskoe-zdravookhranenie-dorogoe-no-plokhoe/> (дата обращения 13.02.2021)
- [5] Статистика Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по годам [Электронный ресурс]. URL: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/ru/ (дата обращения 06.02.2021).
- [6] Центр гуманитарных исследований [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gtmarket.ru/ratings/expenditure-on-health/info/> (дата обращения 09.02.2021).
- [7] CIA WorldFactbook/Всемирная Книга фактов ЦРУ США [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html/> (дата обращения 10.02.2021).

УДК 910.3

ГЕОГРАФИЯ ПРОИЗВОДСТВА АМЕРИКАНСКИХ СЕРИАЛОВ

GEOGRAPHY OF AMERICAN TV SERIES PRODUCTION

*Макушин Михаил Алексеевич
Makushin Mikhail Alekseevich*

*г. Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
mihmakush@mail.ru*

Аннотация: В статье рассматриваются основные центры производства (съемок) 100 популярных американских сериалов, а также места действия в этих сериалах. Наблюдается географическое несоответствие между местами съемок и сюжетными локациями в сериалах. 64% популярных сериалов снималось в Лос-Анджелесе и Нью-Йорке, хотя наблюдается

увеличение роли регионального кинематографа. Выделены факторы формирования географических разрывов в стадиях производства сериалов.

Abstract: The article discusses the main centers of production of 100 popular American TV series, as well as the locations of action in these series. There is a geographical discrepancy between the filming locations and the plot locations in the series. 64% of popular TV series were filmed in Los Angeles and New York, although there is an increase in the role of regional cinema. The factors of formation of geographical gaps in the stages of production of TV series are highlighted.

Ключевые слова: американские сериалы, кинокомпания, Лос-Анджелес, институциональный фактор

Key words: American TV series, motion picture company, Los Angeles, institutional factor

США принадлежат к числу стран с самой развитой киноиндустрией. Американские сериалы – одни из самых популярных во всем мире. Именно поэтому проблема изучения географии производства сериалов представляется на примере США интересной и показательной для мировой практики кино. Кинематограф, помимо активного освоения цифровых платформ (Netflix, Megogo, Кинопоиск и др.), вынужден подстраиваться под зрителя и искать новые сюжеты в конкурентной, постоянный творческий процесс, идейное и концептуальное обновление – неотъемлемые его части [2]. Рынок фильмов и сериалов активно влияет и на региональное развитие, в первую очередь формируя определенный образ штатов и городов в глазах зрителя, придавая положительную или негативную узнаваемость различным местам [3]. Лос-Анджелес уже давно перестал быть однородным – лишь одна студия ведет съемки непосредственно на территории Голливуда (Paramount Pictures), остальные студии равномерно распределились по всему Лос-Анджелесу (с концентрацией в Бербанке, Пасадене, Майами) [4]. В то же время производство фильмов и сериалов (как съемок, так и их постобработки) все меньше концентрируется в Лос-Анджелесе и втором важном центре – Нью-Йорке. Студии переезжают в меньшие по размерам города, в них открываются новые студии, запуская дальнейший творческий процесс [1].

Цель работы состоит в характеристике пространственного распределения центров производства (съемок) сериалов, а также в выявлении географических различий между центрами съемок и сюжетными локациями в американских сериалах.

Несмотря на то, что многие города и муниципалитеты различных штатов становились съемочными площадками для того или иного популярного сериала, производство сериалов продолжает концентрироваться в Лос-Анджелесе и Нью-Йорке (Рисунок 1) – 64% самых популярных сериалов снимались хотя бы в одном из этих городов. Так как соседние с Нью-Йорком штаты довольно активно проводили политику по привлечению кинокомпаний и в них много крупных городов с мощным креативным потенциалом (входят в состав мегалополиса «Босваш»), на Северо-Востоке США наблюдается более децентрализованная картина производства сериалов. В Калифорнии децентрализация осуществляется за счет распределения кинокомпаний по пригородам Лос-Анджелеса (Бербанк, Пасадена, Санта-Кларита и др.) и Сан-Франциско. Миграция съемочных групп в соседние штаты (Орегон, Невада) осуществляется, но происходит крайне медленными темпами за счет их низкой базы как в области сценических ресурсов и реквизита, так и в сфере компетенций. Стоит напомнить, что калифорнийское побережье является очень удобным местом для съемок за счет высокого ландшафтного разнообразия, большого количества солнечных дней и безветренной погоды в течение года. Помимо этого, на различных студиях накоплено очень много реквизита и декораций, которые позволяют экономить на создании новых локаций для съемок.

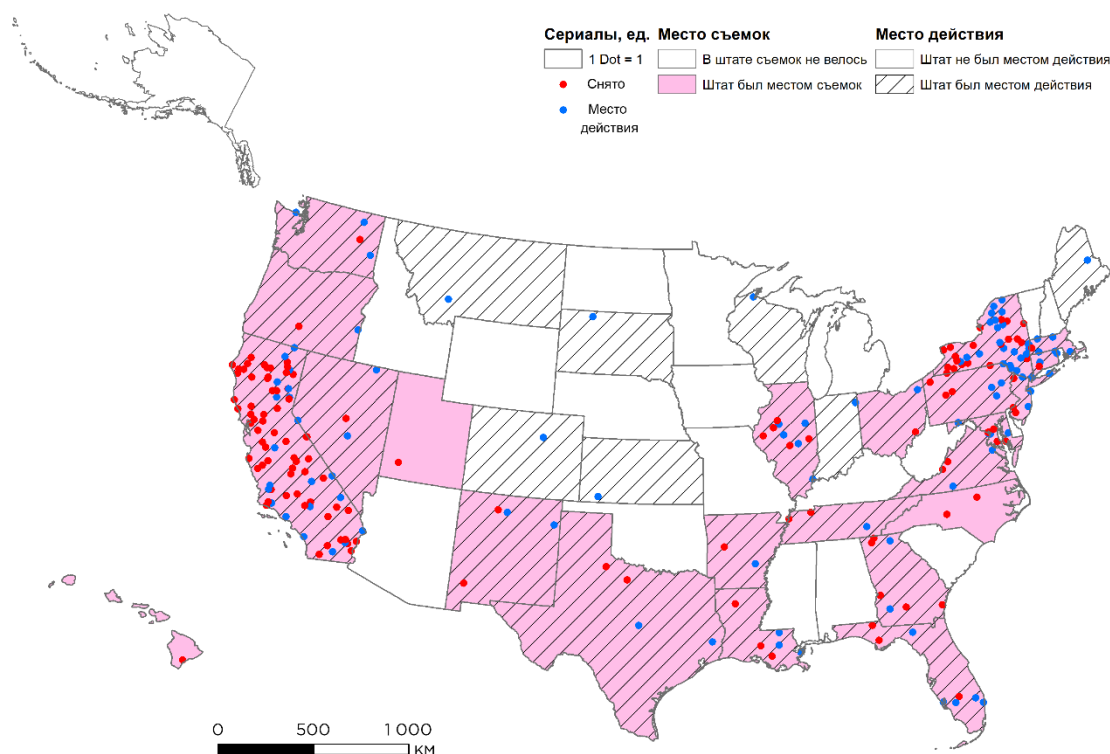


Рисунок 1. Соотношение места съемок и места действия в 100 самых популярных американских сериалах, составлено автором

Крупными кинематографическими центрами также являются Атланта («Дневники вампира», «Ходячие мертвецы»), Чикаго («Бесстыжие», «Западное крыло», «Побег»), Альбукерке («Во все тяжкие», «Лучше звоните Солу») с режиссером Винсом Гиллиганом, Новый Орлеан («Королевы Крика», «Американская история ужасов») с Райаном Мерфи и Брэдом Фэлчаком. Съемки самых популярных американских сериалов проводились либо в приокеанических штатах, либо в южных штатах горного Запада (Нью-Мексико, Юта, Невада). Отдельным феноменом являются съемки американских сериалов на территории Канады: Ванкувера («Секретные материалы», «Однажды в сказке», «Сверхъестественное» — съемки также проводились на территории провинции Британская Колумбия) и Торонто («Девочки Гилмор», «Ганнибал», «Форс-мажоры» — съемки проводятся и на территории провинции Онтарио) благодаря налоговым льготам. Зачастую на территории Канады также осуществляется постпроизводство фильмов и сериалов (наложение визуальных и звуковых эффектов), так как это сильно сокращает издержки на оплату соответствующих услуг при неизменно высоком их качестве.

Гораздо больше штатов появляется в сериалах как место действия (особенно в детективных или фантастических кинокартинах, где герои путешествуют по всем США — например, «Кости» или «Сверхъестественное»), но при этом съемки в них не проводятся, используются локации других штатов или типичные декорации, сохранившиеся от снимавшихся ранее фильмов и сериалов. Например, действие сериала «Парки и зоны отдыха» происходит в небольшом городке в Индиане, а реально съемки ведутся в Лос-Анджелесе; сериал «Йеллоустоун», повествующий о том, как у фермера в Монтане пытаются отнять земельный участок, на самом деле снимался в Юте; «Офис», события которого разворачиваются в Пенсильвании, снимался в Лос-Анджелесе и Коннектикуте, хотя отдельные городские пейзажи и архитектура были запечатлены в Пенсильвании и созданы на студиях по их образу и подобию. Нередки ситуации, когда действие сериала происходит в Нью-Йорке (например, «Бруклин 9-9» и «Хор»), но снимается картина в Лос-Анджелесе. Как уже было упомянуто ранее, некоторые картины снимаются в Канаде, хотя по сценарию герои

находятся в США (к примеру, колесящие по всем штатам братья Винчестер из «Сверхъестественного» или «Однажды в сказке», действие которого якобы разворачивается в штате Мэн). Популярным городом в сериалах является Сиэтл («Фрейзер», «Убийство», «Анатомия страсти»), хотя реально из популярных сериалов в нем был снят только «Фрейзер». Существует и обратная ситуация, когда съемки ведутся в том штате, который ни разу не появлялся в качестве места действия: к примеру, в Северной Каролине снимались сериалы «Родина» и «Месть», при этом действие происходило в Нью-Йорке, Вашингтоне и даже других странах – Иране, Ираке, Афганистане. Сериал «Остаться в живых» снимался на Гавайях, которые играли роль необитаемого острова в Океании. Интересно, что Нью-Йорк в 3 раза чаще, чем Лос-Анджелес, появляется в популярных сериалах как место действия.

Такие «географические» несоответствия можно объяснить творческим поиском режиссеров, продюсеров и сценаристов, которые хотят привлечь зрителя нетипичными картинками с нетривиальным сюжетом. А смена локации действия в сериале – это первый способ заинтересовать зрителя, которому приелись классические картины «нескольких сцен» вроде «Офиса» или диснеевских сериалов «Всё тип-топ, или жизнь Зака и Коди», «Волшебники из Вейверли Плейс» и др. Зритель хочет живых картин с захватывающими пейзажами и новыми сюжетными поворотами (в этом плане сериал «Игра престолов» отвечает всем требованиям современных «нетипичных» телезрителей – сериал снимался в нескольких странах: Ирландии, Исландии, Марокко, Хорватии). Так как не во всех штатах легко получить разрешение на съемки, а отдельные штаты предоставляют налоговые льготы для кинопроизводителей, создатели сериалов получают определенную свободу в выборе площадки для съемок желаемой картины. В то же время они ограничены административными и финансовыми барьерами, и вынуждены искать локации для съемок, имеющие максимальное сходство с местом действия. Хотя на современном этапе развития виртуальных технологий в корректировке сходства мест друг с другом очень помогает визуальный постпродакшн.

Выводы:

- Киноиндустрия продолжает концентрироваться в Лос-Анджелесе и Нью-Йорке: в них снято 65% всех выпущенных популярных сериалов – как за счет исторических особенностей развития индустрии, так и за счет более быстрого воспроизводства кадров и компаний в крупных центрах, высоких бюджетных возможностей крупного бизнеса в сфере кино.
- Новые центры киноиндустрии появляются благодаря региональным налоговым льготам, то есть на размещение отрасли в настоящее время влияет институциональный фактор в виде политики региональных властей США.
- Миграция кинопроизводителей из крупных центров осуществляется быстрее на Северо-Востоке США, где действуют региональные налоговые льготы и много крупных городов с богатым творческим капиталом и потенциалом. На Западе США компании в основном «расползаются» вокруг Лос-Анджелеса.
- Центры продюсирования, съемок и построизводства сериалов в США могут не совпадать между собой, так как на съемочный процесс распространяются региональные налоговые льготы, а основная генерация талантов пока происходит в крупных центрах с мощным образовательным ядром в творческих сферах. Значимую роль в географическом разделении труда кинопроизводителей играет Канада, предоставляющая льготные условия для съемочных групп и оказания услуг наложения визуальных и звуковых эффектов при неизменно высоком их качестве.
- Сюжетные локации в американских сериалах отличаются от места съемок, так как при увеличении мест съемок сериала на порядок увеличиваются издержки; разрешение на съемки на территории отдельных штатов получить проще, чем на задуманных в сценарии; иногда локация по сюжету выбирается исходя из личных предпочтений создателя или режиссера сериала, и она сильно удалена от центра съемок.

Список литературы:

- [1] Белова Е. Д. География мировой киноиндустрии как части креативной экономики и фактора развития других отраслей (на примере кинематографического туризма): дис. ... канд. геогр. наук. 2020. 257 с.
- [2] Howkins J. The Creative Economy: How people make money from ideas. Penguin. London. 2002. 288 p.
- [3] Lukinbeal C., Zimmermann S. The geography of Cinema: A Cinematic World. Franz Steiner Verlag. Stuttgart. 2008. 205 p.
- [4] Scott A.J. A new map of Hollywood: the production and distribution of American motion pictures // Regional studies. Vol. 36. №9. 2002. pp. 957-975.

УДК 911.3

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА**

**REGIONAL TRENDS IN THE FOOD INDUSTRY DURING THE CORONAVIRUS
PANDEMIC**

*Михайлов Александр Александрович
Mikhaylov Alexander Alexandrovich*

*г. Москва, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Moscow, Plekhanov Russian University of Economics
pecrovizon@mail.ru*

*Научный руководитель: д.э.н. Кузнецова Ольга Владимировна
Research advisor: Professor Kuznetsova Olga Vladimirovna*

Аннотация: В докладе рассмотрены основные изменения тенденций производства продуктов питания в регионах России в 2020 году в контексте пандемии коронавируса. Особое внимание уделено специфике локальных условий функционирования пищевой промышленности в субъектах РФ.

Abstract: The paper shows the main changes in food production trends in the regions of Russia in 2020 in the context of the coronavirus pandemic. Particular attention is paid to the specifics of the local conditions for the functioning of the food industry in Russian regions.

Ключевые слова: регионы России, пищевая промышленность, пандемия коронавируса, региональное развитие

Key words: regions of Russia, food industry, coronavirus pandemic, regional development

Пандемия коронавируса внесла заметные коррективы в функционирование российской экономики. Многие отрасли столкнулись с изменением условий ведения деятельности и неблагоприятной конъюнктурой спроса на свою продукцию и услуги, вызванной сокращением доходов населения. Предприятия реального сектора экономики не стали исключением. С территориальной точки зрения, ситуация наложилась на существующий контекст межрегиональных социально-экономических диспропорций [4; 5], в ряде случаев усугубивших, а в ряде случаев – сгладивших ее последствия [1; 3].

Особый интерес в контексте пандемии представляет пищевая промышленность. Для отрасли производства продуктов питания характерен особый контекст размещения предприятий [6; 7]. Представляется, что данная отрасль относительно равномерно распределена по субъектам РФ, причем преимущественно представлена небольшими предприятиями. В связи с этим, характеристика состояния пищевой промышленности в большей степени зависит от ситуации на локальном рынке конкретного региона, чем от

ситуации на конкретном предприятии. В то же время, производство продуктов питания имеет свою особую специфику – в ряде случаев ситуация в данной отрасли в выбранном субъекте РФ определяется тенденциями положения агропромышленного комплекса, политикой развития крупных компаний [2] и другими факторами.

В данном докладе представлены результаты изучения состояния пищевой промышленности в регионах России в течение 2020 года. Анализ проводился на основе региональной статистики ЕМИСС и оперативных данных Росстата по промышленному производству [8; 9]. Основными рассматриваемыми индикаторами стали изменение величины отгрузки продуктов питания и индекс промышленного производства в данной отрасли по отношению к соответствующим периодам 2019 года (см. Рисунок 1).

Кратко охарактеризуем итоги сопоставления рассмотренных показателей за различные временные периоды. Основными ареалами прироста индекса производства продукции пищевой промышленности в течение года стали Центральная Россия и Среднее Поволжье. В особенности, это коснулось южных нечерноземных Центральной России и наиболее северных областей Черноземья (Калужская, Тульская, Рязанская, Брянская, Орловская области), а также прилегающих регионов Поволжья (Республики Мордовия, Татарстан, Башкортостан, Самарская и Пензенская области). К югу от данного пояса распределение индекса производства становится более мозаичным. В Ростовской и Воронежской областях индекс стагнирует, в Краснодарском крае, Волгоградской и Белгородской областях величина индекса в 2020 г. снизилась. Рост индекса за различные периоды наблюдается в Ставропольском крае и Республике Дагестан, но нехарактерен для большинства остальных республик Северного Кавказа.

Регионы, где уже производство продуктов питания уже хорошо развито (Краснодарский край, Белгородская область, Ростовская область, Амурская область и др.) не демонстрируют рост индекса производства в силу двух факторов – эффекта «высокой базы», связанного с большим абсолютным масштабом пищевой промышленности, а также общим снижением платежеспособного спроса. Продукция данных регионов широко распространена на территории РФ, в связи с чем общий тренд сокращения доходов населения во время пандемии коронавируса затронул их сильнее, чем остальные регионы. Есть и исключения: в первую очередь, это регионы, где важную роль в пищевой промышленности играет крупный бизнес (Владимирская область, Республика Татарстан). Имеют место быть и кейсы локализации производственных мощностей с ориентацией на потребителя – по всей видимости, с целью снижения логистических издержек. Именно этим можно объяснить заметный рост индекса в Москве, Московской и Ленинградской областях, где расположены крупнейшие городские агломерации страны.

Наиболее низкие величины показателей наблюдаются в отдельных периферийных регионах. Прежде всего, это некоторые арктические регионы, где сокращение платежеспособного спроса, по всей видимости, коснулось рыбопереработки и малых локальных предприятий (Мурманская область, Ненецкий и Чукотский автономные округа, Республика Якутия, Камчатский край). Сходные значения отмечаются в регионах, где ведение сельского хозяйства сталкивается с инфраструктурными затруднениями (Республики Крым и Калмыкия). Это повышает стоимость закупки сельскохозяйственной продукции для пищевых предприятий, а следовательно, отражается на рентабельности их деятельности.

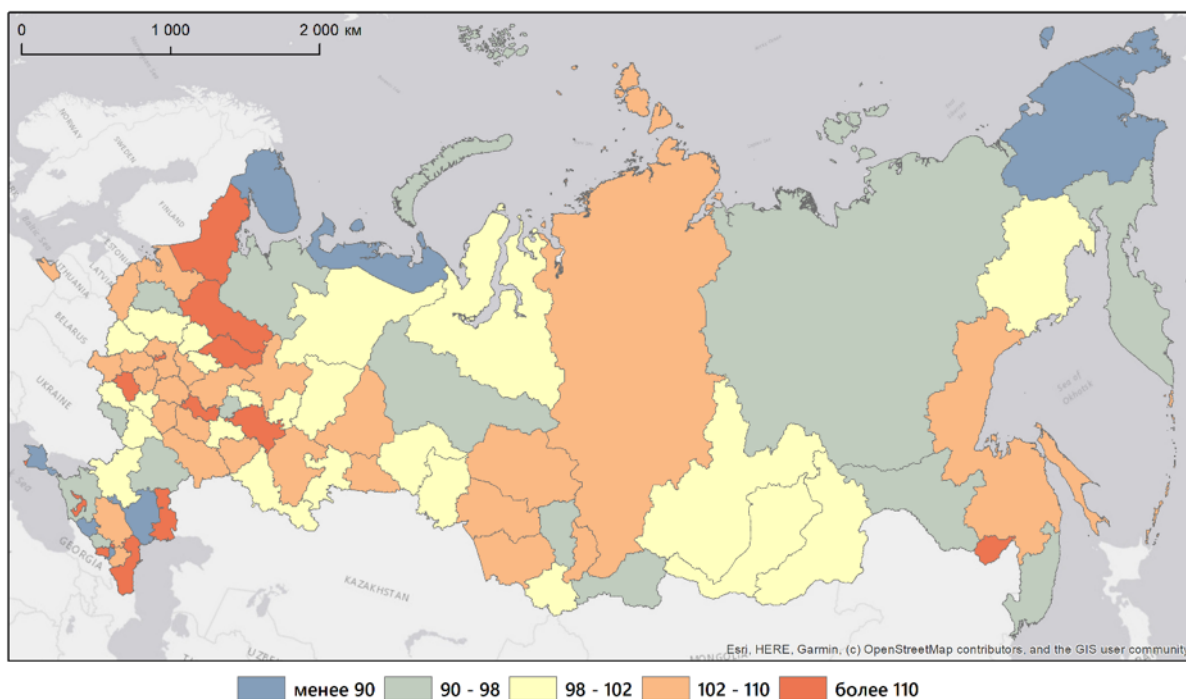


Рисунок 1. Изменение индекса производства в пищевой промышленности, 2020 к уровню 2019 г., %, составлено автором по [9]

Исходя из вышесказанного, можно отметить, что в неблагоприятных экономических условиях, связанных со снижением доходов населения усиливаются тенденции к межрегиональной поляризации пищевой промышленности. Наиболее благоприятные условия для роста отрасли складываются в регионах, расположенных на окраинах крупных сельскохозяйственных ареалов и специализирующихся на переработке их продукции. Также, по всей видимости, продолжается процесс переноса пищевых производств в полупериферийные регионы с меньшими затратами на ведение деятельности и меньшей стоимостью трудовых ресурсов – к примеру, в число лидеров по приросту индекса производства в данной отрасли входят Республика Карелия, Вологодская и Костромская области, Республика Мордовия, Еврейская автономная область.

Таким образом, ситуация в пищевой промышленности во время пандемии во многом была взаимосвязана с уже сложившимися тенденциями межрегиональной социально-экономической поляризации. Немаловажную роль сыграли и специфические факторы, непосредственно характерные для данной отрасли экономики. Представляется, что полученные выводы могут быть использованы в целях детализации мер поддержки предприятий пищевой промышленности с учетом особенностей региональной специфики.

Список литературы:

- [1] Кузнецова О.В., Кузнецов А.В., Туровский Р.Ф., Четверикова А.С. Инвестиционные стратегии крупного бизнеса и экономика регионов / под ред. О.В. Кузнецовой. Изд. 3-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 440 с.
- [2] Зубаревич Н.В. Региональное развитие и региональная политика в России //Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2014. – №. 4 (478).
- [3] Зубаревич Н.В., Сафронов С.Г. Регионы России в острой фазе коронавирусного кризиса: отличия от предыдущих экономических кризисов 2000-х // Региональные исследования. – 2020. – №. 2. – С. 4-17.
- [4] Земцов С.П. Институты, предпринимательство и региональное развитие в России // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2020. – Т. 46. – №. 2. – С. 168-180.

[5] Растворцева С.Н. Экономическая активность регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т. 11. – №. 1.

[6] Серегин С.Н., Панаедова Г.И., Магомедов А.Н.Д. Модернизация пищевой отрасли России: факторы, проблемы, перспективы // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – №. 26.

[7] Скрынник Е.Б. Основные направления развития пищевой и перерабатывающей промышленности на среднесрочную перспективу // Пищевая промышленность. – 2010. – №. 1.

[8] Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/opendata> (дата обращения 27.02.2021).

[9] Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 27.02.2021).

УДК 910:338.121

ИРЛАНДСКОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЧУДО 1980–1990-Х ГГ. КАК СЛЕДСТВИЕ ИНТЕНСИВНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ

IRISH ECONOMIC MIRACLE 1980–1990s AS A RESULT OF INTENSIVE INDUSTRIAL DEVELOPMENT

*Парамзина Екатерина Алексеевна
Paramzina Ekaterina Alekseevna*

*г. Москва, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
kat@paramzina.ru*

Аннотация: В данной статье феномен экономического чуда рассмотрен на примере Ирландии. Вплоть до 1980-х гг. по уровню развития страна занимала аутсайдерские позиции в ряду западноевропейских стран. Однако ускоренная модернизация во второй половине XX в. кардинально изменила ситуацию, и сейчас Ирландия входит в тройку стран-лидеров по уровню жизни (оценка ИЧР, 2019 г.), после Норвегии и Швейцарии. Тем не менее вопрос о ключевых факторах ускоренного развития Ирландии до сих пор остаётся открытым: в данной статье рассмотрена роль промышленности.

Abstract: This article focuses on the phenomenon of the so-called Irish miracle. Until 1980s the country's development level has seemed to be relatively low in comparison with other Western European countries. However, rapid modernisation in the second middle of XX changed the situation drastically. Thus, nowadays Ireland is among the most developed countries in the world. At the same time main factors of its economic success have not been found yet, so this paper investigates the contribution of the Irish manufacturing sector to its accelerated development.

Ключевые слова: Ирландия, «экономическое чудо», модернизация, ускоренное экономическое развитие, промышленный сектор

Key words: Ireland, economic miracle, modernisation, economic growth, manufacturing

К пониманию феномена «экономического чуда» существует три основных подхода: теория экономического роста, теория институционализма и политическая теория — причём каждая из них даёт своё толкование термину, а также выделяет собственные признаки его идентификации. Однако все три подхода утверждают, что феномен имеет место лишь в странах с рыночной экономикой (исключение — Китай, с его сложно организованной экономической системой). С точки зрения теории экономического роста, экономическое чудо подразумевает период времени, когда реальные темпы роста экономики превышают

ожидаемые. Следовательно, определить явление можно через рассмотрение темпов ожидаемого и реального роста ВВП и изменение уровня экономического развития страны во времени (самое простое — через показатель душевого ВВП). Теория институционализма рассматривает экономическое чудо как следствие внутривостановых экономических потрясений, вызванных национальной экономической политикой. Ключевая черта — активное участие государства в регулировании экономики, стимулирование и поддержка её устойчивого развития путём введения ограничительных мер на вход иностранных компаний на внутренний рынок этой страны (политика протекционизма) либо, наоборот, использования их в качестве движущих сил развития. Политическая теория рассматривает экономическое чудо как один из рычагов укрепления влияния власти [1].

Таким образом, понятие «экономического чуда» не имеет жёсткой, однозначной интерпретации, что в некоторой степени усложняет факт его практической идентификации. В то же время многозначность термина позволяет исследовать широкий спектр экономических явлений как примеров ускоренного развития, анализировать практики отдельных стран и впоследствии сравнивать их между собой. Для случая Ирландии наиболее актуальны экономический и институциональный подходы. В 1980–1990-е гг. в стране наблюдались высокие темпы роста абсолютного и душевого ВВП, занятости и доходов населения. В то же время институциональный фактор внёс большой вклад в увеличение инвестиционной привлекательности страны, что также предопределило колоссальный скачок в её развитии.

С момента вступления в ЕС в 1976 г. Ирландия претерпела серьёзные структурные изменения экономической системы и превратилась из страны с крайне низким по европейским меркам уровнем развития в одну из наиболее быстро и эффективно развивающихся экономик Европы (рисунок 1). Наибольшие годовые темпы роста ВВП Ирландии наблюдались в 1980-х гг. Как видно из рисунка 2, ВВП Ирландии в среднем рос намного быстрее, нежели суммарный ВВП стран Евросоюза. Более того, в отдельные годы темпы роста ВВП Ирландии превышали аналогичный показатель в Великобритании и США, её наиболее важных торговых и политических партнёрах.

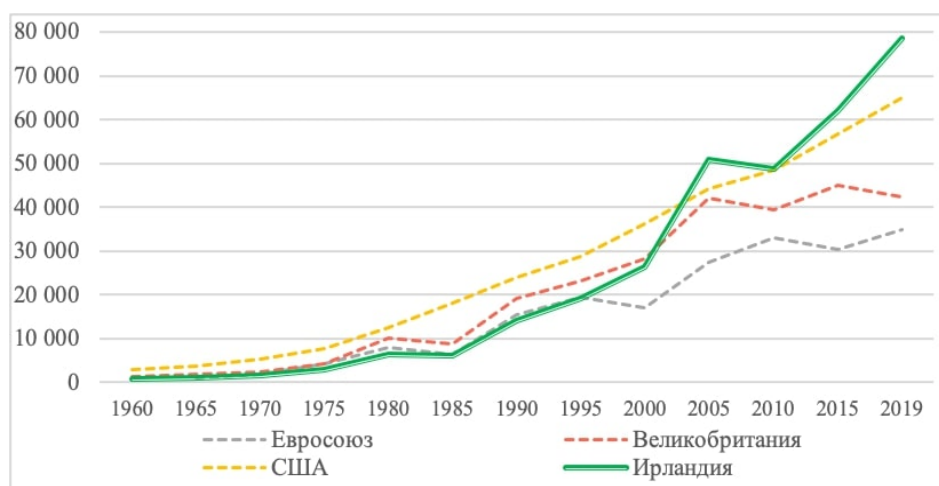


Рисунок 1. Динамика душевого ВВП в текущих ценах, \$ на душу населения, составлено автором по данным Всемирного Банка

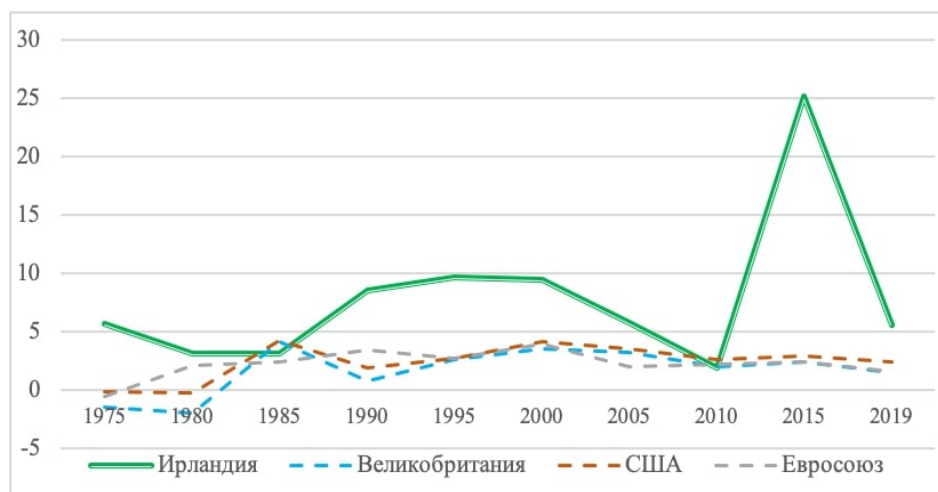


Рисунок 2. Динамика годовых темпов роста ВВП Ирландии и некоторых других передовых стран, %, составлено автором по данным Всемирного Банка

Как полноценное суверенное государство Ирландия оформилась лишь к 1922 г., когда 26 из 32 исторических графств получили независимость от Великобритании. Остальные шесть остались в качестве административно-политической части Соединённого Королевства — Северной Ирландии. В первые годы своего существования молодое государство испытало целый ряд экономических и политических трудностей, в корне большинства проблем лежала общая социально-экономическая отсталость страны, выраженная в т. ч. в жёсткой аграрной специализации рабочей силы. На 1922 г. более половины населения страны было занято в сельскохозяйственной деятельности на малых низкоэффективных фермах — результат многовековой политики деиндустриализации Ирландии в рамках Соединённого Королевства, ограничения её внешнеэкономических связей с целью сохранения статуса аграрного придатка Великобритании [2].

После выхода из-под «британского владычества» Ирландия предприняла несколько попыток по улучшению собственного социально-экономического положения:

- *Политика протекционизма и импортозамещения* (1930–1950-е гг.), которая так и не дала ожидаемых положительных результатов и была свёрнута к началу 1960-х гг.
- *Экспортноориентированная индустриализация* (1960–1970-е гг.), обеспечившая стабильный рост ВВП примерно на 4 % в год. Однако филиалы иностранных компаний интересовал, в первую очередь, низкоквалифицированный труд для упаковки готовой продукции.

В итоге спустя 40 лет с момента обретения независимости Ирландия продолжала оставаться периферийной частью Европы со слабо развитыми внешними экономическими связями. Более того, за десятилетие экспортноориентированной индустриализации состояние человеческого капитала даже деградировало. Следующим ударом для Ирландии стала мировая рецессия начала 1980-х гг., когда годовые темпы роста ВВП упали до 1 % и ниже. Наряду со спадом производства существенно выросли уровень безработицы и размер госдолга, усилился поток эмигрантов.

Однако уже с 1985 г. экономика Ирландии входит в период экономического чуда, выраженного как в высоких устойчивых темпах роста ВВП (рисунок 2) и резком снижении уровня безработицы (рисунок 3), так и в смене направления потоков внешних миграций — число въезжающих в страну превышает число выезжающих. Заметную роль в ускоренном развитии Ирландии сыграла промышленность страны как ключевой вид хозяйственной (производящей) деятельности человека.

Реализация новой стратегии развития Ирландии началась со смены Имона де Валера на посту премьер-министра Шоном Лемассом в 1959 г. Первым делом в Дублине было создано Агентство промышленного развития (АПР) с целью привлечения ПИИ в национальную

экономику. С 1970-х гг. деятельность АПР приобретает более жёсткий селективный характер в плане допуска компаний тех или иных отраслей на территорию Ирландии. Предпочтение отдавалось секторам «экономики будущего», наиболее перспективным и инновационным с точки зрения ирландского правительства — электронике и фармацевтике [4].

Во-вторых, в Ирландии была проведена реформа образования: была значительно расширена сеть университетов и колледжей внутри страны, выпускники которых получили конкурентное преимущество на мировом рынке труда. Впоследствии в 1980–1990-х гг. Ирландия оказалась востребована среди технологических компаний, инвестировавших в фармацевтику, электронику и ИТ-услуги — отрасли, нуждающиеся в специалистах высокого уровня. «Англоязычная среда» также способствовала размещению производств и сервисных центров таких компаний, как Dell, Intel, Microsoft, а позже и Google, на территории Ирландии. Для других иностранных инвесторов правительственное агентство Enterprise Ireland также предоставляло субсидии и инвестиционный капитал [5].

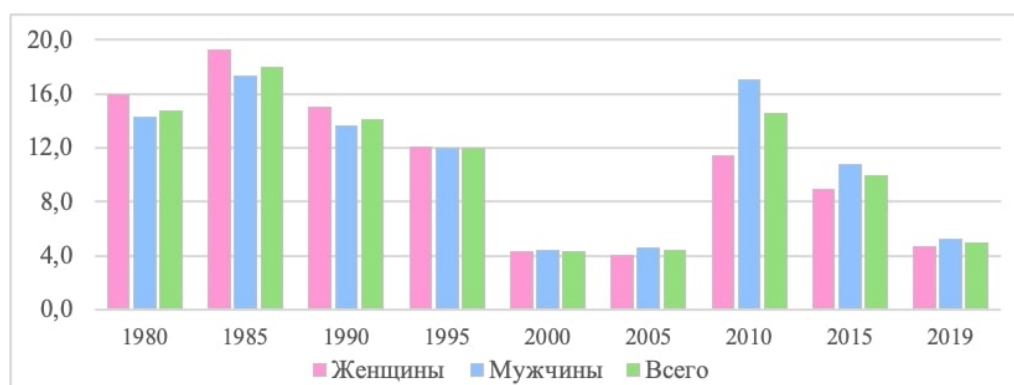


Рисунок 3. Динамика уровня безработицы в Ирландии, %, составлено автором по данным МОТ

Ирландию часто называют «производственным цехом Европы». Действительно после рецессии начала 1980-х гг. восстановление экономики страны происходило именно за счёт расширения промышленного сектора. За период 1985–2000 гг. занятость населения Ирландии в промышленности увеличилась (рисунок 4) на 5,4 %, по сравнению с 0,5 % в среднем по странам ЕС. Тем не менее сейчас страна обладает достаточно высоким инновационным потенциалом. Активные разработки НИОКР на базе местных филиалов промышленных ТНК в значительной степени обеспечили Ирландии устойчивый экономический рост в 1990-е гг. Ирландское правительство понимало выгоду от размещения высокотехнологичных отраслей внутри страны не только с точки зрения перспектив их дальнейшего развития, но и с точки зрения обеспечения занятости населения. По сути, те ТНК, которые переносят в офшор не только своё производство, но и штаб-квартиры или исследовательские лаборатории, генерируют для страны базирования априори больше положительных эффектов. Кроме того, они и сами имеют возможность извлечения большей прибыли. На 2000 г. на филиалы и дочерние компании ТНК приходилось около 12 % всех промышленных предприятий Ирландии, при этом они обеспечивали 45,5 % занятости во всей обрабатывающей промышленности страны. Стабильность функционирования крупных иностранных компаний на мировом рынке гарантировала сохранение ими числа предоставляемых местному населению рабочих мест. А для Ирландии решение проблемы безработицы было не менее важным, как и преодоление социально-экономической отсталости в целом [4].

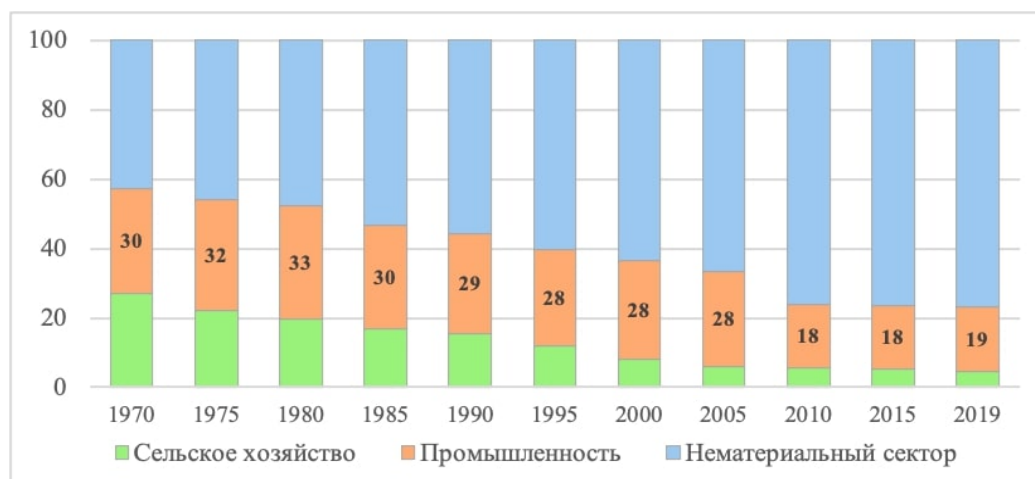


Рисунок 4. Динамика занятости населения Ирландии по видам экономической деятельности, %, составлено автором по данным МОТ

Многоаспектные исследования феномена ирландского экономического чуда показали невозможность выделения какого-либо фактора развития страны как главного. Соответственно, нынешний уровень социально-экономического развития Ирландии является результатом именно совокупного действия ряда факторов, ни один из которых в отдельности не смог бы привести к подобному конечному результату.

Приток прямых иностранных инвестиций (ПИИ) рассматривается как одна из основных движущих сил ускоренного экономического развития Ирландии. Однако иностранный капитал активно шёл в страну, начиная ещё с 1950-х гг., а успешный рывок произошёл лишь в 1990-х. Дело в том, что долгое время Ирландия играла роль европейской площадки низкоквалифицированного труда, не образуя ни устойчивых региональных связей, ни качественных цепочек добавленной стоимости. Мультипликативный эффект от такой специализации в МРТ (международном разделении труда) был нулевым. И лишь с 1970-х гг. после создания в Ирландии управленческого ядра по стратегиям развития — АПР — ситуация начала меняться. Филиалы ТНК начали постепенно включаться во внутреннюю экономику страны, кооперироваться в более крупные промышленные структуры ввиду действия агломерационного эффекта, совместно развивать инновационные проекты, вплоть до свершения экономического чуда [2].

Проведение государственной политики по привлечению иностранных компаний на территорию Ирландии для размещения их производственных мощностей. Филиалам ТНК предоставлялись выгодные условия ведения экономической деятельности, в т. ч. довольно низкий налог на прибыль (10–12,5 %). Так, Ирландия взяла на себя роль офшора Еврозоны.

Макроэкономическая стабилизация. В конце 1980-х гг. темпы инфляции в стране удалось зафиксировать на низком уровне, в то же время в промышленном секторе были налажены относительно благоприятные условия труда, что способствовало снижению безработицы [2].

Вступление в ЕС и субсидирование из его фондов. Членство в ЕС открыло для Ирландии огромный новый рынок сбыта товаров и услуг (рисунок 5), что позволило переориентировать торговлю с настойчиво диктующей свои условия Великобритании на другие страны Европы. Кроме того, это оказалось важным для иностранных инвесторов, которые смогли сбывать свою продукцию не только на рынке небольшой страны, но и по всему ЕС. С 1973 г. Ирландия получила 60 млрд долларов чистых субсидий через структурные фонды Евросоюза, которые в основном были потрачены на образование и физическую инфраструктуру: дороги, мосты, порты. Это также положительно сказалось на производительности ирландской экономики и ее привлекательности для инвесторов [5].

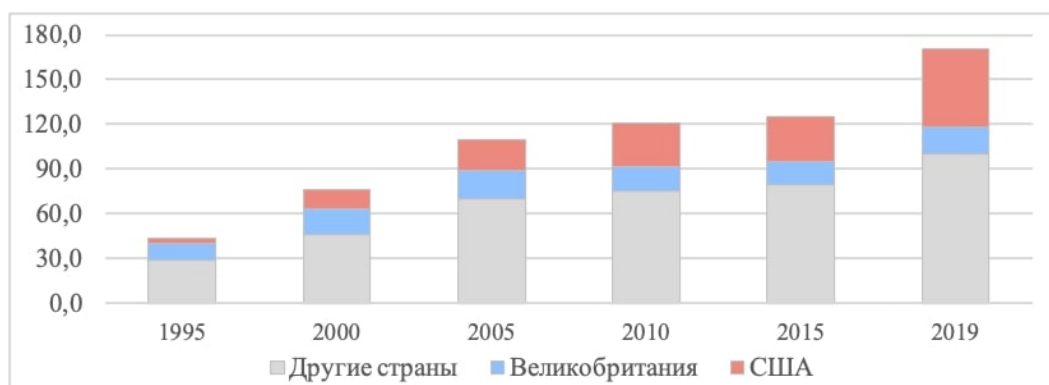


Рисунок 5. Ключевые торговые партнеры Ирландии (импортеры товаров и услуг), млн \$, составлено автором по данным ЮНКТАД

Таким образом, Ирландия в 1980–1990-х гг. показала уникальный пример ускоренного социально-экономического развития. Важную роль в модернизации страны сыграли приток иностранного капитала и экономическая политика страны (АПР) по вопросам его регулированию. Феномен ирландского экономического чуда во многом связан с расширением промышленного сектора, инновационность которого поддерживалась за счёт интенсивных НИОКР на базе ирландских филиалов ТНК. В результате была заложена основа современной специализации Ирландии на высокотехнологичных отраслях промышленности — в первую очередь, фармацевтике и ИТ.

Список литературы:

- [1] Osińska M. Economic Miracles in the European Economies. — Springer, 2019. — 255 p.
 [2] Breathnach P. Exploring the “Celtic Tiger” Phenomenon /European Urban and Regional Studies. — 1998. — Vol. 5. — № 4. — P. 305–316.
 [3] Breznitz D. Ideas, structure, state action and economic growth: Rethinking the Irish miracle /Review of International Political Economy. — 2010. — Vol. 19. — № 1. — P. 87–113.
 [4] Kearns A., Ruane F. The tangible contribution of R&D-spending foreign-owned plants to a host region: a plant level study of the Irish manufacturing sector (1980–1996) /Research Policy. — 2001. — Vol. 30. — № 2. — 227–244.
 [5] Кокшаров А. Похождения кельтского тигра // Журнал Эксперт (Expert.ru), 28 декабря 2009 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://expert.ru/expert/2010/01/pohozhdeniya_keltskogo_tigra/ (дата обращения 15.12.2020)

УДК 314.74

РЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКА РЕГУЛИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНЕШНИХ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

REGIONAL SPECIFICS OF THE REGULATION AND THE PROCESS OF ATTRACTING FOREIGN WORKFORCE

Сазин Виталий Сергеевич
 Sazin Vitalii Sergeevich

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский филиал Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики"
 Saint-Petersburg, National Research University Higher School of Economics
 vitalsaz@mail.ru

Аннотация: Данная статья описывает результаты исследования региональной специфики по организации процесса привлечения внешних трудовых ресурсов. Было

выявлено, что действующие региональные программы релокации сотрудников недостаточно эффективны и плановые показатели по численности участников программ не достигаются. При этом установлено, что работодатели используют собственные программы релокации сотрудников и привлечения иностранных граждан, предоставляя подъемные и жилье для сотрудников. Эти программы используются только в сферах IT, автомобильной и авиапромышленности, судостроении. То есть на достаточно крупных производствах. Мелкий и средний бизнес не участвует в действующих программах, как правило, из-за низкой осведомленности об этих программах, а также в связи с тем, что имеется необходимость при участии в программах отчитываться об официальной заработной плате сотрудников, что дополнительно усложняет администрирование.

Abstract: This article describes the results of a study of regional specifics for organizing the process of attracting external labor resources. It was revealed that the current regional employee relocation programs are not effective enough and the planned indicators for the number of program participants are not being achieved. At the same time, it was found that employers use their own programs for relocating employees and attracting foreign citizens, providing lifting and housing for employees. These programs are used only in the areas of IT, automotive and aircraft industries, shipbuilding. That is, at fairly large industries. Small and medium-sized businesses do not participate in existing programs, as a rule, due to low awareness of these programs, and also due to the fact that there is a need to report the official salaries of employees when participating in programs, which further complicates administration.

Ключевые слова: миграционные услуги, миграционные посредники, миграционные брокеры, социальные сети мигрантов, субъекты миграционного процесса, организованный набор

Key words: services in the migration process, migration mediators, migration brokers, social migration networks, actors of the migration process, organized recruitment of foreign citizens

Значительные региональные различия в распределении населения по стране приводит к дисбалансу трудовых ресурсов. Так, в ряде регионов имеется дефицит трудовых ресурсов, в других же значительный переизбыток. Эти явления приводят к социальной напряженности из-за роста безработицы, дополнительной нагрузки на бюджеты.

За последние десятилетия естественная убыль в стране частично компенсировалась миграционным приростом. Согласно всем вариантам прогноза до 2035 года Федеральной службы государственной статистики России будет происходить естественная убыль населения. По низкому и среднему варианту прогноза численность населения будет снижаться, несмотря на миграционный прирост населения.

При анализе демографической ситуации в регионах прогноз показывает, что динамика численности будет различна и тот тренд, который был с 90-х годов сохранится. В Центральном и Южном федеральных округах численность населения будет достаточно стабильно и будет происходить перманентный рост, на Дальнем Востоке и в северных регионах из-за высокой смертности и оттока населения снижение численности населения будет крайне высоким. Основной проблемой оттока населения является то, что в миграционной подвижности участвуют, как правило, экономически активное население, то есть трудоспособного возраста. С другой стороны, для снижения оттока населения и развития регионов реализуются специальные программы территорий. Например, программа развития Дальнего Востока направлена на открытие новых промышленных предприятий, что позволит создавать новые рабочие места, реализацию инфраструктурных проектов.

В ходе интервью с представителями компаний средних и крупных производств в городе Комсомольске-на-Амуре было установлено, что основной проблемой является нехватка специалистов. Так, в авиапромышленности из-за кратковременного простоя производства часть сотрудников покинула регион, а подготовка новых специалистов занимает достаточно долгий период.

Решением данной проблемы может стать специальные программы релокации сотрудников из других регионов и привлечение иностранных специалистов. Как пример, в Республике Узбекистан действовал авиационный завод имени Чкалова, который прекратил свою деятельность в 2010 году, в тот период большую нехватку специалистов в сфере авиастроения испытывали многие заводы в России, особенно Ульяновский авиационный завод. Была попытка организованного набора специалистов из Узбекистана, которая, к сожалению, не была в полной мере реализована из-за сложности согласования.

Зарубежный опыт показал, что оптимальным решением проблемы нехватки кадров в регионе являются специальные программы релокации, участниками которых являются работодатели, государственные органы и лица, желающие сменить место жительства.

В России действуют ряд программ по переселению в регионы. Одна из программ, которая являлась достаточно эффективным инструментом привлечения иностранных граждан – программа переселения соотечественников. Данная программа позволила стимулировать переселение соотечественников, которые планировали переезд, но у которых не было возможности это реализовать. Первоначально предполагалось, что основное переселение будет происходить в регионы с дефицитом населения. Участники, которые выбирали данные территории, как правило, получали подъемные деньги, компенсацию транспортных расходов, в том числе по оплате багажа. Проведенное исследование в 2019 году показало, что первая волна участников программы и члены их семей, которые выбрали данные территории покинули данные регионы, либо переехали в региональный центр. Ведомственная статистика МВД РФ подтверждает этот факт, так в 2019 году численность участников Госпрограммы (в том числе членов их семей), которые переехали в другой субъект Российской Федерации до истечения 3-х лет нахождения в регионе вселения увеличилось на 14% до 337 человек.

Лица, которые покинули территорию вселения до истечения трех лет должны вернуть государству полученные денежные средства и жилищный сертификат. Поэтому насколько статистика МВД РФ является точной судить нельзя, так как, чтобы не возвращать деньги в бюджет данные лица переезжают в другой регион и не снимаются с регистрации в регионе вселения.

Проведенный опрос автором статьи показал, что если у иностранного гражданина нет документально оформленных трудовых отношений с работодателем, то иностранный гражданин может прекратить их по своей инициативе, учитывая, что оплата их труда происходит также неофициально. В связи с этим, часть работодателей не смогли своевременно найти замену мигрантам, покинувшим страну. Более того, иностранные работники, как в целом, так и по возрастным группам, более спокойно, чем российские рабочие, относятся к недостаткам и нарушениям в организации трудового процесса [1].

Большое количество исследований показывают, что есть определенные факторы, которые оказывают влияние на миграцию населения. Эконометрическая модель Эверет Ли (Everett S. Lee) определяет, что на каждой территории действует определенный набор факторов, которые могут удерживать, выталкивать или притягивать население, и данные факторы имеют различное воздействие [3]. На постсоветском пространстве основным фактором являются экономическая и политическая ситуация. Но недостаточно исследований направлены на формы инфраструктуры, которые обуславливают миграцию населения, не в полной мере раскрыт сам миграционный процесс.

Регионы в связи с ростом нехватки экономически активного населения конкурируют за внешние трудовые ресурсы. При этом внешними трудовые ресурсы могут быть из других государств и из других субъектов России.

Преимуществом использования иностранной рабочей силы связаны с тем, что усиливается ресурсный потенциал экономического роста, улучшается сбалансированность рынка труда в случае выборочного отбора по заранее определенным критериям, обеспечивается стабильное функционирование секторов экономики [2].

Основной дефицит в России в целом, согласно индексу аналитического отдела HeadHunter, в таких профессиональных отраслях как: медицина, фармацевтика, рабочий

персонал. В региональном срезе нехватка медицинского персонала стоит остро в тех регионах, где отсутствуют специализированные учебные заведения подготовки кадров в данном направлении. Решением могло бы стать то, что местные жители по специальной квоте направлялись бы для обучения в учебные заведения в те регионы, где такие заведения есть. Однако такой целевой набор не приводит к решению проблемы дефицита медицинского персонала, так как предлагаются достаточно жесткие обязательства у выпускника, например, отработать в определенной больнице региона в течении трех-пяти лет.

Решением проблемы дефицита может стать программа релокации сотрудников внутри России и корректировка программы переселения соотечественников, в которую необходимо внести обязательное требование о трудоустройстве у определенного работодателя для удержания данного участника программы в регионе вселения.

В настоящий момент действует специальная государственная программа трудовой мобильности, которая ставит своей целью поддержку специалистов, которые переезжают из региона проживания для трудоустройства в соответствии со специальностью. Участнику данной программы предоставляется компенсация транспортных расходов работодателем, которые впоследствии компенсируются государством, оказывается финансовая поддержка (подъемные) в размере 225 тыс. рублей (на 2021 год), из которых федеральный бюджет оплачивает 150 тысяч рублей. Также предоставляется жилье, либо компенсация на аренду жилья для участников программы работодателем. Всего в данной программе определены 18 регионов куда можно переехать. Это Дальний Восток, Ульяновская, Тамбовская, Вологодская и Калужская области. Для сотрудника – участника программы это достаточно хорошие условия, но есть также и обязательства – отработать после переезда в течении минимум трех лет у данного работодателя, в противном случае придется вернуть все выплаты со стороны государства и работодателя. Поиск вакансий ведется на специализированном сайте Федеральной службе по труду и занятости «Труд всем». На февраль 2021 года в базе вакансий было всего 134 вакансии по всем территориям переселения, при этом за предыдущие месяцы это количество незначительно менялось, а вакансии редко удалялись, что говорит о том, что данная программа не имеет большого количества участников, и проблема в первую очередь в том, что работодатели не заинтересованы участвовать в программах и в низкой осведомленности этих работодателей в самой программе.

Интервью с работодателями на Дальнем Востоке показало, что крупные компании готовы предоставлять сотрудникам релокационный пакет поддержки переезда сотрудникам без участия в данной программе из-за дополнительной необходимости отчетности перед Федеральной службой по труду и занятости. С другой стороны, малые и средние предприятия, которые также испытывают нехватку специалистов готовы участвовать в программе, но не могут выделить необходимые денежные средства по переезду сотрудников, основная проблема в предоставлении жилья участникам программы и членам их семей. В связи с этим данная программа требует корректировки по расходам со стороны работодателя в части предоставления жилья на период работы. Предлагается поставить условие о том, что работодатель предоставляет жилье только на первые три месяца после переезда, что является оптимальным сроком для поиска жилья самим сотрудником.

Кроме федеральной программы в некоторых регионах действуют региональные программы привлечения внешних трудовых ресурсов, например, с 2012 года в Калининградской области действует программа «Земский доктор» и «Земский фельдшер». По официальным данным дефицит медицинских работников в данном регионе составляет более 600 человек. То связано с тем, что в регионе отсутствует специализированное учебное заведение подготовки медицинских кадров. Медицинские работники проходят подготовку в классическом университете им. Канта, таким образом ресурсы по подготовке специалистов данного профиля ограничены. По данным программ есть возможность у участников получить финансовую поддержку в 1 миллион рублей. Но и здесь есть проблема в том, что

потенциальные участники программы не участвуют из-за достаточно строгого условия о необходимости отработать минимум пять лет в выбранной клинике.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-310-90066. The reported study was funded by RFBR, project number 19-310-90066.

Список литературы:

- [1] Назаров В. В. Проблемы трудовых мигрантов в строительной отрасли: социологический аспект // Вестник ЧелГУ. 2009. №11
[2] Сазин В. С. Привлечение иммигрантов на Дальний Восток как решение проблемы национальной безопасности // Вестник ГУУ. 2014. №20.
[3] Everett S. Lee (1966) A Theory of Migration. Demography, Vol. 3, No. 1. (1966), pp. 47-57.

УДК 910.4

**АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ
С XVIII ДО СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА**

**ACADEMIC STUDY OF THE NORTHERN SEA ROUTE
FROM THE XVIII TO THE MIDDLE OF THE XIX CENTURY**

*Седых Ольга Олеговна
Sedykh Olga Olegovna*

*г. Липецк, Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского
Lipetsk, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shan,
olga11_99@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Беляева Любовь Николаевна
Research advisor: PhD Belyaeva Lyubov Nikolaevna.*

Аннотация: В статье произведена оценка отечественных исследований в изучении Северного морского пути с XVIII до середины XIX века, как опыт первого академического изучения Арктики этого времени.

Annotation: The article evaluates domestic researchers in the study of the Northern Sea Route from the XVIII to the middle of the XIX century, as the experience of the first academic study of the Arctic at that time

Ключевые слова: Северный морской путь, Камчатские экспедиции, история изучения и освоения

Keywords: Northern Sea Route, Kamchatka expeditions, history of exploration and exploration

Исследуемый нами период в истории освоения и изучения Северного морского пути (далее – СМП) представляет особый интерес. Именно в это время начинается академическое изучение полярных морей, и делаются первые шаги в установлении регулярного плавания по северному морскому коридору. Благодаря реформам в конце XVII и первой половине XVIII вв. в области торговли и промышленности, а также проектам по развитию северного морского транспорта, происходит значительный сдвиг в морском портовом хозяйстве Арктики. Это уже не торговые плавания купцов, а академические великие экспедиции, которые подтолкнули на создание единой водно-транспортной магистрали.

Большое значение в развитии арктического мореплавания сыграло также создание русской металлургической и металлообрабатывающей промышленности на Урале и в Сибири. Основание сибирской промышленности и расширение сети заводов на севере явились фактом исторического значения, который наложил свой отпечаток на дальнейшем развитии северного морского транспорта. Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что развитие промышленности потребовало расширения транспортных коммуникаций внутри страны и на северном побережье.

Главной задачей на протяжении XVIII века было отыскание Северо-восточного прохода. Стоит отметить проекты А.А. Курбатова, Ф.С. Салтыкова по поиску Северного морского пути в первой четверти XVIII века, которые оказали влияние на государственных деятелей. Изучив отечественную литературу, мы отмечаем несколько сухопутных и морских экспедиций на северо-востоке Азии до Великой северной экспедиции, которые задали направление в изучении Северного морского пути. В это время было предпринято несколько полярных походов, например поиски островов к северу от Яны, Индигирки и Колымы в 1712 году или безвестная морская экспедиция начала XVIII века с Лены на Камчатку. Параллельно с вышеупомянутыми походами снаряжается крупная правительственная экспедиция – Большой Камчатский наряд под командованием Я.А. Елчина. Этот наряд был сформирован с большим, на то время, финансированием. Проанализировав данные события, мы можем отметить, что, не смотря на относительную безрезультатность, эти походы сподвигли правительство на более тщательную подготовку, о чем свидетельствуют дальнейшие выдающиеся экспедиции.

Наибольший вклад в историю развития и освоения Северного морского пути в XVIII веке внесли Камчатские экспедиции. В 1725-1729 годах по наказу Петра I снарядили Первую Камчатскую экспедицию. Именно эта экспедиция положила начало новому этапу русских открытий на Северо-Востоке. В этот промежуток времени, подогретый политический интерес приобрел вопрос о существовании пролива между двумя континентами. Поэтому главной целью было доказать существование данного пролива и найти Северо-Восточных проход. Начальником экспедиции был назначен Витус Беринг, который был датчанином по происхождению, но вступивший на русскую службу во время массовой вербовки иностранных офицеров. Так же важно отметить и деятельного и знающего в руководстве экспедиции помощника Алексея Ильича Чирикова. Под их начальством в январе 1725 года участники экспедиции отправились из Петербурга. После плавания от острова Св. Лаврентий до Берингова пролива возникли споры о дальнейшей судьбе экспедиции. В. Беринг решил вернуться на Камчатку, но А.И. Чириков убедил членов «Святого Гавриила» идти на север. Однако, достигнув самой северной точки (для похода 1728 года) Витус Беринг принял решение вернуться на Камчатку [1, с. 250-256].

Исходя из итогов Первой Камчатской экспедиции, нужно отметить, что, почти достигнув своей цели, экспедиция не смогла, в конечном счете, добиться намеченного во всей полноте. Однако полученные сведения академического изучения внесли огромный вклад в историю Северного морского пути. Прделанная научная работа по сбору этнографического материала, более детальное картографирование побережья Чукотки и общие географические сведения о данном морском коридоре закладывали мощный фундамент в постепенном формировании Северного морского пути как единой водной трассы.

Это не последняя неудача этого времени. Можно отметить, идущее параллельно с Первой Камчатской экспедицией, плавание под командованием Афанасия Шестакова. Перед А. Шестаковым были поставлены две задачи. Во-первых, смирение немирных иноземцев и, во-вторых, открыть новые земли и привести их население в русское подданство [1, с. 258-259]. Однако ни одного из намеченных мероприятий, кроме плавания до Америки, экспедиция не довела до конца. Хотя, привезенная в Петербург карта северо-восточной Сибири сыграла большое значение для последующего открытия. Важное место в истории освоения и изучения СМП сыграли Федоров и Гвоздев. Именно им принадлежит открытие северо-западной

Америки в 1732 году и они же впервые пересекли Берингов пролив, впервые положили этот пролив на карту, посетили и описали о-ва Диомида, впервые увидели северо-западные берега Америки.

Конечно, неудача Первой Камчатской экспедиции и принесенные ими открытия, которые были отчасти известны, не остановили государственных деятелей. Так в 1733 году была окончательно утверждена новая экспедиция с начальником в лице Витуса Беринга. Для новой экспедиции были поставлены следующие задачи:

- 1) Тотальное исследование побережья северных морей от Оби до Берингова пролива, т.е. поиск прохода Северным морем;
- 2) Определение положения Японии относительно Камчатки с параллельной описью Курильских островов;
- 3) Исследование через новоземельские проливы Северо-восточного прохода, которым можно пройти в Тихий океан;
- 4) Исполнение астрономических «обсерваций» и исследование Сибири в географическом и естественном отношениях;
- 5) Исследование берега Охотского моря с лежащими близ от него островами и устьев рек, в нее впадающих, от Охотска до реки Тугур и Амурского устья;
- 6) Исследование и улучшение старого пути из Якутска в Охотск [2,3,4].

Для выполнения столь объемных задач было организовано несколько отрядов (таблица 1):

Таблица 1. Результаты деятельности отрядов Второй Камчатской экспедиции, составлено автором по [1]

Отряды	Цель	Результаты
Двинско-Обский (1734-1739 гг.)	Опись берегов от Печоры до Оби	Было дано описание Югорского шара, частей Байдарацкой губы Карского моря и западного побережья полуострова Ямал, нашли проход с моря в Обскую губу
Обско-Енисейский (1734-1738 гг.)	Опись берегов от Оби до Енисея	Было дано описание восточного берега Тазовской и Обской губы, удачно нашли проход из Оби в Енисейск только во время четвертой навигации, произведена описная работа на Енисее и от Енисея до мыса Стерлегова (по суше и по морю), были сняты острова архипелага Норденшельда и шхер Минина, сняты Бреховские острова
Восточно-Ленский (1735-1742 гг.)	Опись берегов от Лены на восток	Проведена опись побережья между устьями рек Лены и Колымы, описана река Аныдырь в ходе сухопутного похода Д. Лаптева, остался не описанный берег от мыса Баранова до мыса Дежнева
Ленско-Хатангский (1735-1741 гг.)	Опись берегов от Лены на запад	Челюскин достиг крайней северной оконечности Европейско-Азиатского материка – мыса Челюскина, открыли и описали наибольшее количество островов, дано описание реки Лены и морского побережья от Лены до Енисея, описаны наблюдения над бытом народностей п-ва Таймыр
Тихоокеанский отряд В. Беринга и А.Чирикова (1740-1742 гг.)	Отыскание островов в северной части Тихого океана и путей к Северной Америке	Совершено плавание на восток от Камчатки, были открыты берега Северо-Западной Америки и ряд Алеутских островов

Тихоокеанский отряд М. Шпанберга (1738-1742 гг.)	Опись курильских островов и берегов Охотского моря, а также описание путей к Японии	Совершены многократные плавания к берегам Японии, открыты и описаны многие Курильские острова, дано описание северных островов Японии, описана небольшая часть побережья Охотского моря
Академический отряд	Описание внутренних районов Восточной Сибири, в частности Камчатки	Были составлены карты внутренней Сибири, описаны пути, реки, озера и другие географические объекты, проведено этногеографическое исследование сибирских народов и др.
Геодезический	Поиск наиболее удобного речного пути в Тихий Океан (кроме р. Амур)	Были получены важные этнографические и историко-географические данные о народах Сибири и Дальнего Востока, однако найти и проложить маршрут не удалось.

Таким образом, мы отмечаем, что в результате четырехлетних плаваний Двинско-Обского отряда (1733-1737 гг.) была достигнута первая цель отряда – найти проход в Обскую губу. Благодаря дальнейшим плаваниям отряда был положен на карту путь от Березова до Архангельска, заложены прочные основы для дальнейшего картографирования западной части Северного морского пути. Походы Овцына – командира Обско-Енисейского отряда сыграли роль в представлении географии Обско-Енисейского района. Кроме этого, были проведены исследования побережья Обской губы, положены на карты берега и глубины. Географию Таймыра и Ленско-Хатанского районов пополнили работы Ленско-Хатанского отряда, а именно исследования Харитона Лаптева. Под руководством М. Шпанберга, В. Беринга и А. Чирикова тихоокеанский отряд получил значительные сведения о Курильских и японских островах. Были открыты некоторые острова близ п-ва Аляска из группы Алеутских, северо-западные берега Америки.

Во второй половине XVIII века общественность обратила внимание на проблемы политического и транспортно-экономического характера по отношению к Северо-восточному морскому проходу. Результаты Великой Северной экспедиции утвердили неосуществимость морского сообщения между Архангельском и Камчаткой. Но благодаря проекту М.В. Ломоносова по развитию Северо-восточного прохода правительство снарядило новую экспедицию под руководством В.Я. Чичагова [1, с. 358].

Экспедиция подразумевала следующий маршрут: от Архангельска к западному побережью Шпицбергена, затем через гренландские острова по Арктическому бассейну к Берингову проливу. В 1764 прошло удачное плавание Михаила Немтинова в Клокбай, целью которого была разведка перед экспедицией. Экспедиция Чичагова длилась два года. В целом, можно отметить, что экспедиция не выполнила своей основной цели по поиску прохода из Ледовитого океана в Тихий, однако, были собраны значимые сведения о природе Гренландского моря, Шпицбергене и русских грумманланах. Кроме этого, Василий Чичагов доказал верность Ломоносовского закона большого дрейфа (движение льдов с востока на запад) [1, с. 380].

Во второй половине XVIII века продолжают географические исследования на европейском и западносибирском севере. Мы можем отметить организацию экспедиции на Новую Землю Ф. Розмыслова в 1768-1769 гг., исследования В.Крестинина, И. Лепехина, П. Паласса и проекты академических экспедиций на Север, торгово-промышленные экспедиции в 50-70-х. Стоит сказать о первом полярном плавании Н. Шалаурова в 1759-1762 гг., в результате которого он одним из первых посетил Чаунскую губу. Выдвигались и другие проекты арктических плаваний, например проекты Бечевина, Мухина и Афанасьева в 1757-1765 гг. Отдельного внимания стоит путешествие И. Ляхова на Новосибирские острова и открытие части из них. Осуществляется опись берегов Чукотского полуострова и

прилегающих районов в экспедициях Андреева, Ленонтьева, Синдта и Биллингса-Сарычева к Медвежьим островам и берегам Северной Америки, которые внесли большой вклад в развитие и изучение отдаленных арктических морей и прилегающих к ним территорий [1, с. 408-442].

Таким образом, в XVIII веке был предreshен вопрос о плавании по Северо-восточному морскому проходу. Обширно пополнились картографические материалы. Например, русские морские карты этого времени не отличались от карт XX столетия. Были нанесены о-ва (Вайгач, Белый, Енисейские, Каменные, Бегичева, Ляховские, Котельный, Колючин, Медвежья, Св. Лаврентия и др.), проливы и заливы (Маточкин Шар, Югорский Шар, Карская и Байдарацкая губы, Чаунская губа, Берингов пролив, залив Креста и др.), лиманы, полуострова и т.д. Достижения географов и мореплавателей раскрыли новые перспективы и горизонты исследования Северного морского пути.

С начала и, примерно, до середины XIX века господствуют кругосветные и полукругосветные плавания русских парусных судов. Такая бурная деятельность была обоснована несколькими причинами. Во-первых, была необходимость доставки остродефицитных продуктов русскому поселению в Северной Америке. Во-вторых, укрепление государственных позиций на востоке. В-третьих, можно сказать о параллельно-идущих географических открытиях и исследованиях. В целом, в указанный период было совершено около 24 кругосветных и 11 полукругосветных путешествий [3, с. 146-147]. Однако, лишь некоторые экспедиции внесли вклад в историю исследования и развития СМП, так как маршрут их отчасти затрагивал северо-восточных проход по Берингову проливу. Благодаря данным плаваниям были получены ценные сведения о Беринговом и Охотском морях.

Подводя итоги всех организованных мероприятий, мы отмечаем этот период, как начало академического изучения Северного морского пути, создавший мощный фундамент для дальнейших исследований, которые привели к признанию СМП как единой транспортной коммуникации в Арктике. Вместо фантастических полуостровов, изображаемых на картах XVI-XVII веков, стали известны подлинные очертания береговой линии большей части Сибири с мысами, островами, полуостровами, заливами и губами. Благодаря трудам участников двух Камчатских экспедиций вся береговая линия севера Сибири была положена на карты, были даны многочисленные гидрографические описания морей, получены значимые климатические данные и т.д. Результаты исследований этого времени послужили точкой опоры для созданной позднее концепции комплексного исследования торгового мореплавания М.В. Ломоносова, а также последующих Карских операций, как первый опыт торговых плаваний на мировом рынке. Однако вопрос арктического мореплавания оставался открытым вплоть до шведско-русской экспедиции А.Э. Норденшельда на судне «Вега».

Список литературы:

- [1] Белов М.И. Арктическое мореплавание с древнейших времен до середины XIX века / М. И. Белов ; Под ред. Я. Я. Гаккеля и др. - Москва : Речной транспорт, 1956. – 591 с.
- [2] Беринг В.Й. Камчатские экспедиции / В.Й. Беринг. – М.: Эксмо; Око, 2014. – 480 с.
- [3] Зубков Н.Н. Отечественные мореплаватели – исследователи морей и океанов / Н.Н. Зубков. - Москва : Географгиз, 1954. – 475 с.
- [4] Яников Г.В. Великая Северная экспедиция / Г. В. Яников. - Москва : Гос. изд-во геогр. лит., 1949 (тип. "Кр. пролетарий") – 164 с.

УДК 656.02

ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕТИ АЭРОПОРТОВ В ПОСТСОВЕТСКОЙ РОССИИ
TRANSFORMATION OF THE AIRPORT NETWORK IN POST – SOVIET RUSSIA

*Сорокин Олег Викторович
Sorokin Oleg Viktorovich*

*Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
sorokin.oleg.98@mail.ru*

Аннотация: Социально-экономические изменения 1990-х гг. затронули все сферы жизни российского населения, в том числе и пассажирский транспорт. Некоторые территории страны не имеют альтернативного вида транспортного сообщения, кроме воздушного. Для этого нами проанализированы изменения сети пассажирских аэропортов. России за 1983-1991 гг. (979 аэропортов и аэродромов) и 2016-2018 гг. (271). Выявлены региональные различия в изменении числа сети аэропортов за 1980-2018 гг. (в т.ч. значительное сокращение аэропортов местных воздушных линий, особенно в Европейской России). Регионы подразделяются на типы по изменению числа аэропортов и аэродромов (расширение, стагнация, сокращение, исчезновение сети).

Abstract: Socio-economic changes in the 1990s. affected all spheres of life of the Russian population, including passenger transport. Some territories of the country do not have an alternative mode of transport, except for air. For this, we have analyzed the changes in the network of passenger airports. Russia for 1983-1991. (979 airports and airfields) and 2016-2018 (271). Revealed regional differences in the change in the number of the airport network for 1980-2018. (including a significant reduction in the airports of local airlines, especially in European Russia). Regions are subdivided into types according to the change in the number of airports and aerodromes (expansion, stagnation, reduction, disappearance of the network).

Ключевые слова: сеть аэропортов, трансформация, пассажирские авиаперевозки

Key words: airport network, transformation, passenger air transportation

Всего нами по архивным данным было выявлено 955 аэропортов, обслуживающих регулярные пассажирские перевозки.

Больше всего аэропортов в конце 1980-х гг. имели Красноярский край (49), Архангельская область (47) и Республика Саха (Якутия) (42).

Сеть распределена неравномерно: концентрация аэропортов почти совпадает с основной полосой расселения. Группировки аэропортов с грунтовой ВПП характерны для Поволжья, Урала и юга Западной Сибири. Они относительно равномерно распределены по Северо-Восточной Сибири. Почти 70% аэропортов в 56 регионах имели грунтовую ВПП из-за обширной сети МВЛ, поскольку во всех областных аэропортах (аэропорт при административном центре) ВПП имела искусственное твёрдое покрытие для обслуживания судов, выполнявших рейсы по союзным авиалиниям.

Социально-экономические преобразования в 1990-х годах дали самостоятельность экономическим субъектам, в том числе и авиапредприятиям, впоследствии разделившимся на аэропорты и авиакомпании. В условиях прекращения дотирования наиболее затратных рейсов МВЛ (они были убыточными в сравнении с союзными авиалиниями) из-за удорожания авиакеросина и кратным снижением платёжеспособности населения произошёл резкий спад спроса на перевозки МВЛ, в связи с чем прекратили обслуживание 734 аэропорта. Переезд людей из отдалённых посёлков Крайнего Севера в регионы с наличием рабочих мест или в

регионы своего происхождения сделала бессмысленными перевозки на МВЛ, даже в условиях высокой рентабельности из-за отсутствия достаточного населения для загрузки самолётов. Около 75% закрытых аэропортов имели грунтовое покрытие ВПП. С учётом того, что закрылись только 7 аэропортов с искусственным покрытием при административных центрах, то более 99% закрывшихся аэропортов являлись аэропортами МВЛ.

Большинство закрытых аэропортов приходится также на основную полосу расселения, что связано с тем, что здесь сохранились наземные виды транспорта.

В постсоветский период были построены и открыты новые аэропорты, в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском АО, а также Московском авиационном узле (МАУ) за счёт аэропортов Жуковского, и Остафьево.

Расширение сети аэропортов с грунтовой ВПП в Чукотском АО есть результат осуществления федерального проекта по развитию инфраструктуры в регионе. В Ямало-Ненецком АО сеть обслуживаемых населённых пунктов расширилась за счёт вовлечения в неё поселений коренных малочисленных народов севера.

К 2018 г. сеть аэропортов и аэродромов гражданской авиации претерпела кардинальные изменения: она сократилась в целом более чем в 3,5 раза, в Европейской части – в 5 раз, в Азиатской – в 3 раза и стала менее концентрированной. Сеть аэропортов с искусственным покрытием сократилась в 8,8 раз, а аэропортов с твёрдым (искусственным) покрытием – в 2,1 раза. В 2018 г. сеть действующих пассажирских аэропортов и аэродромов включала в себя 251 аэропорт, из которых 162 имеют ВПП с искусственным покрытием и 88 аэропортов - с грунтовым покрытием.

Трансформация сети за анализируемый период (1990-2018 гг.) выражается в значительном изменении числа аэропортов (рисунок 1), обслуживающих регулярные пассажирские перевозки, их плотности на 10 тыс. км и обеспеченности ими населения страны (рисунок 3).

На рисунке 1 Видно, что увеличение аэропортов произошло только в Чукотском АО и МАУ. Неизменное количество аэропортов осталось в регионах европейской части России, система расселения которых гипертрофированно моноцентричная с единственным аэропортом в административном центре. Регионы основной полосы расселения также имеют единственный действующий аэропорт в административном центре, кроме Татарстана, Томской (северо-западная часть области не имеет регулярных сухопутных путей сообщения с основной юго-западной), Кемеровской, Челябинской и Оренбургской областей. Далее на востоке есть регионы с большим числом работающих аэропортов (Иркутская область, Бурятия, Забайкальский край) со сложным рельефом и множеством отдаленных от административного центра населённых пунктов при месторождениях полезных ископаемых. Из-за того, что Краснодарский край – главный курортный и туристский регион России (Черноморского и Азовского побережий), здесь действует 4 аэропорта (в Сочи, Анапа, Геленджик и Новороссийск). Для туристов, ориентированных на отдых у берегов Азовского моря, аэропортом прилёта являются Пашковский (Краснодар) или Платов (Ростов-на-Дону). В Регионах Крайнего Севера и приравненные к ним число действующих аэропортов уменьшилось не так значительно, что связано с отсутствием альтернативного вида транспорта. Однако, есть исключения: Томская область, Красноярский край, Республика Бурятия, Амурская область. В этих регионах закрылись МВЛ в населенные пункты, имевшие выход к единой транспортной сети, либо имевшие максимально доступное положение по отношению к ней, в связи с чем воздушный транспорт стал не конкурентоспособным.

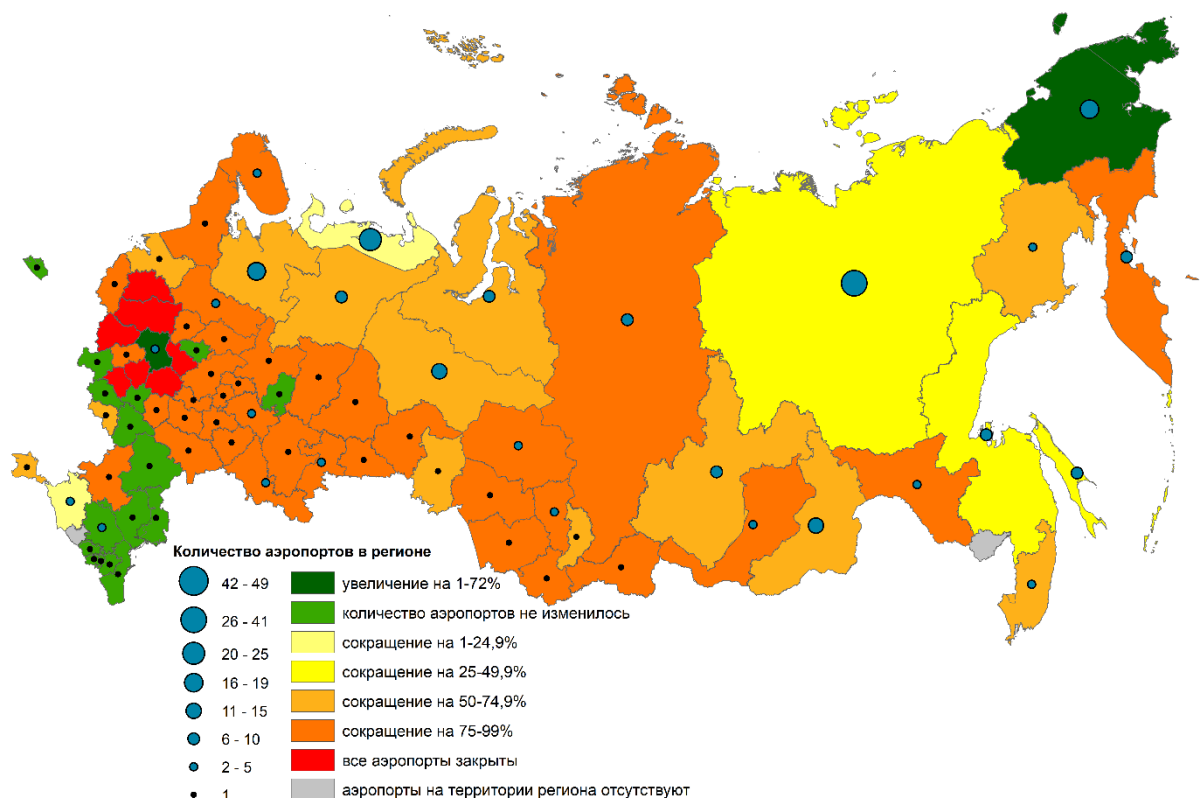


Рисунок 1. Аэропорты России, обслуживающие регулярные пассажирские перевозки в 2018 г., составлено автором на основе расписаний авиакомпаний и аэропортов

Обеспеченность аэропортами населения регионов отражает степень доступности населённых пунктов (возможность попасть в населённый пункт воздушным транспортом) с одной стороны и обилие аэропортов по территории, связанное с труднодоступностью населённых пунктов, с другой стороны. На увеличение обеспеченности населения аэропортами (рисунок 2) повлияли неблагоприятные демографические процессы, что отчётливо отображается на карте: рост обеспеченности в Ненецком АО (+13%) при уменьшении численности населения на 20%, Магаданской области (+88%) при уменьшении численности населения на 63%, и в ряде регионов с одним аэропортом в административном центре, что отражает процесс их депопуляции. Исключением является Чукотский АО, население которого сократилось на 8%, а число аэропортов увеличилось на 72% (или на 8 аэропортов). Уменьшение обеспеченности аэропортами населения в 27 регионах, расположенных преимущественно в основной полосе расселения, указывает на то, что на это повлияло сокращение количества аэропортов, а не сокращение населения; например, число аэропортов в Ярославской области сократилось с 21 в 1983-1991 гг. до 1 в 2018 г., а население за тот же период сократилось всего на 8 %.

Изменение обеспеченности аэропортами населения России на 1989-2018 гг.

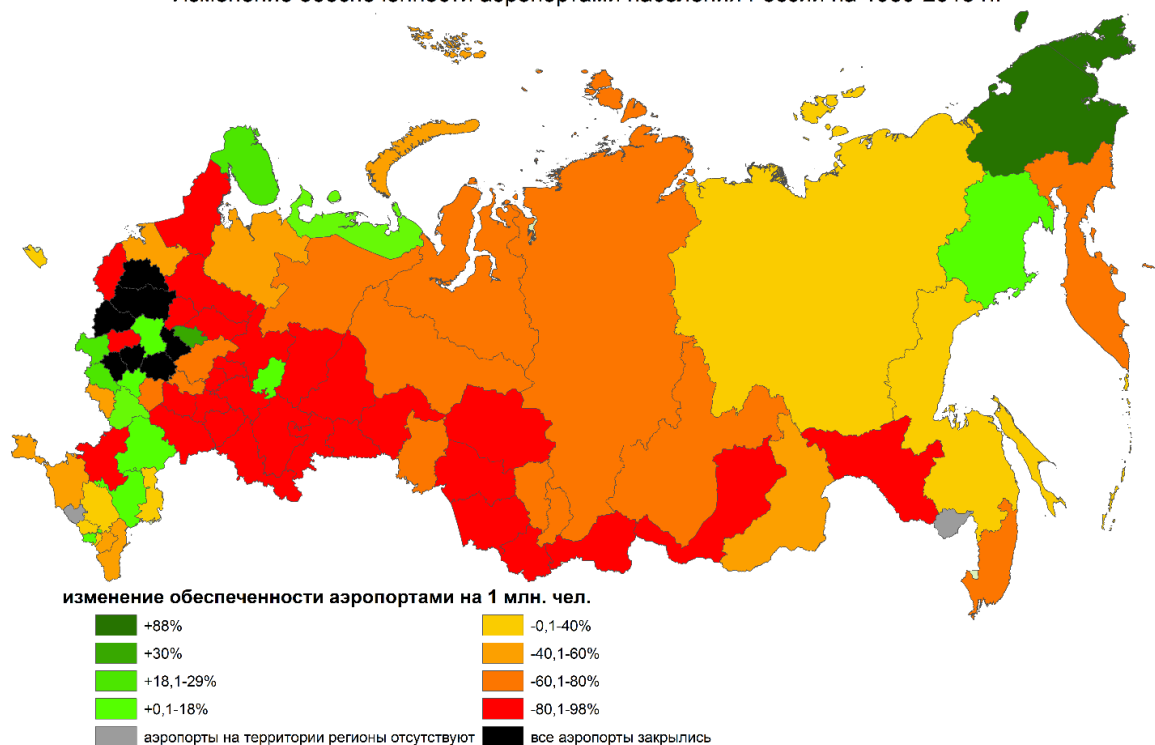


Рисунок 2. Изменение обеспеченности аэропортами населения России в период 1991-2018 гг., составлено автором по старым газетным расписаниям

Наиболее удачным для отражения глубины процесса трансформации сети является показатель изменения плотности аэропортов по регионам (число аэропортов на 10 тыс. км²) (рисунок 3).

Изменение плотности аэропортов России 1991-2018 гг.

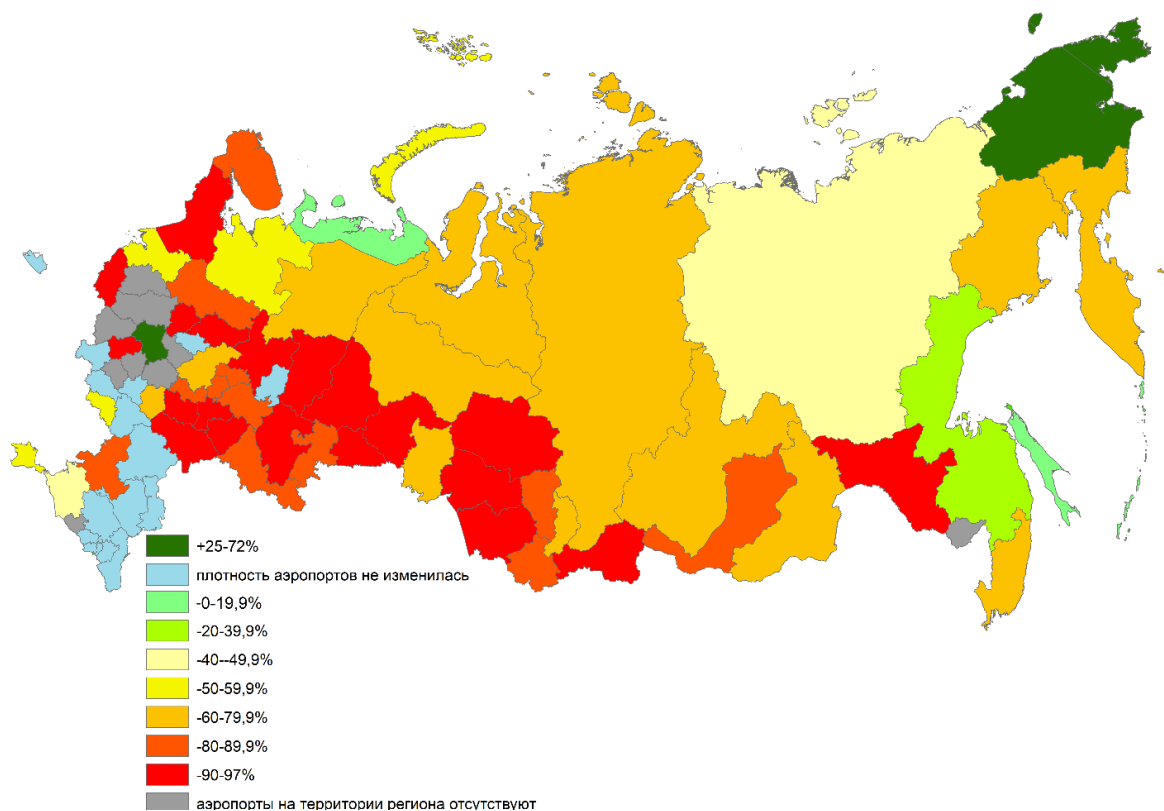


Рисунок 3. Изменение плотности аэропортов в России в 1991-2018 гг., составлено автором по старым газетным расписаниям

Не изменилась плотность аэропортов в регионах с единственным аэропортом в их административном центре. Она увеличилась в Чукотском АО и МАУ. Незначительное сокращение произошло в Ненецком АО (2 аэропорта закрылись, сокращение плотности на 8%) и Сахалинской области (1 аэропорт закрылся, уменьшение плотности на 14%). Среди регионов основной полосы расселения есть дифференциация уменьшения плотности аэропортов, что связано с абсолютной разностью числа аэропортов, действовавших на 1983-1991 гг., и числа ныне действующих аэропортов. В регионах, где было небольшое число аэропортов (менее 10), наблюдалось ее сокращение 80-89% (Мордовия, Чувашия, Марий-Эл и др.), а в регионах с большим числом аэропортов – значительное сокращение 90-97% (Новосибирская область, Алтайский край, Свердловская область и др.).

Выводы. Сеть аэропортов России в 1991-2018 гг. радикально трансформировалась. В большинстве регионов России было закрыто большее число аэропортов, в основном аэропортов МВЛ. Новых аэропортов было открыто мало, и они обслуживают нужды добывающих отраслей (ХМАО и ЯНАО), строек (Красноярский край – Кодаинск), аэропорты МВЛ в регионах Крайнего Севера (Чукотский АО и ЯНАО), аэропорты, построенные благодаря Федеральной целевой программе – Итуруп, а также аэропорты, перенесенные за пределы города - аэропорт Платов (г. Ростов-на-Дону).

Список литературы:

[1] История гражданской авиации СССР: Науч.-попул. очерк / Под общ. ред. Б.П. Бугаева. – М.: Воздушный транспорт. 198. – 376 с.

[2] В.Б. Розенталь, Г.О. Тимошник. О развитии сети аэропортов. Труды ИКТП, вып. 87, М. 1979, с. 145-154

[3] Межрегиональная общественная организация пилотов и граждан-владельцев воздушных судов URL: <http://maps.aopa.ru> (дата обращения 10.01.2018).

УДК 908

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ЧТО ДАЮТ ИНВЕСТИЦИИ 73 РЕГИОНУ?

INVESTMENT CLIMATE OF THE ULYANOVSK REGION. WHAT DOES INVESTMENT 73 GIVE TO THE REGION?

*Федорова Анастасия Владимировна
Fedorova Anastasia Vladimirovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
St. Petersburg, St. Petersburg State University
ferbatim1997@mail.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Федоров Владимир Николаевич
Research advisor: PhD Fedorov Vladimir Nikolaevich*

Аннотация: В статье проводится анализ инвестиционного климата Ульяновской области. Применение метода многофакторного анализа, основывающегося на взаимосвязанной характеристике широкого набора компонентов, позволило нам выявить ключевые индикаторы, влияющие на формирование инвестиционного климата. Рассмотрены опорные инвестиционные проекты области. Проведенный нами анализ инвестиционной привлекательности Ульяновской области свидетельствует о том, что инвестиции в основной капитал способствуют увлечению числа рабочих мест, «сглаживают» демографическую ситуацию в регионе, сказываются на качестве трудовых ресурсов (за счет привлечения

квалифицированных специалистов в высокотехнологичные отрасли экономики), развитию туризма и активизации предпринимательской деятельности.

Abstract: The article analyzes the investment climate of the Ulyanovsk region. The use of the method of multi-factor analysis, based on the interrelated characteristics of a wide set of components, allowed us to identify the key indicators that affect the formation of the investment climate. The main investment projects of the region are considered. Our analysis of investment attractiveness of the Ulyanovsk region suggests that investment in fixed capital contribute to increasing jobs, "smooth" the demographic situation in the region affect the quality of the labor force (due to the attraction of skilled professionals in high-tech sectors of the economy), tourism development and business growth.

Ключевые слова: инвестиционный климат, Ульяновская область, уровень жизни, социально-экономическое развитие, факторный анализ.

Key words: investment climate, Ulyanovsk region, standard of living, socio-economic development, factor analysis.

Ульяновская область находится на юго-востоке европейской части России, в центре Приволжского федерального округа — промышленно развитого района страны, в котором производится около 15 % промышленной продукции. Выгодное экономико- и транспортно-географическое положение обеспечивает благоприятный инвестиционный климат региона, способствующий поступательному росту и наращиванию его экономического потенциала. Наиболее привлекательными для инвесторов являются отрасли машиностроительного производства – авиастроение («Авиастар –СП»), автомобилестроение («Волжские моторы», «УАЗ», станкостроение «УСЗ»), предприятия оборонного комплекса (патронный и механический заводы, «Утес», «Комета», «Марс»), легкой и пищевой индустрии, промышленности строительных материалов («Силикатчик», Сengiлеевский цементный завод), а также сфера высоких технологий.

Значимая роль в реализации инвестиционных проектов отводится *транспортной логистике*. В частности, весь авиа трафик Ульяновска проходит через два международных аэропорта: Восточный (ULY) и Баратаевка (ULV). Наличие единственной в России ОЭЗ зоны портового типа "Ульяновск" дает возможность открытого торгово-экономического взаимодействия региона не только с российскими, но и зарубежными партнерами. Режим свободной таможенной зоны позволяет резидентам ввозить в индустриальную зону иностранные товары без уплаты таможенных пошлин, НДС и акцизов, что делает выгодным создание центров дистрибуции товаров. На территории ОЭЗ осуществляется обслуживание и ремонт всех типов воздушных судов, что позволяет снизить издержки российских компаний и их зависимость от иностранных операторов.

Логистический речной терминал в Заволжье, имеющий непосредственный выход к водным и железнодорожным путям сообщения, призван развивать экспорт сельскохозяйственного сырья, строительных материалов, продукции деревообработки. Объем инвестиций в проект составил 12 млрд. руб., создано 800 новых рабочих мест.

На территории Ульяновской области локализована инвестиционная промышленная зона «Заволжье», в которой реализуется порядка 30 инвестиционных проектов российских и зарубежных компаний с объёмом инвестиций более 47 млрд. рублей. На 1 рубль бюджетных вложений в инфраструктуру парка приходится 32,4 руб. инвестиций резидентов и 10,7 руб. налоговых платежей в региональный бюджет. Проектом предусмотрено создание около 5 тысяч новых рабочих мест. В настоящее время на предприятиях зоны трудоустроено порядка 3 тысяч жителей региона. С 2009 по 2016 годы резидентами парка перечислено (без учета налоговых льгот) 11,7 млрд руб. налоговых отчислений в бюджет Ульяновской области, что многократно превысило государственные средства, вложенные в создание инфраструктуры парка [4].

Из постановления о социально-экономическом развитии города Ульяновска за 2020 год (дата публикации 3 ноября 2020 г.) следует, что по итогам первого полугодия 2020 года объем

инвестиций в основной капитал составил 6827,8 млрд рублей темп роста к уровню прошлого года составил 102,5% (Рисунок 1)

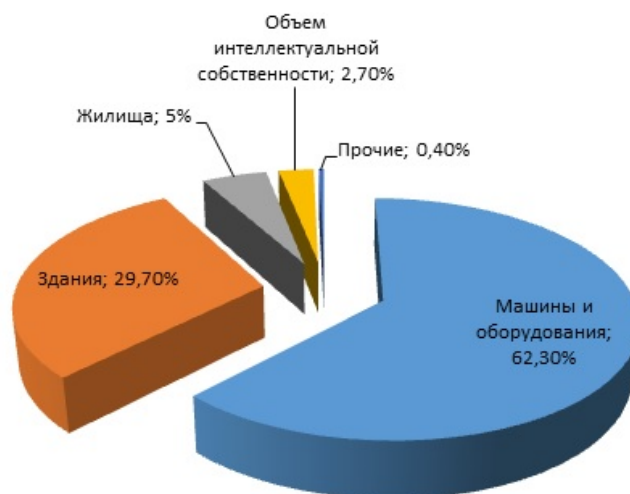


Рисунок 1. Структура инвестиций г. Ульяновска, в % (ноябрь, 2020 г.), составлено автором по [1]

В сравнении с прошлым годом снизилась доля инвестиций, приходящаяся на здания, на 36,6% до 27,7% (на 205,5 млн. руб.), при этом существенно увеличилась доля инвестиций, приходящаяся на машины и оборудование, с 57,8% до 62,3% (на 726,5 млн. руб.) и на жилища - с 2,2% до 5,0% (207,9 млн. руб.) [1].

По объему инвестиций в основной капитал уровень прошлого года не удалось превзойти только Ленинскому району (62,5%), при этом в натуральном выражении он уступает только Засвияжскому району (Таблица 1). Если затрагивать уровень жизни, то в Ленинском районе наблюдается наиболее высокий темп роста зачисления заработной платы (январь-август 2020 г. – 105,9%), самый низкий - в Железнодорожном районе (103,4%).

Таблица 1. Динамика объема инвестиций в основной капитал по муниципальным районам г. Ульяновск, в млн. руб./ % [4]

№№ п/п	Наименование района	Объем инвестиций в основной капитал, млн. руб./ %	
		Январь-июнь 2020 г.	Январь-июнь 2019 г.
1	Железнодорожный	881,2/117,1%	643,7/35,1%
2	Заволжский	1649,4/ 103,7%	1456,3/89,7%
3	Засвияжский	2596,2/160%	1481,3/67,6%
4	Ленинский	1701/62,5%	2525,4/67,9%

Следует отметить, инвестиции в экономику региона имеют свой «жизненный цикл» - от намерений инвестора до получение конечного результата. Характер и масштаб реализации инвестиционного проекта до его конечных показателей определяются воздействием как объективных, так и субъективных факторов. Определяющим здесь становится наличие объектов производственной и социальной инфраструктуры, снижающих затраты на «преодоление» начальных (нулевых) стадий инвестирования. Например, индустриальный парк «Заволжье» закладывался с «нуля» на землях сельскохозяйственного назначения с общей площадью свыше 700 га. Одним из приоритетных направлений в реализации проекта было создание 6 тыс. рабочих мест. Ныне на действующих в «Заволжье» предприятиях занято около 3 тыс. жителей региона (50%), что вызывает определенное недоверие местных жителей к органам власти.

В качестве положительного примера роли инвестиций в промышленное развитие Ульяновской области следует отметить деятельность предприятия «Авиастар-СП». Благодаря государственной поддержке и грамотной политике менеджеров авиационный завод смог пережить трудное для него время. Если в 2008 году предприятие выпустило всего 4 самолета семейства Ту-204 в различных модификациях, то в настоящее время оно имеет оборонный заказ, расписанный на несколько лет вперед. Инвестиции дали новую жизнь заводу, что в первую очередь отразилось на создании дополнительных рабочих мест и, следовательно, на материально-финансовом положении рабочих и их семей.

Весьма трудные времена переживает флагман отечественного машиностроения – Ульяновский автомобильный завод (УАЗ). Так, по итогам 3-х кварталов 2020 г. объем продажи сократился на 18%, продолжается «волновой» процесс уменьшения численности промышленно-производственного персонала. Однако, благодаря внешним инвестициям (с 2014 г.) и государственному заказу (продукция предприятия, несмотря на снижение спроса, остается востребованной как на российском, так и на зарубежном рынке) УАЗ остается ведущим градообразующим предприятием области и источником налоговых поступлений в бюджет страны.

«Ульяновский патронный завод» - высокотехнологичное предприятие, входящее в перечень стратегических предприятий оборонно-промышленного комплекса России. Наличие развитой материально-технической базы и высококвалифицированных кадров способствовало модернизации производства и расширению ассортимента выпускаемой продукции. Инвестиции дали новый старт предприятию, расширили его клиентскую базу.

Вместе с тем, следует отметить, что инвестиции – это не самоцель. Здесь необходимо учесть всю специфику региона [2]. Так, при реконструкции старых и строительстве новых предприятий отрасли по производству строительных материалов (Ульяновская область обладает значительными минерально-сырьевыми ресурсами) необходимо учесть экологическое состояние территории. Нерациональное использование природных ресурсов (минеральных, водных, почвенных, лесных и пр.) наносит непоправимый ущерб окружающей природной среде (на территории области действует ряд предприятий по производству цемента, силикатного кирпича, кровельных материалов и пр.). Например, создание новых автоматизированных очистных сооружений (ОАО «Ульяновскводоканал»), соответствующих современным экологическим требованиям, позволило снизить концентрацию загрязняющих веществ в сточных водах в десятки раз. Следовательно, это – здоровье человека.

Одним из значимых факторов устойчивого социально-экономического развития Ульяновской области являются инвестиции в человеческий капитал. Это способствует позиционированию г. Ульяновска и области как культурного центра Поволжья, сохранению исторических памятников, в том числе за счёт привлечения частных инвестиций в сохранение и реставрацию объектов природного и культурного наследия. Поэтому, как нам представляется, инвестиции должны быть направлены не только на развитие промышленного и аграрного производства, но и на развитие человеческого потенциала [3].

В перспективе приоритетными задачами Инвестиционной стратегии Ульяновской области (к 2023 году) выступают увеличение объёма инвестиций в основной капитал до 30 млрд. рублей в год, поступательный рост отгруженных товаров собственного производства до 245,2 млрд. руб. в год, повышение уровня заработной платы в регионе до среднего уровня по субъектам ПФО РФ и т.д. Решение поставленных задач позволит, по мнению аналитиков, создать дополнительно не менее 14 тыс. рабочих мест в год, увеличить численность населения областного центра до 660 тыс. человек.

Предполагается, что значительная часть финансовых средства, привлеченных благодаря инвестициям, будет направлена на реализацию региональных программ в рамках национальных проектов «Производительность труда и поддержка занятости», «Демография», «Экология», «Образование», «Здравоохранение», «Культура» и т.д. Это, несомненно, стимулирует экономический рост, повысит уровень и качество жизни населения.

Таким образом, создание благоприятного инвестиционного климата призвано повысить конкурентоспособность региона, оказывать положительное воздействие на повышение уровня благосостояния населения и придать новый импульс поступательному и устойчивому социально-экономическому развитию территории.

Еще раз подчеркнем, что создание благоприятного инвестиционного климата становится одним из условий поступательного социально-экономического развития региона. Факторы его формирования во многом определяются выгодностью экономико- и транспортно-географического положения региона, высоким природно-ресурсным потенциалом, наличием высококвалифицированных кадров и прогрессивной нормативно-правовой базой, комфортной средой обитания и т.д.

Прежде всего, необходим комплексный подход к оценке инвестиционной привлекательности региона. На наш взгляд, применение метода многофакторного анализа, основывающегося на взаимосвязанной характеристике широкого набора компонентов, позволяет выявить ключевые индикаторы, влияющие на формирование инвестиционного климата. В последующем на основе анализа динамики социально-экономических показателей следует установить причинно-следственные связи между рассматриваемыми нами объектами или процессами, в частности, потенциальными возможностями территории и условиями деятельности инвестора. Здесь также необходима экспертная оценка имеющихся возможностей для обеспечения максимально эффективного использования инвестиций в разных секторах экономики. Важнейшей задачей является поиск партнеров - источников инвестиций, согласных вложить средства в те или иные сферы деятельности.

Проведенный нами анализ инвестиционной привлекательности Ульяновской области свидетельствует о том, что инвестиции в основной капитал способствуют увлечению числа рабочих мест, «сглаживают» демографическую ситуацию в регионе, сказываются на качестве трудовых ресурсов (за счет привлечения квалифицированных специалистов в высокотехнологичные отрасли экономики), развитию туризма и активизации предпринимательской деятельности. Это создает здоровую конкуренцию между производителями товаров и услуг, обеспечивает пополнение бюджета и формирует положительный имидж территории.

Представляется, что активное привлечение инвестиций, в т.ч. зарубежных в экономику Ульяновской области и создание благоприятного инвестиционного климата становятся прерогативой в деятельности региональной власти в новых условиях хозяйствования.

Список литературы:

[1] Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Ульяновской области до 2030 года (с изменениями на 19 июля 2019 года) от 13 июля 2015 года N 16/319-П. <http://docs.cntd.ru/document/463710828>

[2] А.В. Федорова, В.Н. Федоров. История становления социокультурного ландшафта Ульяновской области //Журналистика и география / Материалы Всероссийской научно-практической конференции Песковские чтения с международным участием , г. Воронеж, факультет журналистики, факультет географии, геоэкологии и туризма ВГУ, Т.1- с. 266-269

[3] Федорова А.В. Федоров В.Н. Проблема формирования эмоционально - ценностного отношения к природе в контексте устойчивого развития регионов России // Проблема устойчивого развития российских территорий. Экология и общество: баланс интересов : сб. тезисов докладов участников Рос. науч. форума, г. Вологда, 16-20 ноября 2020 года / отв. ред. А.А. Шабунова. – Вологда : ВолНИЦ РАН, 2020. – 420 с.

[4] Отчет Первого заместителя Председателя Правительства УО М.Е. Алексеевой за 2019 год. Общественная палата Ульяновской области. [Электронный доступ. 05.11.2020]: <https://opuo.ru/documents/otchet-pervogo-zamestitelya-predsedatelya-pravitelstva-uo-m-e-alekseevoy-za-2019-god/>.

УДК 911.375

**ТИПОЛОГИЯ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО
УРОВНЮ ЦИФРОВИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ****TYPOLOGY OF MUNICIPALITIES OF THE KALININGRAD REGION BY THE LEVEL
OF POPULATION DIGITALIZATION***Хвале́й Дми́трий Вита́льевич
Hvaley Dmitry Vitalyevich**г. Калининград, Балтийский федеральный университет им. И. Канта
Kaliningrad, Immanuel Kant Baltic Federal University
hvaley_gusev@mail.ru**Научный руководитель: к.г.н. Михайлова Анна Алексеевна
Research advisor: PhD Mikhaylova Anna Alekseevna*

Аннотация: Презентованы результаты опроса жителей 22 муниципальных образований Калининградской области относительно их восприимчивости к использованию информационно-коммуникационных технологий. Предложена типология муниципалитетов региона по уровню внедрения населением цифровых рутин. Сделан вывод о значимости фактора агломерации для цифровизации.

Abstract: The results of a survey of residents across 22 municipalities of the Kaliningrad region regarding their susceptibility to the use of information and communication technologies are presented. A typology of municipalities in the region is made in terms of the level of implementation of digital routines by the population. The conclusion is made about the importance of the agglomeration factor for digitalization.

Ключевые слова: цифровые рутины, информационные технологии, цифровое общество, интернет, социальная сеть

Keywords: digital routine, information technology, digital society, internet, social network

Объективным следствием активного развития информационно-коммуникационных технологий становится цифровизация всех сфер общественной жизни человека [5]. Информационно-коммуникационные технологии внедряются как в бизнес-процессы и систему государственного управления, так и в социальные институты, формируя новую информационную культуру [4]. Особенно сильное проявление тренд на информатизацию и цифровую трансформацию получил в период пандемии Covid-19 в начале 2020 г. [6], когда бизнес и население были вынуждены переходить в онлайн в шоковом режиме. Такое внешнее ускорение цифровизации, которое сопряжено не только с проблемой перестройки аналоговых процессов, но и готовностью технологической инфраструктуры, развитием цифровой грамотности и готовностью пользователей внедрять цифровые рутины, несет в себе как положительные, так и негативные последствия. Значимым риском является цифровое расслоение населения [3; 7], когда значительная его часть не может или не хочет встраиваться в современное информационно-коммуникационное пространство, занимая маргинальное положение [1; 8]. Особенно остро данный процесс протекает на межмуниципальном уровне, охватывая не только крупные города, но и небольшие городские и сельские населенные пункты [2]. Имеющаяся официальная статистика информационного общества не позволяет в полной мере осуществлять изучение социально-экономической специфики цифровизации в территориальном разрезе на уровне муниципальных образований. В этой связи цель данной статьи оценить цифровое неравенство населения на примере Калининградской области, используя социологические методы исследования.

Объект изучения – население 22 городских округов Калининградской области, а предмет – их восприимчивость к использованию цифровых технологий в повседневной жизни. Внедрение цифровых рутин рассмотрено по пяти категориям: электронная коммерция (покупка и продажа товаров и услуг через интернет); интерактивное взаимодействие с государственными институтами; онлайн-коммуникация (в том числе через социальные сети); использование цифровых технологий для пространственной мобильности; участие в цифровом рынке труда. Источником данных выступил социальный опрос жителей муниципалитетов региона, проведенный авторами исследования в августе 2020 г. в очно-интерактивном формате. Общее количество респондентов – 876, в том числе из крупнейшего города региона Калининграда – 385.

В рамках оценки пространственных диспропорций цифрового межмуниципального пространства анализировалось распределение опрошенных, утвердительно ответивших на 5 закрытых вопросов (по одной на каждую из категорий цифровых рутин), а именно:

- Делаете ли Вы покупки в интернет-магазинах?
- Оплачиваете ли Вы коммунальные услуги, услуги связи и интернет онлайн?
- Есть ли у Вас страница в любой из социальных сетей?
- При планировании путешествия / поездки / отдыха используете ли вы онлайн-сервисы?
- Хотели бы Вы работать удаленно через интернет?

От общего количества респондентов для каждого муниципалитета рассчитана доля тех, кто дал положительные ответы. Далее полученные значения показателей нормированы по формуле:

$$I = \frac{X_n - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

где X_n – значение показателя для n -муниципалитета; X_{min} – наименьшее значение показателя среди n -муниципалитетов; X_{max} – наибольшее значения показателя среди n -муниципалитетов. Итоговый индекс цифровой восприимчивости населения муниципалитетов рассчитан как среднее арифметическое между пятью субиндексами, а его значения заключены в интервал от 0 до 1.

В таблице 1 представлены результаты опроса населения городских округов Калининградской области по внедрению ими цифровых рутин.

Таблица 1. Распределение респондентов – жителей муниципалитетов Калининградской области, ответивших утвердительно на вопросы, %, составлено автором

Городские округа	Вопросы					Индекс цифровой восприимчивости
	А	Б	В	Г	Д	
Калининград	82,9	88,6	95,8	88,3	50,9	0,88
Светлогорский	82,6	82,6	95,7	91,3	56,5	0,88
Правдинский	88,9	77,8	100,0	66,7	38,9	0,77
Гвардейский	80,0	86,7	100,0	63,3	36,7	0,76
Советск	73,7	81,6	94,7	73,7	42,1	0,74
Гусевский	82,4	82,4	94,1	73,5	32,4	0,73
Светловский	73,9	82,6	91,3	87,0	26,1	0,71
Гурьевский	64,2	88,7	96,2	69,8	35,8	0,71
Пионерский	80,0	72,0	96,0	72,0	36,0	0,70
Ладушкинский	60,0	100,0	100,0	60,0	0,0	0,60
Неманский	47,4	84,2	100,0	57,9	26,3	0,58
Мамоновский	81,8	54,5	81,8	72,7	36,4	0,57
Полесский	78,6	64,3	78,6	50,0	42,9	0,53
Балтийский	65,7	74,3	77,1	71,4	25,7	0,52

Черняховский	61,8	67,6	91,2	61,8	11,8	0,48
Нестеровский	53,8	61,5	92,3	61,5	23,1	0,47
Зеленоградский	56,4	74,4	84,6	51,3	20,5	0,45
Озерский	60,0	70,0	80,0	40,0	30,0	0,42
Славский	68,8	56,3	81,3	25,0	43,8	0,40
Краснознаменский	50,0	50,0	83,3	50,0	41,7	0,39
Багратионовский	63,6	66,7	63,6	54,5	24,2	0,35
Янтарный	33,3	66,7	66,7	50,0	0,0	0,16

Примечание: А - Делаете ли Вы покупки в интернет-магазинах?; Б - Оплачиваете ли Вы коммунальные услуги, услуги связи и интернет онлайн?; В - Есть ли у Вас страница в любой из социальных сетей?; Г - При планировании путешествия / поездки / отдыха используете ли вы онлайн-сервисы?; Д - Хотели бы Вы работать удаленно через интернет?

На основе сводного индекса цифровой восприимчивости проведена эмпирическая типологизация городских округов Калининградской области с выделением трех групп по уровню цифровизации: активные, умеренные и отстающие (рисунок 1).

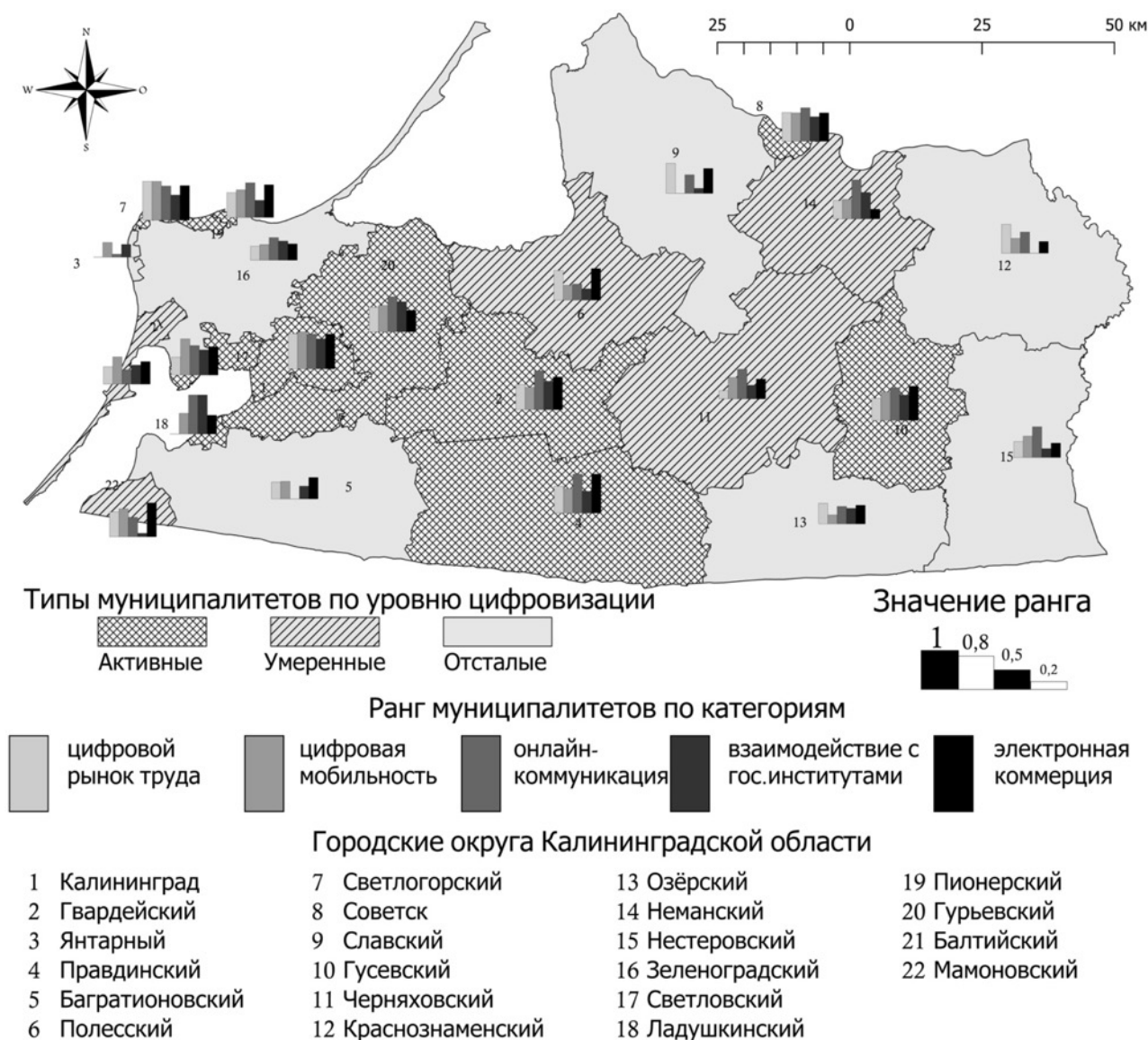


Рисунок 1. Типология муниципальных образований Калининградской области по уровню цифровизации, составлено автором

В лидирующую группу вошли 9 муниципалитетов. Это городские округа, включающие крупные города региона, такие как Калининград, Советск, Гусев, Гурьевск, а также территории, расположенные в зоне влияния агломерационного фактора: Светловский, Гурьевский, Правдинский, Гвардейский, Пионерский.

Вторая группа объединила ряд приграничных и приморских муниципалитетов близ Калининграда (Ладушкинский, Мамоновский, Неманский, Полесский, Балтийский), а также активно развивающийся Черняховский городской округ.

В третью группу вошли приграничные, в том числе отдаленные Нестеровский, Озерский, Славский, Краснознаменский, Багратионовский городские округа и два приморских муниципалитета (Зеленоградский, Янтарный) с относительно невысокими показателями плотности населения и доли территории, покрытой интернетом.

Таким образом, цифровое пространство Калининградской области характеризуется высокой степенью неоднородности. Наибольший уровень восприимчивости населения к внедрению цифровых рутин характерен для муниципалитетов, испытывающих на себе сочетание факторов урбанизации и агломерационного притяжения к Калининграду. В наименьшей степени цифровизация затронула приграничные периферийные муниципальные образования, большинство из которых с высокой долей сельского населения. В этой связи для предотвращения цифровой маргинализации населения отдаленных территорий региона необходимо реализовывать в них дополнительную стимулирующую политику по развитию цифровой грамотности жителей, поддержке инфраструктуры цифровой экономики и повышению общего уровня социально-экономического развития.

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-011-32062 «Регионы России на пути к цифровой нации: пространственная дивергенция виртуализации социально-политических и экономических связей».

Список литературы:

- [1] Баскакова М.Е., Соболева И.В. Новые грани функциональной неграмотности в условиях цифровой экономики // Вопросы образования. 2019. № 1. С. 244-263.
- [2] Дронов В.Н., Махрова О.Н., Печников А.С. Информационное неравенство районов Рязанской области // Народонаселение. 2016. № 4 (74). С. 104-112.
- [3] Дятлов С.А., Фейгин Г.Ф. Цифровое неравенство и экономическое развитие: особенности страновой дифференциации // Инновации. 2018. № 10 (240). С. 48-54.
- [4] Земскова И.А. Цифровое развитие общества в России: государственный и бизнес-аспекты // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2020. № 2 (81). С. 13-15.
- [5] Стародубцева Е.Б., Маркова О.М. Цифровая трансформация мировой экономики // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2018. № 2. С. 7-15.
- [6] Стрижов С.А. Устойчивое развитие в условиях новых вызовов // Социальные новации и социальные науки. 2020. № 1(1). С. 28-36.
- [7] Швецов А.Н. «Цифровое» неравенство российских городов и регионов: методы оценки и политика выравнивания // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2014. Т. 7, № 3 (35). С. 51-63.
- [8] Щелкунов М.Д. Общество в условиях пандемии: репетиция цифрового будущего // Вестник экономики, права и социологии. 2020. № 2. С. 192-196.

УДК 911.37

**ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ****FORMATION OF THE MODERN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM OF
THE KRASNOYARSK BASIN***Чернов Владислав Игоревич**Chernov Vladislav Igorevich**Г. Красноярск, Сибирский Федеральный Университет**Krasnoyarsk, Siberian Federal University**vladmono95@mail.ru**Научный руководитель: д.г.н. Ямских Галина Юрьевна**Research advisor: Professor Yamskikh Galina Yurievna*

Аннотация: В статье рассмотрены этапы формирования природопользования на территории Красноярской котловины с XVII века по настоящее время. Выделены типы природопользования периода Российского государства, СССР и Российской Федерации. Установлено, что современная система природопользования Красноярской котловины начала формироваться в XVII веке после присоединения Приенисейской Сибири к Российскому государству. С XVII века на территории Красноярской котловины формировались следующие типы природопользования: сельскохозяйственный, селитебный, лесохозяйственный, рекреационный, природоохранный и промышленно-урбанистический. Окончательно система природопользования сформировалась в XX в. в период комплексного освоения природных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Показана взаимосвязь между природными особенностями территории и типом природопользования.

Abstract: The article considers the stages of the formation of nature management in the territory of the Krasnoyarsk basin from the XVII century to the present. The types of nature management during the period of the Russian state, the USSR and the Russian Federation are identified. It is established that the modern system of nature management of the Krasnoyarsk basin began to form in the XVII century after the annexation of the Yenisei Siberia to the Russian state. Since the XVII century, the following types of nature management have been formed on the territory of the Krasnoyarsk Basin: agricultural, residential, forestry, recreational, environmental and industrial-urban. The system of nature management was finally formed in the XX century, during the complex development of natural resources in Siberia and the Far East. The relationship between the natural features of the territory and the type of nature management is shown.

Ключевые слова: Приенисейская Сибирь, Красноярская котловина, Красноярск, типы природопользования

Key words: The Yenisei Siberia, Krasnoyarsk Basin, Krasnoyarsk, types of nature management

В начале XVII в. Приенисейская Сибирь начала осваиваться русскими первопроходцами с севера. В 1601 г. был основан Мангазейский острог на р. Таз, в 1607 г. Туруханское зимовье, в 1619 г. в месте впадения р. Кемь в р. Енисей был основан город Енисейск.

Территория Красноярской котловины в начале XVII в. была заселена енисейскоязычными племенами аринцев, тюркоязычными качинцами и входила в состав Езерского княжества Енисейских кыргызов [1]. Красноярск был основан боярским сыном Андреем Дубенским 19 августа 1628 г. в месте впадения р. Кача в р. Енисей с целью защиты земель от набегов енисейских кыргызов [2]. Первоначальное население Красноярского острога составляло 303 человека и было представлено исключительно казаками.

В течение XVII в. Красноярск пережил несколько крупных набегов енисейских кыргызов в 30-70-ые годы 17 века. В целях обеспечения собственным хлебом служилого населения начинается распашка плодородных степных земель в окрестностях г. Красноярска в долине р. Кача. В XVII в., наряду со скотоводством, на территории Красноярской котловины появился новый подтип природопользования – земледелие [3]. Природопользование в XVII веке было представлено охотой, сбором дикого хмеля на островах р. Енисей, рыболовством и заготовкой леса. В период с 1630 по 1700 г. казаки основали ряд населенных пунктов на берегах р. Енисей. К 1713 г. было известно 42 деревни, расположенные на берегах р. Енисей. По данным подворовой переписи 1713 г., численность населения Красноярского уезда составляло 8,7 тыс. человек, из них в г. Красноярске проживало около 2 тыс. человек.

Остальная часть территории Красноярской котловины была под властью енисейских кыргызов. Следовательно, пастбищно-животноводческий подтип природопользования был доминирующим в XVII в., а земледельческий - второстепенным.

В начале XVIII века освоение русскими территории Красноярской лесостепи происходило интенсивнее, чем в XVII в. по причине ухода енисейских кыргызов в Джунгарию и ликвидации угроз набегов кочевников на г. Красноярск. Был построен Московско-Сибирский тракт, который соединял г. Красноярск с Европейской частью России, активнее заселялась притрактовая полоса [8]. Кроме земледелия и скотоводства, активно начала развиваться торговля в связи со строительством тракта. В XVIII в. были основаны большинство деревень, сел и поселков в Емельяновском районе, в Сухобузимском районе и Березовском районе [9]. К 1795 году в Красноярском уезде насчитывалось 413 населенных пунктов, тем самым, количество населенных пунктов за период с 1713 г. по 1795 г. увеличилось в 10 раз [3]. В XVII-XVIII вв. в пределах Красноярской котловины сформировалась сеть сельских населенных пунктов, которая существует и сегодня.

В XVIII в. в связи с окончательным присоединением Приенисейской Сибири к Российской империи произошла смена доминирующего подтипа природопользования с пастбищного-животноводческого на земледельческий. Основная причина смены подтипов природопользования – изменение особенностей хозяйственного уклада населения и смена культурных формаций [11]. Красноярск превратился из военной крепости в уездной город и в конце XVIII вв. стал крупным земледельческим центром с населением около 2 тыс. человек.

В XIX в. население Красноярского уезда прирастало за счет укрупнения существовавших на конец XVIII в. сельских поселений, происходило заселение Приенисейской Сибири за счет ссыльных и декабристов из Европейской части России [12]. В 1822 г. образовалась Енисейская губерния со столицей в г. Красноярске. Таким образом, Красноярск превратился из уездного города в губернский, что повлекло за собой увеличение численности населения г. Красноярска и его окрестностей и развитие промышленного производства [4, 9].

В конце XIX - начале XX вв. на территории Красноярской котловины возникло лишь 8 новых населенных пунктов. В период Енисейской губернии природопользование было преимущественно сельскохозяйственным. Сельскохозяйственный тип природопользования и на сегодняшний день остается главным типом природопользования в лесостепной части Красноярской котловины. Сельское хозяйство Красноярской котловины стало приобретать черты пригородного в XIX в. из-за активной торговли крестьян с жителями г. Красноярска. Система природопользования Красноярской котловины в период Енисейской губернии несколько усложнилась с сохранением земледельческого подтипа природопользования в качестве доминирующего по сравнению с XVIII в.

Во второй половине XIX в. в связи с увеличением товарооборота торговли и имущественным расслоением населения г. Красноярска появились первые купеческие дачи на левом берегу р. Енисей в районе Афонтовой горы (усадебный дом Г.В. Юдина), Свято-Успенского мужского монастыря (дача А.А. Верещагина) и в долине р. Базаиха [9]. Купеческие дачи строились в живописных местах на берегу реки в лесных массивах, в предгорьях Саян [5]. На

конец XIX в. в Красноярске насчитывалось около 30 заводов различных отраслей промышленности: кожевенной, чугунолитейной, пищевой (винная, пивоваренная) и строительной отраслей (8 кирпичных заводов) [13]. Население губернского города росло значительно быстрее, чем население сельской местности за счёт увеличения числа городских жителей.

В конце XIX-начале XX века в связи со строительством Транссибирской железнодорожной магистрали в Красноярске появились первые крупные промышленные предприятия (паровозовагоноремонтный завод), в связи с чем в начале XX в. произошло увеличение площади г. Красноярска и увеличение численности населения с 27 тыс. человек в 1897 г. до 53 тыс. человек в 1917 г [8, 14]. В 1920-1930-ые года в Красноярском крае, как и по всей СССР, начались процессы масштабной индустриализации и коллективизации. В Красноярске в довоенное время были построены крупные предприятия машиностроения (Красноярский машиностроительный завод), деревообрабатывающий комбинат (ДОК), целлюлозно-бумажный комбинат, Красноярский судостроительный завод и Химкомбинат «Енисей» [6]. Все крупные промышленные предприятия г. Красноярска расположены на второй надпойменной Ладейской террасе на правом берегу р. Енисей.

В 1930-ых годах начались процессы коллективизации в сельском хозяйстве, появились колхозы мясо-молочного направления, свиноводства, овощеводства, садоводства, зерноводства и звероводства (с. Еловое). В связи с коллективизацией и репрессиями 1930-ых годов появилось 7 сельских населенных пунктов.

Во время Великой Отечественной войны в Красноярск были эвакуированы ряд промышленных предприятий из Европейской части России (Красноярский радиотехнический завод, Краслесмаш, Сибтяжмаш, Красноярский комбайновый завод) [5]. В послевоенное время в связи с развитием промышленности и ростом числа промышленных предприятий возросла и площадь селитебных ландшафтов, дачных участков к востоку, западу и северу от г. Красноярска. Были созданы ведомственные базы отдыха, пионерские лагеря и санатории в предгорьях Восточного Саяна (в долине р. Базаиха, на левом берегу р. Енисей за совхозом «Удачный»), так как большинство объектов рекреации и СНТ (садоводческие некоммерческие товарищества) состояли на балансе промышленных предприятий [11]. Таким образом, в середине XX века роль промышленно-урбанистического типа природопользования в территориальной структуре природопользования резко увеличилась.

1945-1991 гг. Во второй половине XX в. окончательно сформировалась схема зонирования территории Красноярской котловины. Строительство городов-спутников г. Красноярска было связано с дальнейшими процессами индустриализации, начатыми в 1930-ые годы. В городах Красноярск, Дивногорск, Сосновоборск, Железногорск, пгт. Кедровый, Березовка и Подгорный располагались промышленные предприятия химической промышленности, черной и цветной металлургии, энергетики, машиностроения, лесной, целлюлозно-бумажной промышленности, военно-промышленного комплекса. Лесостепные территории в Емельяновском, Березовском и Сухобузимском районах оставались сельскохозяйственными с пашнями, пастбищами, сенокосами и садово-дачными участками. Лесные территории в предгорьях Восточного Саяна (Торгашинский хребет, Енисейский кряж, Куйсумский хребет Восточного Саяна, Карауленское нагорье) были рекреационными и природоохранными с естественными ландшафтами [11]. Строительство г. Железногорска, пгт. Подгорный и Кедровый связано с особенностями внешней политики СССР в период «Холодной войны», разработкой ядерного оружия, укреплением оборонного потенциала страны и расположением Красноярского края вдали от государственных границ СССР. Резко увеличилась площадь селитебных территорий г. Красноярска за счет застройки промышленными и жилыми строениями на надпойменных террасах р. Енисей и, соответственно, увеличилась численность населения г. Красноярска с 53 тыс. человек в 1917 г., 189 тыс. человек в 1939 г., 412 тыс. человек в 1959 г. и 925 тыс. человек в 1992 г [12]. В связи с масштабной индустриализацией и урбанизацией в Красноярском крае число городских населенных пунктов увеличилось с 1 в 1917 г. до 8 в 1991 г. при этом выросло негативное

влияние деятельности человека на окружающую среду в г. Красноярске и его окрестностях (загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвенного покрова, преобразование рельефа и гидрологической сети, активизация неблагоприятных экзогенных геологических процессов) [6]. В связи с резким ухудшением качества окружающей среды на территории Красноярской котловины во второй половине XX века появились ряд особо охраняемых природных территорий (ООПТ), целью организации которых являлось сохранение и воспроизводство биологических ресурсов, охрана окружающей среды. Таким образом, система природопользования Красноярской котловины во второй половине XX века характеризуется появлением нового типа природопользования – природоохранного.

1990 гг. XX века - начало XXI в. После распада СССР в 1990-ые годы, сохранились основные типы природопользования Красноярской котловины, однако система землепользования несколько трансформировалась. Часть сельскохозяйственных угодий оказалась заброшенной после реорганизации совхозов и колхозов и, в начале 2000-ых годов на их месте начали появляться коттеджные поселки со всеми удобствами цивилизации. Таким образом, произошла частичная смена типа природопользования с сельскохозяйственного на селитебный [10]. В 2015 году в окрестностях Красноярска насчитывалось около 50 коттеджных поселков, из них 38 поселков было расположено в Емельяновском районе, который является наиболее привлекательным для строительства по причине благоприятной экологической обстановкой и хорошо развитой дорожной сети, 8 поселков расположено в Березовском районе, 4 поселка в черте г. Красноярска [7].

Тем самым, к концу XX-началу XXI века промышленно-урбанистический тип природопользования стал доминирующим типом, который определяет хозяйственную деятельность населения, а сельскохозяйственный, лесохозяйственный и рекреационный типы природопользования стали второстепенными, которые выполняли вспомогательные функции обслуживания населения и удовлетворении потребностей населения в продуктах питания, отдыхе и восстановлении.

Таким образом, основы сельскохозяйственного, лесохозяйственного и селитебного типа природопользования были заложены русскими первопроходцами в XVII-XVIII в. после изгнания енисейских кыргызов из Приенисейской Сибири; рекреационное природопользование на территории Красноярской котловины сформировалось во второй половине XIX и XX в., после появления первых рекреационных комплексов на берегах р. Енисей и его притоков, в предгорьях Восточного Саяна. Основы промышленно-урбанистического и природоохранного типов природопользования были заложены в XX в., в период индустриализации СССР и развития промышленности на территории Красноярской котловины в военное и послевоенное время.

Список литературы:

- [1] Бутанаев, В.Я. История енисейских кыргызов. / В.Я. Бутанаев, Ю.С. Худяков. – Абакан: Изд-во Хакасского государственного ун-та им. Н.Ф. Катанова, 2000. - 272 с.
- [2] Быконя, Г.Ф. Избранные труды. Т. 6: История Красноярска. Документы и материалы. XVII – XVIII веков / Г.Ф. Быконя; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 3-е изд., доп. и перераб. – Красноярск, 2018. – 473 с.
- [3] Быконя, Г.Ф. Иллюстрированная история Красноярья (XVI — начало XX в.) / Г. Ф. Быконя, В. И. Федорова, В. А. Безруких. – Красноярск: Красноярск. Гос. Пед. Ун-т им. В.П. Астафьева, 2012. –240 с.: ил.
- [4] Гевель, Е.В. Образ города в Красноярском урочище / Е.В. Гевель. – Красноярск, 2012. – 224 с.
- [5] Иллюстрированная история Красноярья (1917–1991 годы) / В.И. Федорова [и др.] – Красноярск: РАСТР, 2014. — 264 с.: ил.
- [6] Кириллов, М. В. Природа Красноярска и его окрестностей / М. В. Кириллов. – Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1988. – 147 с.

[7] Дорофеева, Л.А. Развитие пригородных поселков красноярской агломерации / Л.А. Дорофеева // География и природные ресурсы. – Иркутск, 2016. – №3. – С.168-174.

[8] Плотникова, М.М. Формирование городской идентичности Иркутска и Красноярска в XVIII – первой половине XIX вв. / М.М. Плотникова // Вестник КрасГАУ. История и археология. – Красноярск, 2014. – С.272-275.

[9] Сергеева, К.Е. Купеческие дачи XIX-начала XX века в городах России и Сибири / К.Е. Сергеева // Избранные доклады 64-й университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых. – Томск, 2018. – С. 565-574.

[10] Царев, В.И. Красноярская агломерация: истоки зарождения и этапы формирования в XX – начале XXI в. / В.И. Царёв, А.С. Иванова // Вестник ТГАСУ. – Томск, 2018. – Т.20, №5. – С.62-77.

[11] Александр Николаевич Радищев. Путешествие из Петербурга в Сибирь [Электронный ресурс] URL: <https://radischev.lib.tomsk.ru/> (Дата обращения: 19.02.2021)

[12] Краскомпас. Портал для тех, кто любит Красноярск [Электронный ресурс] URL: <https://www.kraskompas.ru/> (Дата обращения: 05.02.2021).

[13] Красное место. Оглянемся на сто лет назад [Электронный ресурс] URL: <https://www.krasplace.ru/karta-saita> (Дата обращения: 20.02.2021)

[14] Энциклопедия Красноярского края [Электронный ресурс] URL: <http://my.krskstate.ru/> (Дата обращения: 04.04.2021).

УДК 913:339.56(476)

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ В МЕЖСТОЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКО-БЕЛОРУССКОГО ПРИГРАНИЧЬЯ

DYNAMICS OF FOREIGN TRADE DEVELOPMENT IN THE INTER-CAPITAL REGIONS OF THE RUSSIAN-BELARUSIAN BORDER

*Шавель Алексей Николаевич, Малышев Дмитрий Владимирович
Shavel Alexei Nikolaevich, Malyshev Dmitry Vladimirovich
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
alexxxshavel@gmail.com, dima.malyshev18@gmail.com*

Аннотация: В статье рассматривается динамика развития внешней торговли приграничных Витебской и Могилевской областей Республики Беларусь в условиях межстоличного положения и процессов интеграции на постсоветском пространстве. Оценена роль указанных областей в региональной структуре внешней торговли Беларуси. Проанализированы факторы, определяющие динамику стоимостных объемов экспорта и импорта данных регионов.

Abstract: The article considers the dynamics of the development of foreign trade of the border Vitebsk and Mogilev regions of the Republic of Belarus in the conditions of the inter-capital situation and integration processes in the post-Soviet space. The role of these regions in the regional structure of Belarus' foreign trade was assessed. The factors determining the dynamics of the value of exports and imports of these regions are analyzed.

Ключевые слова: Витебская и Могилевская области, межстоличье, факторы развития, внешняя торговля

Keywords: Vitebsk and Mogilev regions, intercapital, development factors, foreign trade

За последние годы значительно изменились условия взаимодействия Республики Беларусь и Российской Федерации. Это связано с постепенным уходом на второй план процессов двусторонней интеграции в рамках Союзного государства. На этом фоне на первый

план выходят рыночные принципы в двусторонних отношениях и переход взаимодействия между странами в договорно-правовую плоскость становления и функционирования Таможенного Союза (ТС), Единого экономического пространства (ЕЭП) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Для регионов Беларуси важной чертой их экономико-географического положения, оказывающее влияние на развитие внешней торговли, является приграничность: 5 из 6 областей непосредственно выходят к государственной границе. Это дает неплохие возможности для расширения связей с граничащими с Беларусью странами. В условиях Союзного государства и ЕАЭС на новый уровень выходит значимость межстоличного положения регионов по оси «Минск – Москва». В нашем случае межстоличное положение имеют как пристоличные регионы (Минская область в Республике Беларусь и Московская область Российской Федерации), так и приграничные регионы (Витебская и Могилевская области в Беларуси и Смоленская область в России).

Сочетание приграничного и межстоличного экономико-географического положения Витебской и Могилевской областей в совокупности со свободным перемещением товаров и услуг в рамках ЕАЭС создают благоприятные предпосылки для их более активного интегрирования в социально-экономический комплекс, нацеленный на активное двунаправленное развитие взаимодействия с обоими столичными городами – Минском и Москвой.

В качестве пространственных элементов рассматриваются и анализируется два административно-территориальных уровня:

- приграничные области Беларуси, лежащие вдоль межстоличной оси «Минск-Москва», – Витебская и Могилевская области;

- административные районы, входящие в состав территории Витебской и Могилевской областей:

- тип 1 – приграничные районы, непосредственно выходящие к белорусско-российской границе: Верхнедвинский, Витебский, Дубровенский, Городокский, Лиозненский, Полоцкий, Россонский районы Витебской области и Горецкий, Климовичский, Костюковичский, Краснопольский, Кричевский, Мстиславский, Хотимский районы Могилевской области;

- тип 2 – районы, расположенные на наиболее важных транспортных магистралях, соединяющих города Минск и Москва: Оршанский, Толочинский районы Витебской области и Бельничский, Могилевский, Чаусский, Чериковский районы Могилевской области.

По своему экономическому потенциалу Витебская и Могилевская области являются аутсайдерами в республике. По удельному весу в объеме ВВП Беларуси – 8,1 % – Могилевская область является последней в республике, а Витебская область лишь немного ее опережает (8,8 %). По объему ВРП на душу население абсолютным аутсайдерам выступает уже Витебская область (8 737,7 рубля на чел.). В Могилевской области данный показатель чуть больше – 8 900,6 рубля на чел., однако он сильно недотягивает до среднереспубликанского значения (11 914,4 рубля на чел.).

Имеющийся в Витебской и Могилевской областях социально-экономический потенциал определяют их возможности для развития внешней торговли. В денежном исчислении объем как экспорта, так и импорта за 2000–2019 г. у обоих регионов значительно увеличился. Объем экспорта Витебской области за 2000–2019 гг. увеличился с 601,9 до 1 835,3 млн. долл. США (в 3,0 раза), импорта – с 534,5 до 3 174,2 млн. долл. США (в 5,9 раза). С учетом расположения в Витебской области одного из двух нефтеперерабатывающих заводов, ее объемы экспорта и импорта в значительной степени определяются флуктуациями цен на нефтяное сырье и продукцию ее переработки. Стоит отметить также тот факт, что основной объем реализации за рубеж продукции нефтепереработки осуществляется через Белорусскую нефтяную компанию (БНК), зарегистрированную в г. Минске, что снижает роль позиции «минеральные продукты» в структуре экспорта Витебской области. Максимальные объемы экспорта региона были отмечены в 2008 г. (3 556,5 млн. долл. США, из которых 65,8 %

составила продукция нефтепереработки) и 2012 г. (3 732,2 млн. долл. США), что связано с высокими ценами на продукцию нефтепереработки и их значительными экспортными поставками, а также высокими ценами на продукцию химической промышленности на внешних рынках. Наибольший объем импорта был достигнут в 2012 г. и составил 5 703,8 долл. США, что обусловлено высокой ценой на импортируемую нефть (402 долл./т) и нефтепродукты (590 долл./т), а также значительными объемами их поставок (7,0 млн. т и 2,2 млн. т соответственно). В период 2009–2012 гг. и в 2015 г. удельный вес нефтяного сырья в общем объеме импорта товаров Витебской области составлял около 70 %.

Объем экспорта Могилевской области за 2000–2019 гг. увеличился с 594,5 до 2 276,5 млн. долл. США (в 3,8 раза), импорта – с 494,3 до 1 499,9 млн. долл. США (в 3,0 раза). В целом объемы экспорта и импорта региона в меньшей степени подвергались воздействию ценовых колебаний на сырье, но во многом определялись конъюнктурой основных рынков сбыта производимой продукции. В последние годы происходили значительные изменения в товарной структуре экспорта Могилевской области, выразившиеся в снижении удельного веса продукции химической промышленности (с 49,4 % в 2008–2009 гг. до 25,5 % в 2019 г.) и росте удельного веса таких товарных групп как «Машины, оборудование и транспортные средства» (до 17,5 %) и «Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье» (19,9 %). Это обусловлено, прежде всего, снижением объемов экспорта автомобильных и тракторных шин, производимых на ОАО «Белшина», а также химических волокон и нитей, производимых на ОАО «Могилевхимволокно».

В региональной структуре внешней торговли товарами удельный вес как Витебской, так и Могилевской области имеют тенденцию к снижению (таблица 1).

Таблица 1. Динамика региональной структуры внешней торговли товарами в 2000–2019 гг., %, составлено авторами по [1]

Регион	Удельный вес региона в экспорте			Удельный вес региона в импорте		
	2000	2010	2019	2000	2010	2019
Брестская область	5,1	6,3	7,9	4,1	4,6	4,5
Витебская область	8,2	6,7	5,6	6,2	10,1	8,0
Гомельская область	14,8	10,6	12,4	10,7	10,8	13,4
Гродненская область	6,5	6,4	6,8	4,0	3,9	4,7
Минская область	14,7	18,1	22,6	9,7	8,1	15,4
Могилевская область	8,1	6,7	6,9	5,7	4,5	3,8
г. Минск	33,2	43,2	34,6	41,0	41,9	41,8
Нераспределенная часть	9,3	1,9	3,2	18,6	16,1	8,3

Наибольший удельный вес Витебской области в общереспубликанском объеме экспорта наблюдался в период 2003–2008 гг. и составил от 10,9 % в 2008 г. до 12,9 % в 2007 г. В этот период экспортируемые нефтепродукты, вырабатываемые на ОАО «Нафтан», учитывались в областном объеме экспорта (БНК была создана в 2008 г.). Начиная с этого времени, удельный вес региона в экспорте колебался в пределах 5,6–6,7 %, лишь в отдельные годы (2012, 2014, 2017 гг.) достигая величины 8,0–8,2 %. В импорте удельный вес Витебской области остается достаточно значительным и прежде всего определяется ценой на импортируемую для переработки нефть. Максимальная доля области в общереспубликанском объеме экспорта была зафиксирована в 2012 г. – 12,3 %. В целом в период с 2009 по 2013 г. и в 2015 г. удельный вес региона в импорте Беларуси превышал 10 %, а в последние годы снизился до 8,0 %.

Удельный вес Могилевской области в общереспубликанском объеме экспорта колебался в пределах 5,1–8,2 %, при этом максимальные значения были отмечены еще в начале 2000-х гг. В последние годы наибольшей величины удельный вес региона достигал в 2016 г. (7,6 %) на фоне снижения удельного веса других областей из-за падения цен на мировых рынках на сырьевые товары, однако к 2019 г. снизился до 6,9 %. Отсутствие значительных поставок импортного сырья, высокая внутриреспубликанская кооперация предприятий области и широкое использование местного сельскохозяйственного сырья в пищевой промышленности обусловили достаточно низкий удельный вес Могилевской области в общереспубликанском объеме импорта товаров, который колебался в 2000–2019 гг. в пределах 3,5–5,9 %, составив 3,8 % в 2019 г.

Если анализировать стоимостные объемы внешней торговли по областям Беларуси в расчете на душу населения (таблица 2), то обращает на себя внимание факт, что Витебская и Могилевская область имеют наименьший среди всех регионов экспортный потенциал.

Таблица 2. Стоимостные объемы экспорта и импорта товаров в регионах Беларуси на душу населения в 2000–2019 гг., долл./чел., составлено авторами по [1]

Регион	Подушевой объем экспорта			Подушевой объем импорта		
	2000	2010	2019	2000	2010	2019
Брестская область	255,2	1 136,1	1 900,9	242,8	1 156,0	1 291,6
Витебская область	444,3	1 390,0	1 592,5	394,6	2 885,8	2 754,2
Гомельская область	707,8	1 863,2	2 922,7	603,6	2 630,7	3 792,0
Гродненская область	407,0	1 524,2	2 180,7	296,7	1 257,2	1 813,9
Минская область	637,2	2 469,6	3 703,7	494,0	1 524,2	3 024,5
Могилевская область	387,2	1 189,1	1 569,7	321,9	1 097,5	1 033,6
г. Минск	2 030,6	10 006,6	10 995,2	2 963,1	13 364,7	15 907,1
Республика Беларусь в целом	735,8	2 664,1	3 490,3	868,4	3 675,7	41 81,1

В частности, величина объема экспорта на душу населения в Могилевской области составляет 1 569,7 долл. США/чел., а в Витебской области – 1 592,5 долл. США/чел. Темп роста данного показателя за 2000–2019 гг. для Витебской области был минимальным среди всех регионов Беларуси (в 3,6 раза), а в Могилевской области составил 4,1 раза, что оказалось ниже среднереспубликанского показателя (4,7 раза).

Подушевые объемы импорта у рассматриваемых регионов значительно различаются. В Витебской области данная величина в 2019 г. составила 2 754,2 долл. США/чел. (4-е место в республике после г. Минска, Гомельской и Минской областей), в Могилевской области – 1 033,6 долл. США/чел. (наименьшее значение среди регионов Беларуси). Стоит отметить, что по темпам роста подушевых объемов импорта товаров за 2000–2019 гг. данные регионы находятся в противоположных позициях: Витебская является лидером в Беларуси (темп роста составил 7,0 раза), Могилевская – аутсайдером (в 3,2 раза).

Обращает на себя внимание тот факт, что Могилевская область выделяется более высоким удельным весом Российской Федерации в экспорте товаров. В начале 2000-х гг., а затем в первой половине 2010-х гг. удельный вес России в географической структуре внешней торговли Могилевской области достигал 75 %, что говорит о высоком уровне ее концентрации. В последние годы данный показатель за счет политики диверсификации снизился до 64,4 % в 2019 г. В импорте Могилевской области доля России в отдельные годы опускалась ниже 45 %, однако в 2019 г. оказалась на уровне 52,2 %. У Витебской области удельный вес Российской Федерации в экспорте был традиционно ниже, так как на выпускаемую на предприятиях области продукцию, в т.ч. нефтепродукты, наблюдался устойчивый спрос во многих странах

мира. В середине 2000-х гг. удельный вес России в экспорте Витебской области оказался ниже 25 %, однако за последние годы значительно увеличился и в 2019 г. составил 53,3 %. В импорте Витебской области наблюдается высокая зависимость от России вследствие поставок нефти и природного газа. В период с 2009 по 2015 г. удельный вес России неоднократно превышал 80 % стоимостного объёма импорта Витебской области. в 2019 г. он составил 71,1 %, и его величина в значительной степени коррелирует с динамикой цен на нефть.

В целом, Витебская и Могилевская области по своему социально-экономическому развитию достаточно близки между собой, и обе отстают по экономическому потенциалу от других регионов республики. В территориальной структуре внешней торговли наблюдается высокая концентрация экспорта и импорта в административных центрах и прилегающих к ним районах (Витебский и Могилевский районы), а также в крупных промышленных центрах (Полоцкий и Оршанский районы, в меньшей степени – Костюковичский, Кричевский и Толочинский районы). В остальных районах потенциал для развития внешнеторговой деятельности ограничен имеющимся уровнем промышленного развития, которое не всегда представлено крупными и устойчиво функционирующими предприятиями. Кроме того, на развитие внешней торговли в отдельные периоды оказывает влияние реализация инвестиционных проектов и проведение модернизации промышленных предприятий, в результате чего увеличивается импорт инвестиционных товаров (прежде всего станков и оборудования). В контексте усиления использования межстоличного положения административным районам с низким внешнеторговым потенциалом стоит сделать упор на развитие производства экологически чистой продукции на основе местного сырья – сельскохозяйственной продукции, древесины и иной дикорастущей продукции, на которую имеется устойчивый спрос на столичных рынках. Районы с высоким внешнеторговым потенциалом и диверсифицированной структурой промышленного производства должны более активно использовать возможности межстоличного положения для расширения возможностей по реализации своей продукции не только на рынке государств Евразийского экономического союза, но и с учетом транспортных потоков встраиваться в торговлю между Российской Федерацией и странами Европейского Союза.

Публикация подготовлена при финансовой поддержке БРФФИ-РФФИ, проект «Межстоличье как фактор социально-экономического развития российско-белорусского приграничья», Г20Р-028 от 04.05.2020 г.

Список литературы:

[1] Официальная статистика [электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/>

ГЕОГРАФИЯ ГОРОДОВ И ГЕОУРБАНИСТИКА

УДК 504.4.062.2

ОЦЕНКА ЭГП КАК ФАКТОРА РАЗВИТИЯ КРИЗИСНЫХ МОНОГОРОДОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

ASSESSMENT OF THE ECONOMIC AND GEOGRAPHICAL LOCATION AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF CRISIS SINGLE-INDUSTRY TOWNS IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

*Барыгина Анна Андреевна
Barygina Anna Andreevna
г. Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver state University
aabarygina@edu.tversu.ru*

*Научный руководитель: д.г.н. Богданова Лидия Петровна
Research Supervisor: Professor Bogdanova Lydia Petrovna*

Аннотация: В статье представлена оценка экономико-географического положения кризисных монопрофильных городов Европейской части России. Фактор ЭГП рассматривается как одна из возможных предпосылок диверсификации экономики моногородов.

Abstract: This article evaluates the economic and geographical position of the crisis single-industry cities in the European part of Russia. This factor is considered as one of the possible prerequisites for the diversification of the economy of single-industry towns.

Ключевые слова: моногород, экономико-географическое положение, метрополитенское положение, транспортно-географическое положение

Key words: single-industry town, economic-geographical position, metropolitan position, transport-geographical position

Экономико-географическое положение (далее - ЭГП) является одной из наиболее важных предпосылок для развития городов, в том числе и монопрофильных. В современных реалиях следует учитывать, в первую очередь, близость данной категории населённых пунктов к городским агломерациям и крупным городам. В то же время необходимо рассматривать преимущества в ЭГП в перспективе, так как это довольно изменчивая категория, в отличие от ГП [1]. В оценке экономико-географического положения из множества пространственных отношений можно выделить две ключевых позиции – транспортно-географическое положение и метрополитенское положение. По этим позициям было оценено экономико-географическое положение изучаемых моногородов.

Транспортно-географическое положение – это одна из основных частей ЭГП. Положение по отношению к транспортным путям разных уровней является важной составляющей частью как концепции ЭГП И.М. Маергойза, так и концепции Е.Е. Лейзеровича. Крупные магистрали способны изменить положение населённого пункта, результат этих изменений зависит от того, будет ли дорога проходить через него или же будет обходить.

ТПП оценивалось по положению города в сети железных и автомобильных дорог [7]. Учитывались все железнодорожные линии общего пользования, автомагистрали и другие автодороги общегосударственного значения. По положению моногородов в сети автомобильных и железных дорог было выделено 4 класса ТПП (Таблица 1).

1. Положение на основных «московских» (то есть идущих от Москвы) магистралях и положение на автомагистралях и ж/д или в непосредственной близости (до 10 км) от них – 4 балла;
2. Наличие одного и более других транзитных направлений или (и) одно и более направление немагистральных автодорог и ж/д общегосударственного значения – 3 балла;
3. Положение в тупике или на тупиковом направлении и (или) одно направление немагистральных дорог общегосударственного значения – 2 балла;
4. Отсутствие железнодорожных линий и наличие автодорог межмуниципального значения – 1 балл.

Таблица 1. Балльная оценка ТПП моногородов

Классы ТПП моногородов	Города	Баллы	Количество моногородов
1. Положение на основных «московских» (то есть идущих от Москвы) магистралях и положение на автомагистралях и ж/д или в непосредственной близости (до 10 км) от них	Онега, Гороховец, Курлово, Череповец, Белая Холуница, Пикалёво, Новотроицк, Очёр, Чусовой, Кумертау, Дагестанские Огни, Каспийск, Кондопога, Зеленодольск, Набережные Челны, Тольятти, Димитровград, Канаш, Гаврилов-Ям	4	19
2. Наличие одного и более других транзитных направлений или (и) одного и более направления немагистральных автодорог, и ж/д общегосударственного значения	Камешково, Вятские Поляны, Пестово, Кувандык, Питкяранта, Пудож, Суоярви, Емва, Мариинский Посад	3	9
3. Положение в тупике или на тупиковом направлении и (или) одно направление немагистральных дорог общегосударственного значения	Луза, Кировск, Ковдор, Белебей, Красноперекоск, Гуково, Кувшиново	2	7
4. Отсутствие железнодорожных линий и наличие автодорог межмуниципального значения	Красавино, Южа, Красновишерск, Дорогобуж	1	4

Большинство изучаемых моногородов (28 из 39) имеют хорошее ТПП за счёт расположения на крупных федеральных и международных автомагистралях и железных дорогах. Транспортная доступность во многом способствует повышению инвестиционной привлекательности города и мобильности его жителей. Это может иметь и положительные, и негативные последствия в зависимости от совокупности множества других факторов.

Наравне с ТПП важной составляющей ЭПП является метрополитенское положение населённого пункта. Под метрополитенским положением понимается положение относительно основных центров, способных оказывать влияние на функционирование и развитие рассматриваемых объектов [7].

Важное значение имеет расположение моногорода по отношению к региональному центру и его доступность. Прицентровым можно считать положение примерно в радиусе 60 км, то есть часовой доступности. Радиус до 150 км рассматривается как срединный. Дальше – периферия.

Каждому из моногородов, исходя из их метрополитенского положения, был присвоен один из нижеперечисленных классов с соответствующим количеством баллов (Таблица 2):

*СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ
XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ*

1. Находятся в агломерационной зоне (около 200 км в радиусе от Москвы или Санкт-Петербурга), при этом являются прицентровыми (до 60 км от областного центра) – 5 баллов;
2. Не в агломерационной зоне, прицентровые – 4 балла;
3. В агломерационной зоне и срединные (до 150 км. от областного центра) – 3 балла;
4. Не в агломерационной зоне, срединные – 2 балла;
5. Периферийные – 1 балл.

Таблица 2. Балльная оценка метрополитенского положения моногородов

Класс метрополитенского положения	Моногорода	Баллы	Количество моногородов
1. Находятся в агломерационной зоне (около 200 км в радиусе от Москвы или Санкт-Петербурга), при этом являются прицентровыми (до 60 км от областного центра)	-	5	0
2. Не в агломерационной зоне, прицентровые	Камешково, Каспийск, Кондопога, Зеленодольск, Тольятти, Мариинский Посад, Гаврилов-Ям	4	7
3. В агломерационной зоне и срединные (до 150 км. от областного центра)	Курлово, Питкяранта	3	2
4. Не в агломерационной зоне, срединные	Онега, Гороховец, Череповец, Южа, Белая Холуница, Очёр, Чусовой, Белебей, Дагестанские Огни, Пудож, Суоярви, Красноперекоск, Гуково, Дорогобуж, Кувшиново, Димитровград, Канаш	2	17
5. Периферийные	Красавино, Вятские Поляны, Луза, Пикалёво, Кировск, Ковдор, Пестово, Кувандык, Новотроицк, Красновишерск, Кумертау, Емба, Набережные Челны	1	13

При оценке метрополитенского положения складывается прямо противоположная картина оценки ТГП. Здесь, наоборот, большинство моногородов (30 из 39) обладают удалённым срединным или периферийным положением (рисунок 1). Однако в данной оценке учитывается лишь положение по отношению к центрам субъектов РФ и столице. Но стоит учесть тот факт, что ряд моногородов в ходе их развития сами стали довольно весомыми центрами (например, Тольятти, Череповец или Набережные Челны), поэтому их реальное метрополитенское положение может несколько отличаться от оценочного.

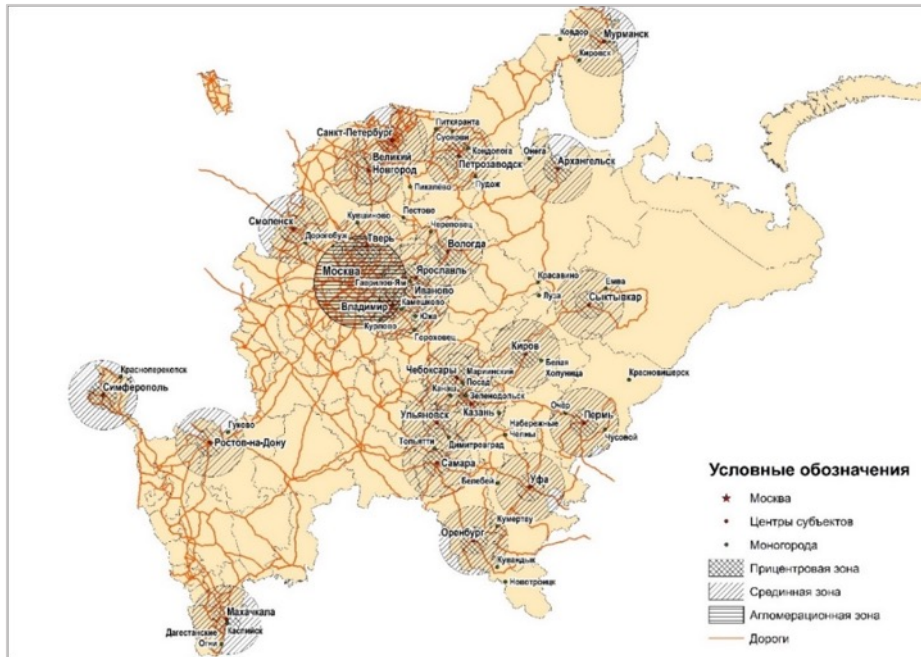


Рисунок 1. Метрополитенское положение моногородов, составлено автором

Для наиболее полной оценки ЭГП необходимо объединить результаты двух оценок. Таким образом, можно отметить те моногорода, которые имеют наиболее выгодное ЭГП по сравнению с другими (Таблица 3).

Таблица 3. Итоговая оценка ЭГП моногородов

		Классы оценки транспортно-географического положения			
		1	2	3	4
Классы оценки метрополитенского положения	1	-	-	-	-
	2	Каспийск, Кондопога, Зеленодольск, Тольятти, Гаврилов-Ям	Камешково, Мариинский Посад	-	-
	3	Курлово	Питкяранта	-	-
	4	Онега, Гороховец, Череповец, Белая Холуница, Очёр, Чусовой, Дагестанские Огни, Димитровград, Канаш	Пудож, Суоярви	Белебей, Красноперекоск, Гуково, Кувшиново	Южа, Дорогобуж
	5	Пикалёво, Новотроицк, Кумертау, Набережные Челны	Вятские Поляны, Пестово, Кувандык, Емба	Луза, Кировск, Ковдор	Красавино, Красновишерск

По итогам оценки ЭГП все моногорода можно распределить по 5 типам:

1. Наиболее выгодное ЭГП
2. Относительно выгодное ЭГП
3. Среднее ЭГП
4. Относительно невыгодное ЭГП
5. Невыгодное ЭГП

Более половины изучаемых моногородов (21 из 39) по итогам оценки характеризуются неблагоприятным ЭГП. 11 из них имеют в совокупности и срединно-периферийное положение, и низкую транспортную доступность. Остальные моногорода имеют относительно выгодное ТГП, но при этом значительно удалены от крупных центров (рисунок 2). Можно сделать вывод о значительной роли ЭГП в формировании монопрофильности городов, когда

неблагоприятное географическое положение препятствует диверсификации градообразующих функций.

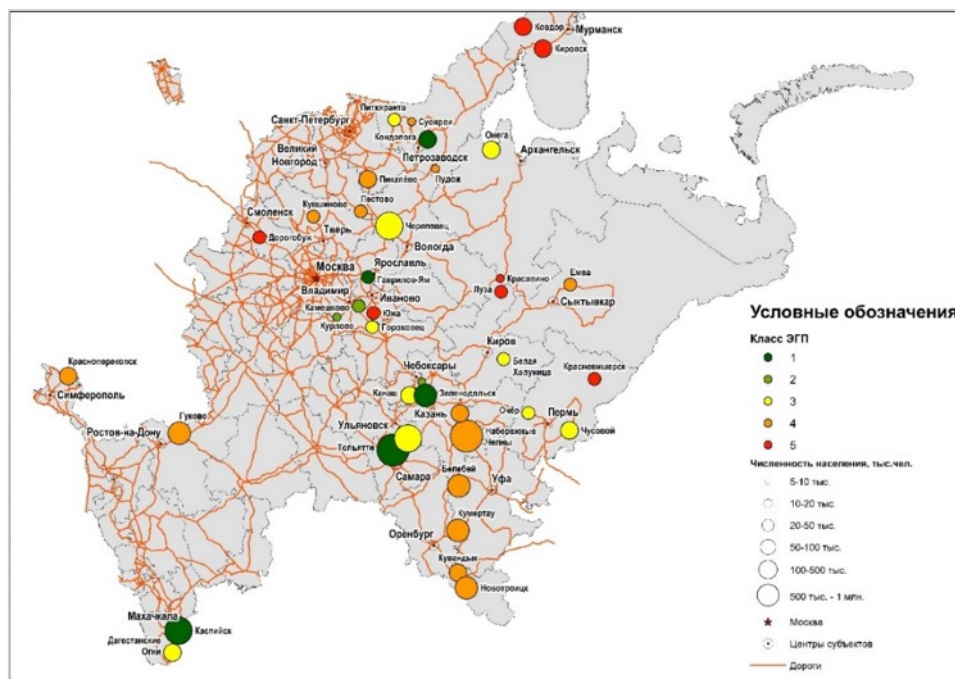


Рисунок 2. Оценка ЭП моногородов, составлено автором

Экономико-географическое положение до сих пор является одним из наиболее весомых факторов, влияющих на развитие территории. Однако на сегодняшний день его роль становится менее значимой. Благодаря развитию новых видов транспорта и совершенствованию различных сетей коммуникации степень доступности даже удалённых территорий стала значительно выше. Поэтому при оценке современного состояния и проблем развития моногородов стоит учитывать не только фактор ЭП, но и мощность экономической базы населённого пункта, его инвестиционную привлекательность, генезис, людность и динамику людности, а также стратегические разработки со стороны региональных и федеральных органов власти.

Список литературы:

- [1] Микрюков Н.Ю. Факторы, проблемы и модели развития моногородов России. Москва, 2016.
- [2] Микрюков Н.Ю. Монопрофильные поселения России в системах городского расселения // Региональные исследования. – 2015. – №3. – С. 99–107
- [3] Микрюков Н.Ю. Современные проблемы лесопромышленных моногородов Европейской России // Вестник Тверского государственного университета. Сер.экономика и управление. – 2013. – № 19. – С. 107–115
- [4] Лейзерович, Е. Е. Базовые составляющие экономико-географического положения стран и районов // Известия РАН. Серия географическая. 2006. №1. С.9–14
- [5] Майергойз И.М. Территориальная структура хозяйства / Отв. ред. М.К. Бандман. Новосибирск, 1986. 304 с.
- [6] Смирнов И.П. Средние города Центральной России: опыт полимасштабного исследования // Экология урбанизированных территорий. 2014. №3. С. 16–22
- [7] Смирнов И.П., Ткаченко А.А. Опыт оценки экономико-географического положения городов Центральной России // Известия РГО. 2015. Т. 147, вып. 5. С. 49–57

[8] Ткаченко А.А., Смирнов И.П. Экономико-географическое положение городов Центральной России // Мозаика городских пространств: экономические, социальные, культурные и экологические процессы. Сборник материалов Всероссийской научной конференции. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; Русское географическое общество. 2016. С. 18-24

УДК 911.7

ЧЕТЫРЕ ГОРОДА – ДВЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

FOUR CITIES – TWO PROSPECTS

Галустов Кирилл Артёмович¹, Дельва Кирилл Игоревич², Ходачек Игорь Александрович³
Galustov Kirill Artemovich, Delva Kirill Igorevich, Khodachek Igor Aleksandrovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет¹
Saint-Petersburg, Saint Petersburg State University
г. Санкт-Петербург, Северо-Западный институт управления РАНХиГС^{1,2,3}
Saint-Petersburg, North-West Institute of Management RANEPa,
k.galustov@yahoo.com¹, kirdelva93@gmail.com², khodachek-ia@ranepa.ru³

Аннотация: Данный доклад основан на результатах опубликованного исследования «Умные города на Крайнем Севере: сравнительный анализ Архангельска, Будё, Мурманска и Тромсё» и представляет результаты сравнительного анализа развития практик «умных городов» на примере 4 перечисленных городов. Основной целью является выявление специфики устойчивого развития северных урбанизированных территорий, связанной с применением технологий умного города. Выделяются две основных перспективы развития умного города – техно-центричная и человеко-центричная.

Abstract: The report is based on the results of the published research called “Smart Cities in the High North: comparative analysis of Arkhangelsk, Bodø, Murmansk and Tromsø” and presents a comparative analysis of the development of the “smart city” practices on the example of these 4 cities. The goal of the comparison is to identify the implications of smart city technologies for sustainable development of northern urban territories. Two prospects of the smart city development were identified: techno-centric and human-centric.

Ключевые слова: Умный город, партисипация, Крайний Север, Российская Федерация, Норвегия

Key words: Smart City, participation, Far North, Russian Federation, Norway

В последние годы Арктика привлекает все больше внимания как территория, богатая природными ресурсами, способная обеспечить поддержание глобального экономического роста. Однако развитие ресурсной экономики создает проблемы обеспечения долгосрочного устойчивого развития местных сообществ Крайнего Севера. Ежегодный отчет о социально-экономическом и инновационном развитии северных регионов Business Index North [6] демонстрирует, что местные сообщества в Норвегии, Швеции и северных территориях Финляндии, а также в некоторых регионах России страдают от двух общих противоречивых тенденций: стабильный экономический рост и одновременное сокращение населения. Однако, не во всех городах эти тенденции проявляются одинаковым образом.

Данный доклад представляет результаты недавно опубликованного сравнительного анализа развития «умных» инициатив в четырёх северных городах Норвегии и России: Архангельске, Будё, Мурманске и Тромсё (Рисунок 1). Авторы ставили перед собой цель выявить особенности устойчивого развития северных городов, связанные с применением технологий умного города, а также ценные городские практики, перспективные для применения в городах России. Теоретическая рамка основывается на выделении двух

измерений к созданию умного города – техно-центричного и человеко-центричного, где человеко-центричный подход предполагает активную роль горожан, реализуемую через механизмы партисипации.

В рамках исследования нами были проанализированы актуальные эмпирические исследования по умным городам на Крайнем Севере. Помимо сравнения трех городов США, Норвегии и Финляндии через рамку шести измерений умного города [5], мы обнаружили публикацию об умных городах Северной Норвегии, в которой использовалась рамочная методология, целиком удовлетворяющая задачам нашего исследования [2]. Авторы этой статьи с помощью различных критериев сравнения выделяют умные города по принципу доминирования техно-центричной или человеко-центричной перспективы. В результате анализа литературы было выявлено два норвежских города (Будё и Тромсё), которые наиболее интересны с точки зрения изучения городских практик вовлечения в рамках развития технологий умного города. Только эти два норвежских города были определены как города эмерджентной (человеко-центричной) перспективы в соответствии с классификацией Джузеппе Гросси [2,4]. С этими городами также связано наибольшее количество публикаций по тематике умного города в Северной Норвегии. В нашем исследовании мы предложили расширить проведенный [2,5] кейс-анализ и сопоставить норвежские города Будё и Тромсё с двумя крупнейшими и самыми населёнными городами Арктической зоны РФ – Мурманском и Архангельском как в разрезе академического, так и публичного дискурса в средствах массовой информации.

Важно, что арктические города уместно сравнивать между собой в силу исторически низкой численности населения и высокой доли добывающих отраслей в валовом продукте. Анализ регионов показывает, что арктические территории минуют так называемую «третью волну Кондратьева» [1] и строят современную сферу услуг, информационные технологии, биоинженерию, минуя стадию формирования обрабатывающей промышленности. Также в Арктике ограничены возможности для развития сельского хозяйства, формируется специфический сельскохозяйственный профиль, связанный преимущественно с рыболовством в городах и оленеводством за пределами урбанизированных территорий [3].



Рисунок 1. Контекст-карта объектов исследования (города Архангельск, Будё, Мурманск и Тромсё), составлено авторами

В результате детального эмпирического анализа были получены результаты, которые представлены в табличной форме (Таблица 1). Обращает на себя внимание чёткое разделение доминирующих перспектив и практик между российскими и норвежскими городами.

Очевидно подтверждение наличия элементов человеко-центричной перспективы умного города в Будё и Тромсё. Прежде всего, так как здесь быстро развиваются институты вовлечения в сфере энергетики, транспорта и улучшения жилищных условий. Мурманск и Архангельск в заметно большей степени ориентированы на цифровизацию и технологические решения, в них слабее проявляются возможности участия граждан в управлении городами. Важно отметить, что именно общественное вовлечение в городах Норвегии является ключевым фактором технологического роста.

В российских северных городах усиление общественного участия стало проявляться лишь в последние два года в виде создания интернет-платформ, которые скорее используются как «электронные жалобные книги», а не как механизмы участия горожан в принятии важных для них решений, в том числе – в отношении стратегии развития «умного города». Вовлечение горожан в Архангельске и Мурманске зачастую носит декларативный характер в силу политических и социально-экономических особенностей российского управления.

Значение влияния технологий «умного города», ориентированных на человека, трудно переоценить. Несмотря на общие для всех городов климатические ограничения в развитии, Тромсё и Будё показывают быстрый демографический рост в последние годы и являются востребованными городами для жизни людей. Граждане сильнее чувствуют ответственность и вовлечённость, возможность принимать участие в строительстве «фундамента» умного города. Если для норвежских городов в условиях фактического роста населения и высокой доли сферы услуг в экономике стоит вопрос о человеко-центричной политике умного города как главного ресурса развития, то для российских городов более актуальной является проблема адаптации в меняющихся социально-экономических условиях (Таблица 1).

Таблица 1. Обзор практик развития умных городов в Архангельске, Будё, Мурманске и Тромсё, составлено авторами

Город	Население (2020 г.)	Старт инициативы умного города и особенности реализации	Роль университетов	Вовлечение граждан, ценные практики	Доминирующая перспектива
Архангельск	348,3 тыс. чел. (↓)	2018 год. Риторика «эффективности», «инноваций», «технологичности», «безопасности», но также «качество жизни граждан и создание удобных, комфортных городов». Главные стейкхолдеры – крупные игроки, такие как федеральные министерства и госкорпорации.	САФУ; СГМУ САФУ – технологический партнер умного города	Действует несколько платформ, предполагающих вовлечение граждан, но реального вовлечения граждан в управление и принятие решений не выявлено.	Техно-центричная
Будё	52, 4 тыс. чел. (↑)	2017 год Реновация территории военного аэропорта и создание на его месте	Nord University Police Academy	Вовлечение жителей в формирование умного города через городскую	Человеко-центричная

		нового района города и нового аэропорта.	Nord University	лабораторию ByLab. Приложение Kobla, использующее геймификацию для стимулирования велосипеда.	
Мурманск	287,6 тыс. чел. (↓)	2019 год, обусловлено приходом к власти нового губернатора. Возникновение и реализация в городе большого числа технологических инициатив в сфере энерго- и ресурсосбережения и улучшения жилищных условий.	МАГУ МГТУ – технологический партнер умного города	Вовлечение граждан декларируется, однако механизмы реального участия граждан в принятии решений о развитии умных технологий не выявлены.	<i>Техно-центричная</i>
Тромсё	77,0 тыс. чел. (↑)	С начала 2010-х гг. Проекты умного города в сфере транспорта, энергопотребления и жилищных условий.	University of Tromsø - The Arctic University of Norway	Диалог и вовлечение граждан в принятие городских решений, в том числе через платформу сбора инициатив MyCity.	<i>Человеко-центричная</i>

Список литературы:

- [1] Грицай О.В., Иоффе Г.В., Трейвиш А.И. (1991). Центр и периферия в региональном развитии. М.: Наука, 168 с.
- [2] Dybtsyna E., Aleksandrov E. (2020). Smarte byer i nordområdene: samhandling med innbyggerne. Fagartikler – Magma 0520, pp. 78-88.
- [3] Galustov K.A., Khodachek I.A. (2021). Beyond statistics: A qualitative study of primary sector transformation in the Post-Soviet Russian Arctic. Arctic & North: In press.
- [4] Grossi G., Meijer A. & Sargiacomo M. (2020). A public management perspective on smart cities: ‘Urban auditing’ for management, governance and accountability, Public Management Review, 22:5, pp. 633-647.
- [5] Raspotnik A., Grønning R. & Herrmann V. (2020). A tale of three cities: the concept of smart sustainable cities for the Arctic, Polar Geography, 43:1, pp. 64-87.
- [6] Business Index North (2021). Business Index North - A periodic report with insight to business activity and opportunities in the Arctic [Электронный ресурс]. URL: <https://businessindexnorth.com/Home> (дата обращения 31.01.2021)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТРАМВАЙНОЙ МАРШРУТНОЙ СЕТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE ROUTE NETWORK OF THE ST. PETERSBURG TRAM***Глазов Юрий Алексеевич**Glazov Iurii Alekseevich**г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет**Saint Petersburg, Saint Petersburg State University**glazov.yurii@gmail.com**Научный руководитель: Зиновьев Андрей Станиславович**Research advisor: Zinovyev Andrey Stanislavovich*

Аннотация: Петербургский трамвай играет важную роль в обеспечении наземной транспортной мобильности жителей Санкт-Петербурга, связывая часть районов города со станциями метрополитена и центром города. В статье рассматривается состояние сети маршрутов городского трамвая с использованием интегральной оценки, созданной на основе трех параметров («выделенность»; «низкопольность»; график работы), важных для обеспечения комфортного передвижения на этом виде городского электротранспорта. Были выделены три категории маршрутов (неблагоприятные, средние, благоприятные), общее состояние маршрутной сети трамвая Санкт-Петербурга по данной методике признано удовлетворительным.

Abstract: The Petersburg tramway plays an important role in providing ground transport mobility for residents of St. Petersburg, connecting part of the city's districts with metro stations and the city center. The article examines the state of the city tram route network using an integral assessment created on the basis of three parameters ("highlighted"; "low floor"; work schedule), which are important for ensuring comfortable movement on this type of urban electric transport. Three categories of routes were identified (unfavorable, medium, favorable), the general condition of the route network of the tram in St. Petersburg according to this method was recognized as satisfactory.

Ключевые слова: трамвай, общественный транспорт, маршрутная сеть, Санкт-Петербург

Key words: tram, public transport, route network, Saint Petersburg

Введение. В настоящее время в России остро стоит проблема обеспечения транспортной мобильности в средних и больших городах. За 20 лет возрастающей автомобилизации населения стало понятно, что невозможно обеспечить комфортное и быстрое передвижение людей по городу на одном лишь личном автотранспорте. В условиях возрастающей уплотненности городского пространства общественный транспорт – лучший выход из ситуации.

В Санкт-Петербурге не решены проблемы, связанные с обеспечением транспортной мобильности населения: метрополитен не успевает за разрастающимся городом, улично-дорожная сеть не рассчитана на такое количество машин. В этих условиях частичным решением проблем может стать эффективно действующий трамвай, способный перевозить больше пассажиров, чем колесный пассажирский транспорт и более дешевый в постройке, чем метро. Для более эффективной проработки этого транспортного решения может потребоваться оценка существующего состояния маршрутной сети трамвая в Санкт-Петербурге.

С этой целью была подготовлена типология качества предоставляемых услуг каждого маршрута городского трамвая. На конец февраля 2021 года в разных частях Санкт-Петербурга работало 40 маршрутов, из которых 36 используется ГУП «Горэлектротранс», другие 4 закреплены за трамваями филиала ООО «Транспортная концессионная компания» - «Чижиками».

Методика. Существует множество различных параметров оценки, однако не все показатели поддаются четкой параметризации или же по ним не ведется учет. Например, такие параметры как пассажиропоток одного маршрута или наполняемость одного вагона не использовались по причине отсутствия открытых достоверных данных. В итоге для оценки маршрутов по качеству их работы нами были выбраны три параметра.

По каждому параметру проводилась количественная оценка соответствующего показателя, затем все маршруты разбивались на три категории по качеству предоставляемых услуг (высокий, средний, низкий). За попадание в ту или иную категорию маршрутам начислялось соответствующее количество баллов.

Первым параметром является «выделенность», который отражает, насколько весь путь данного маршрута обособлен от автомобильного движения. Он считался по формуле $S_{\text{выд}}/S$, где $S_{\text{выд}}$ – длина выделенной части маршрута, а S – общая длина маршрута. Общие длины маршрутов были взяты из сервиса отслеживания пассажирских транспортных средств, а длины выделенных линий считались с помощью сервиса Google Maps [4]. Если менее 40% пути было выделено, то маршрут получал один балл. Если от 40% до 80%, то два балла. Если более 80%, то три балла. Элементы методики изучения выделенных частей маршрута была почерпнута из исследования П.В. Зюзина о важности обособления путей трамвая [1].

Данный параметр показывает, насколько быстро и надежно по маршруту может двигаться транспорт. Обособленные пути имеют преимущества перед необособленными в виде увеличения скорости и регулярности движения транспорта, в повышении пассажиропотока и привлекательности для платежеспособного населения, а также в меньшей аварийности за счет физического разделения потоков [8].

Второй показатель - «низкопольность», трамваи с низким полом позволяют ускорить посадку и высадку пассажиров, а также облегчают доступность трамвая для маломобильных групп населения. Также этот параметр косвенно показывает возраст подвижного состава на маршрутах, так как современные трамваи обычно имеют 40% и выше низкого пола в вагоне. Показатель рассчитывался по формуле $(x_1 * k_{n1} + x_2 * k_{n2} + \dots) / \sum x - 1$, где

x_1, x_2, x_n – количество трамваев определенной модели [6]

k_{n1}, k_{n2} – коэффициент низкопольности определенной модели трамвая (представлен в таблице 1)

$\sum x$ – общее число трамваев на маршруте

Таблица 1. Коэффициент низкопольности различных моделей трамвая, составлено автором по [7]

модель	k_n	модель	k_n
ЛВС-86	1	71-301	1,4
ЛВС-97	1	ЛВС-2005	1,6
ЛМ-99АВ и ЛМ-99К	1	71-631	1,7
ТС-77	1	БКМ-843	1,8
ЛМ-99АВН	1,2	71-801	2
ЛМ-68М2/3	1,2	71-923	2
71-623	1,4	71-931	2
ЛМ-2008	1,4	В85600М (Stadler)	2
71-407	1,4		

Такой необычный показатель применяется по той причине, что трамвай с низкопольной площадкой в 1/6 вагона значительно отличается от полностью низкопольного трамвая. У трамваев с небольшими низкопольными площадками (такие как ЛМ-99АВН или модернизированные ЛМ-68) бонус к скорости посадки пассажиров практически отсутствует, т. к. две из трех дверей ведут к высокопольным площадкам, что сильно замедляет посадку, особенно маломобильных пассажиров. По итогу полученные значения переводились в проценты, по которым затем вычислялись баллы для каждого маршрута. Если общая низкопольность была равно от 0 до 40%, то начислялся 1 балл, если от 40% до 80% 2 балла, более 80% то 3 балла.

Третьим параметром стал график движения трамвая, оцениваемый с помощью документов о среднем интервале движения на маршруте [3]. Чем более часто ходит трамвай, тем проще его использовать для планирования своего передвижения. Дополнительно, редко ходящий трамвай достаточно трудно дожидаться в неблагоприятных метеоусловиях. Оценивались показания с 8 часов утра до 19 часов вечера буднего дня. Если большинство значений попадали в интервал до 5 минут включительно, то маршрут получал 5 баллов, если от 6 до 10 минут, то 4 балла, и так вплоть до значений более 20 минут, при которых маршрут получал 1 балл.

Результаты. В итоге каждый маршрут трамвая получил определенное количество баллов (от минимального значения в 3 балла до максимального значения в 11 баллов), и был определен в одну из категорий по уровню качества предоставляемых услуг: высокий (от 9 до 11), средний (от 6 до 8), низкий (от 3 до 5). Результаты классификации отражены в таблице 2. В первую категорию с низким качеством предоставляемых услуг попали девять маршрутов, три из них проходят через центральную часть города. Вторая категория средних по качеству предоставляемых услуг получилась самой объемной, в нее вошли 26 маршрутов, проходящих в разных частях Петербурга. Категория с высоким качеством предоставляемых услуг включила в себя пять маршрутов, два из которых приходятся на частную сеть «Чижик».

Таблица 2. Классификация маршрутов по качеству предоставляемых услуг, составлено автором

Неблагоприятные	3, 16, 21, 24, 29, 38, 40, 51, 61
Средние	А, 6, 7, 9, 10, 18, 19, 20, 23, 27, 36, 39, 41, 43, 45 47, 48, 49, 52, 55, 57, 58, 59, 62, 63, 65
Благоприятные	8, 25, 60, 64, 100

Для маршрутов первой категории характерны проблемы, связанные с малым количеством трамваев на линии, старым подвижным составом, а для маршрутов 3, 16 и 40, проходящих через центральную часть города, еще и частое попадание в «пробки». Все это приводит к малой плотности движения трамваев, что негативно влияет на удобство пользования данными маршрутами, особенно в плохие погодные условия.

Маршруты «средней» категории имеют совершенно разные причины попадания в данную группу. Трамваи под номерами 39 и 43 имеют небольшой выпуск подвижного состава на линию, не позволяющий полностью реализовать их преимущество в виде большой доли низкопольного транспорта и немалого процента обособленного пути. А такие маршруты как 9 и 6 имеют приемлемый график движения, но старый подвижной состав и движение в одном потоке с машинами приносит им определенные проблемы. Самыми распространенными категориями маршрутов, присутствующими в данной категории являются маршруты с 6 баллами со средними показателями по графику и проценту выделенности и плохим подвижным составом, расположенные на севере и западе города, а также маршруты с 8 баллами с хорошими показателями графиком и процентом выделенности, но имеющие уже менее старый подвижной состав и расположенные в основном на юге города.

Третья категория представлена пятью маршрутами, расположенными в разных частях города. Два из них (маршруты №8 и 64) обслуживают районы Ржевку и Пороховые, и принадлежат частной компании в лице ООО «ТКК». Ранее они не соприкасались с городской сетью, чем создавали некоторые проблемы населению, которое не могло посетить близлежащие районы без использования метрополитена. «Чижики» имеют собственное трамвайное депо и представлены 23 полностью низкопольными вагонами белорусско-швейцарского производства Stadler B85600M. Пути в этом районе также полностью обособлены от автомобильного движения и практически нигде с дорогой не пересекаются. Также стоит отметить маршрут №25, имеющий хороший подвижной состав петербургского производства (ЛВС-2005 и ЛМ-2008, которым чуть более 10 лет [2]) и график работы. Однако приоритетными маршрутами Горэлектротранса являются 60 (расположен на юго-западе города) и 100 (на севере города), организация которых представляют собой промежуточное место между обычным и скоростным трамваем. Оба имеют полностью обособленные пути и отличный график движения, а также самую современную модель трамвая, доступную ГЭТ – 71-931 «Витязь», представляющий собой полностью низкопольный вагон с самым современным техническим оснащением [7]. Однако, если на 60 маршруте их больше двух третей от всего выпускаемого на линию подвижного состава, то на 100 маршруте «Витязей» примерно 45%. [6]

По сравнению с 2019 годом в системе трамвайных маршрутов произошли в основном негативные изменения, средняя оценка упала с 6,85 до 6,73. Основными причинами снижения баллов стали: увеличение времени ожидания трамвая (14 случаев), ухудшение качества состава (трамваи под 43 и 52) и снижение выделенности маршрута (55 маршрут). Положительных изменений оказалось заметно меньше: трамваи 6 маршрутов стали чаще ходить, 5 маршрутов восстановили свое соединение с основной сетью маршрутов (из них 4 маршрута ТКК), на сотом маршруте уменьшилось количество старого подвижного состава, а пути двадцатого маршрута стали более выделенными из-за изменения маршрута.

Целых 8 маршрутов изменили свои категории (таблица 3). Так, два ранее благоприятных «чижикивских» маршрута опустились на класс ниже, что связано с ухудшением графика их работы (среднее время ожидания в будние дни повысилось с 5-10 минут до 15-20 минут). Четыре «средних» маршрута опустились ниже также из-за повышения среднего времени ожидания до 15-20 минут. Маршрут номер 41, наоборот, стал чаще ходить почти в два раза (с каждых 25 минут до 10-15), а 20 маршрут стал пролегать по более обособленным участкам трамвайных путей, что повысило их категорию с благоприятных до средних.

Таблица 3. Изменения маршрутов по категориям, составлено автором

Опустились в категорию "Средние"	59, 63
Поднялись в категорию "Средние"	20, 41
Опустились в категорию "Неблагоприятные"	21, 29, 38, 51

Основные выводы. Нынешнее состояние маршрутной сети Санкт-Петербурга находится на удовлетворительном уровне. В городе присутствует 7 маршрутов, находящихся в плохом состоянии и нуждающиеся в повышении количества и качества выпускаемого подвижного состава, а также в обособлении путей (особенно это важно для маршрутов в центре города). Маршруты, попавшие во вторую категорию и расположенные в северной части города, нуждаются в увеличении протяженности выделенных линий, притом, что ресурс для их появления имеется. К сожалению, количество маршрутов с высоким качеством обслуживания сократилось. Стоит отметить, что ухудшение качества обслуживания по сравнению с 2019 годом коснулось практически всех частей трамвайной сети, кроме юго-западной. Для преодоления данной проблемы требуется увеличение финансирования

трамвайного хозяйства, что позволит приобрести новый подвижной состав и организовать дополнительные участки выделенных полос.

Список литературы:

- [1] Зюзин П.В. Сети общественного транспорта городов России в контексте современных транспортных парадигм / Доклад на конференции МИИТ – М. 2016г.
- [2] Городской электротранспорт: Санкт-Петербург [Электронный ресурс]. – URL:<https://transphoto.ru/city/2/> (дата обращения 23.02.2021)
- [3] Маршруты трамваев [Электронный ресурс]. – URL:<http://orgp.spb.ru/tram/> (дата обращения 23.02.2021)
- [4] Маршруты трамваев [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.eway24.ru/ru/cities/spb/routes> (дата обращения 23.02.2021)
- [5] Наземный электротранспорт в городах бывшего СССР / Журнал «География» №23,2001 [Электронный ресурс]. – URL:<http://geo.1sep.ru/2001/23/23A4.pdf> (дата обращения 23.02.2021)
- [6] Поиск транспортного средства по номеру – URL:<http://transport.orgp.spb.ru/Portal/transport/personal/vehicleSearch> (дата обращения 23.02.2021)
- [7] Подвижной состав - URL: https://www.electrotrans.spb.ru/podvizhnoy_sostav (дата обращения 23.02.2021)
- [8] Презентация «Обособление трамвайных путей — путь к созданию эффективной транспортной системы» [Электронный ресурс]. URL: http://www.ksodd.ru/bdd/files/2017_06_22-23_stepchikov.pdf (дата обращения 23.02.2021)

УДК 504.4.062.2

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НАСЕЛЕНИЕМ ГОРОДА ТВЕРИ

ASSESSMENT OF QUALITY OF THE CITY ENVIRONMENT BY POPULATIONS OF THE CITY TVER

*Глушкова Мария Андреевна
Glushkova Maria Andreevna
г. Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver State University
maglushkova@yandex.ru*

*Научный руководитель: д.г.н. Богданова Лидия Петровна
Research advisor: Professor Bogdanova Lidiya Petrovna*

Аннотация. Исследование посвящено проблеме интегральной оценки качества городской среды. Рассматривается сравнительная оценка качества городской среды жителями Твери на основе разработанного и проведенного социологического опроса.

Annotation. The study is devoted to the problem of integral assessment of the quality of the urban environment. The article considers a comparative assessment of the quality of the urban environment by the residents of Tver on the basis of a developed and conducted sociological survey.

Ключевые слова: городская среда, качество городской среды, социологический опрос, оценка качества

Key words: urban environment, quality of the urban environment, sociological survey, quality assessment

Актуальность городской тематики, проблем оценки состояния городской среды связана с реализацией национальных проектов по формированию комфортной среды городов России,

где особое внимание уделяется жителям города, их деятельности и условиям проживания. Целью данного исследования является оценка качества городской среды жителями Твери на основе разработанного и проведенного опроса. Использован социологический метод исследования, который позволяет получить оценку многих компонентов качества городской среды, не представленных количественными показателями статистической или ведомственной отчетности.

Для разработки анкеты проанализированы представленные в публикациях подходы и методики оценки качества городской среды [1], [2]. В методиках Министерства регионального развития (2013) и Министерства строительства и ЖКХ (2019) городская среда рассматривается как многокомпонентное образование, включающее как материальную основу города, так и характеристики населения, его деятельности и условий жизни. Методики интегральной оценки городской среды, как правило, содержат достаточно много социальных показателей.

На основе разработанной анкеты в два этапа проведен социологический опрос: на первом этапе – опрос жителей микрорайонов Заволжского района Твери (Соминка, Дальнее Заволжье, Ближнее Заволжье, Юность, Горбатка), на втором этапе организован интернет-опрос жителей других районов города. На данный момент собраны и обработаны анкеты жителей Заволжского (Затверечье), Центрального (Центр, Затьмачье), Пролетарского (Кировский поселок, Мигалово) и Московского (Вагжанова).

Подготовленная для социологического опроса анкета включает 5 блоков показателей: первый блок – данные о самом респонденте (пол, возраст). Другие 4 блока содержат специальные вопросы, отражающие отдельные аспекты оценки качества городской среды.

Первый блок – социально-демографические показатели, которые отражают социальный «климат» в микрорайонах города. Респондентам предложено ответить на вопросы о наличии чуждых и асоциальных элементов локальных городских сообществ, оценить соседские отношения.

Пример обработки ответов на один из вопросов первого блока представлен на рисунке 1. По всему блоку социально-демографических показателей выступают лидерами микрорайоны Центр, Юность, Горбатка, Ближнее и Дальнее Заволжье, так как ответы их жителей указывают на отсутствие маргиналов и мигрантов, а также на сформированные соседские отношения. В остальных микрорайонах жители отмечают наличие маргинальных групп населения, заметную долю мигрантов, при этом отношение к мигрантам либо нейтральное, либо негативное.

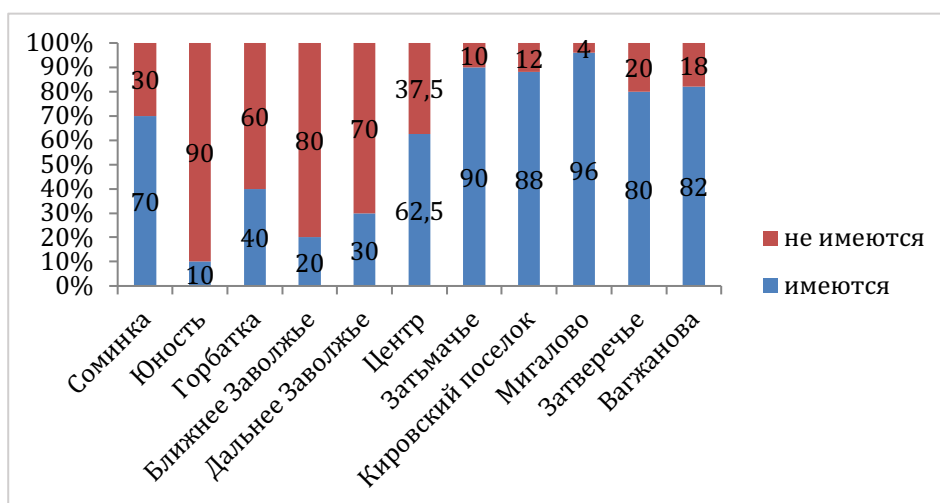


Рисунок 1. Распределение ответов о наличии в составе местного сообщества маргинальных элементов, %, составлено автором

Второй блок – самый большой блок показателей характеризует инфраструктурную обустроенность городских территорий. Вопросы блока включают оценку обеспеченности транспортом; доступности и качества услуг (здравоохранения, детских дошкольных учреждений, общеобразовательных школ, торговли повседневного спроса, почтовых и банковских услуг, услуг спортивно-оздоровительных учреждений, учреждений общепита, культуры/досуга для детей и взрослых, услуг бытового характера и связи).

По наличию и качеству инфраструктуры лидируют Центр и Ближнее Заволжье. Остальные микрорайоны имеют в основном удовлетворительные оценки наличия и качества инфраструктуры. Аутсайдерами по инфраструктурной обустроенности выступают микрорайоны Соминка, Мигалово и Затверечье. При этом стоит отметить, что во всех микрорайонах, включая Центр и Ближнее Заволжье, опрошенные отметили недостаток спортивно-оздоровительных учреждений и культурных (досуговых) учреждений для детей. Также стоит отметить, что жители многих микрорайонов неудовлетворительно оценили качество услуг медицинских учреждений (рисунок 2).

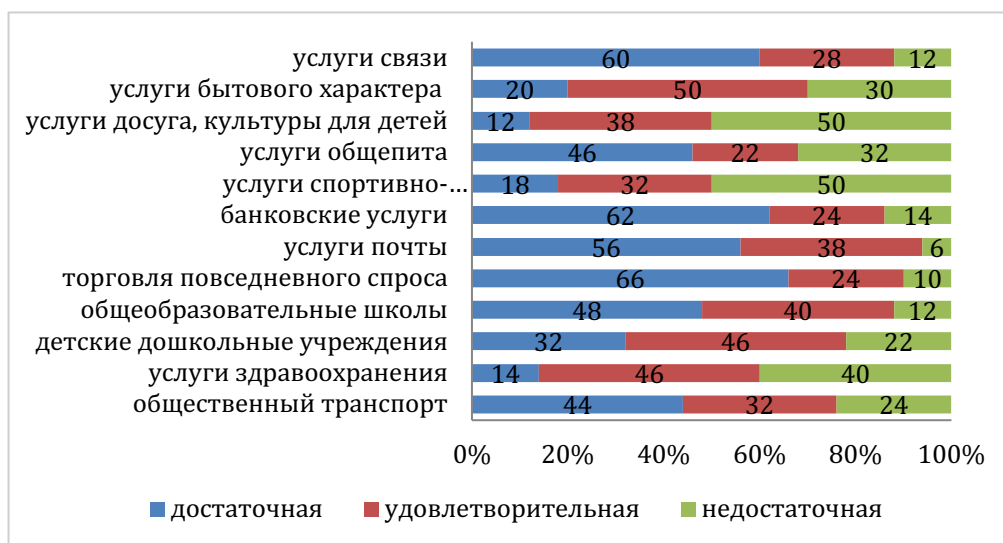


Рисунок 2. Распределение ответов о доступности инфраструктуры в микрорайоне Центр, составлено автором

Третий блок включает показатели благоустройств городской территории. Респондентам предложено оценить состояние улиц и дворов, наличие и состояние дворовых детских и спортивных площадок, а также состояние общественных пространств – скверов и парков, пешеходных зон и обустроенных набережных.

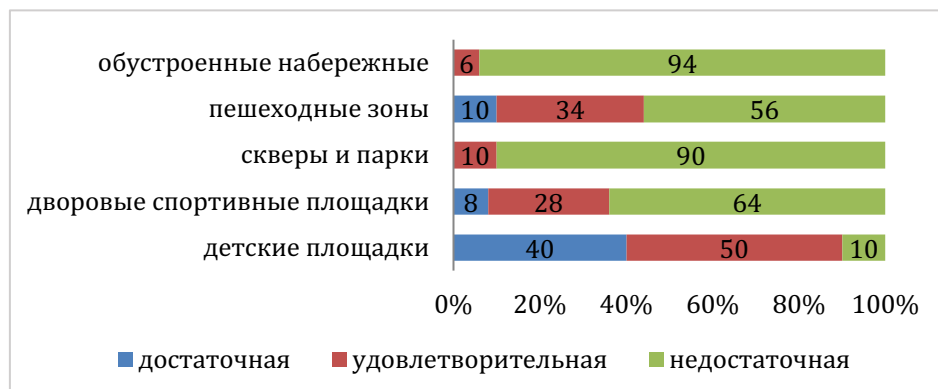


Рисунок 3. Распределение ответов о наличии общественных зон в микрорайоне Мигалово, %, составлено автором

По оценкам жителей, наиболее благоустроенные микрорайоны – это Юность и Дальнее Заволжье. В остальных микрорайонах, по мнению проживающих, недостаточное наличие общественных зон. По состоянию улиц и дворов можно выделить микрорайоны Юность и Мигалово, которые получили преимущественно положительные оценки, а микрорайоны Центр, Горбатка, Кировский поселок и Затверечье отличаются низкими оценками по чистоте улиц и дворов (рисунок 3, 4).

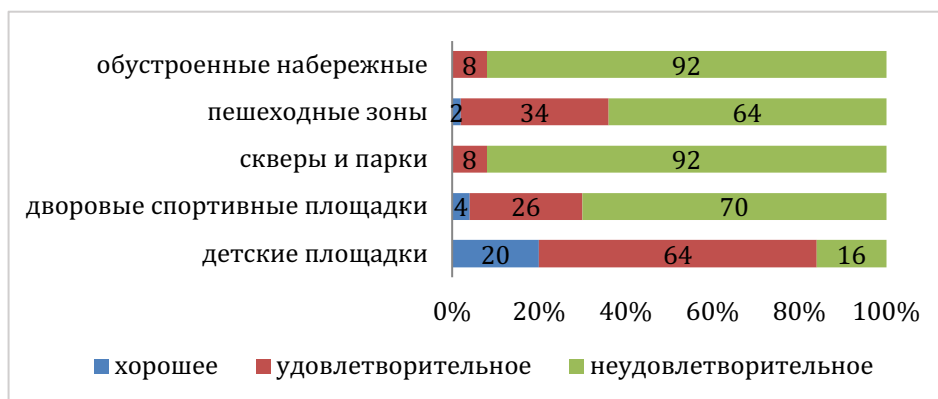


Рисунок 4. Распределение ответов о состоянии общественных зон в микрорайоне Мигалово, %, составлено автором

Четвертый блок – показатели экологического состояния городских территорий. В этот блок включены оценки наличия и состояния зеленых насаждений и площадок для сбора мусора, а также оценки уровня шума и загрязненности воздуха.

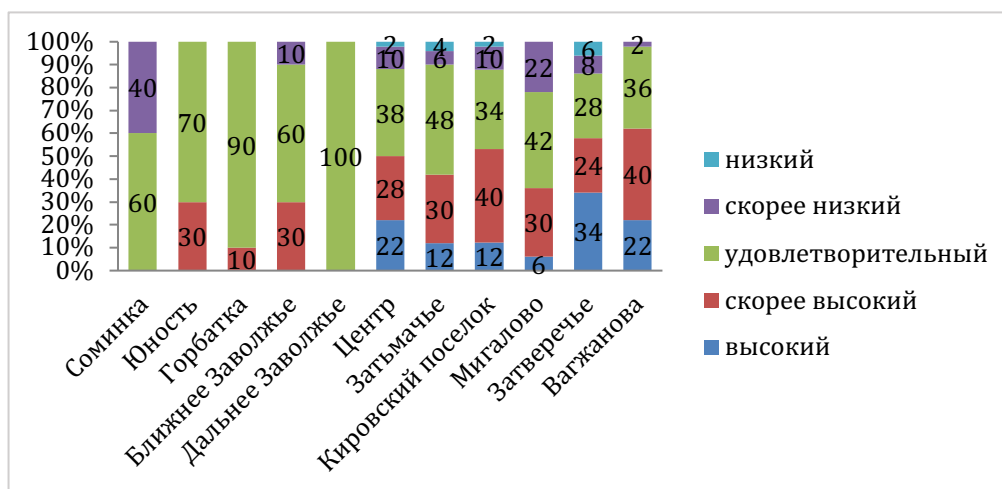


Рисунок 5. Распределение ответов об уровне загрязнения воздуха, %, составлено автором

Итоговая оценка по блоку экологических показателей характеризует микрорайоны Соминка, Юность, Ближнее Заволжье и Мигалово с наиболее высокими баллами, а микрорайоны Затверечье, Центр и Вагжанова получили самые низкие оценки жителей (рисунок 5, 6).

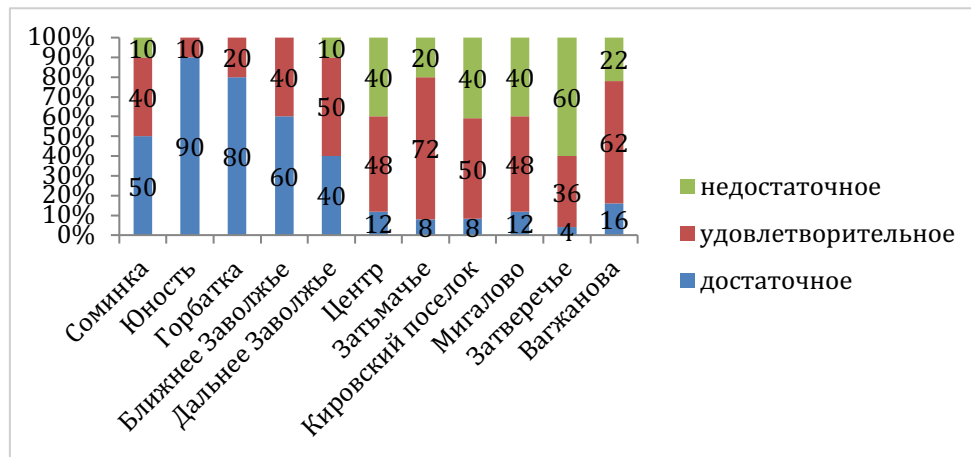


Рисунок 6. Распределение ответов о наличии площадок для сбора мусора, %, составлено автором

По итогам обработки анкет получены следующие результаты (таблица 1): более высокую оценку качества городской среды, по мнению жителей, получили микрорайоны Юность, Дальнее и Ближнее Заволжье, а самую низкую – Затверечье и Вагжанова.

Таблица 1. Интегральная оценка качества городской среды в микрорайоне г. Твери, составлено автором

Микрорайоны	Ранги микрорайонов Твери по блокам показателей				Сумма рангов
	социально-демографических	инфраструктурных	благоустройства	экологических	
Ближнее Заволжье	1	1	5	7	14
Вагжанова	8	7	9	8	32
Горбатка	6	6	11	3	26
Дальнее Заволжье	3	2	3	1	9
Затверечье	5	9	8	9	31
Затьмачье	7	8	10	2	27
Кировский поселок	9	5	7	5	26
Мигалово	8	11	4	4	27
Соминка	2	10	1	4	17
Центр	4	3	6	6	19
Юность	2	4	2	1	9

Проведенное исследование подтвердило необходимость комплексной оценки городской среды и результативность социологических методов проведения оценочных исследований. Выявление микрорайонов с благоприятной и неблагоприятной оценкой качества городской среды может служить объективной предпосылкой для создания и продвижения инициативных проектов по улучшению качества городской среды в городе Твери.

Список литературы:

- [1] Методика формирования индекса качества городской среды: [методика: утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 марта 2019 г. № 510-р] Москва, 2019. 31 с.
- [2] Методика оценки качества городской среды проживания: [методика: утверждена приказом Министерства регионального развития России от 09.09.2013 № 371] Москва, 2013.
- [3] Богданова Л.П. Методика и опыт планировочно-исторического районирования города Твери с учетом представлений его жителей // Городское пространство. Социально-географические подходы. Тверь: Тв. гос. ун-т, 2002. С. 57-67.

УДК 911.375 (450.51)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛОВ САМОРАЗВИТИЯ
МИКРОРАЙОНА НОВОЙ ЗАСТРОЙКИ Г. ИЖЕВСКА**

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF SELF-
DEVELOPMENT POTENTIALS OF THE NEW DEVELOPMENT MICRODISTRICT
IZHEVSK**

*Клементьева Анастасия Михайловна
Klementeva Anastasia Mikhailovna
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
nastyaklem06@gmail.com*

*Научный руководитель: Ситников Павел Юрьевич
Research advisor: Sitnikov Pavel Yuryevich*

Аннотация: В данной статье рассматриваются подходы к оценке потенциала саморазвития социально-экономической системы и инфраструктуры нового микрорайона застройки. Предлагается комбинированная система, учитывающая степень влияния системных признаков саморазвития потенциала микрорайона.

Abstract: This article discusses approaches to assessing the potential for self-development of the socio-economic system and infrastructure of a new residential development district. A combined system is proposed that takes into account the degree of influence of the systemic signs of self-development of the potential of the microdistrict.

Ключевые слова: потенциал саморазвития, инфраструктура, градостроительство

Key words: self-development potential, infrastructure, urban planning

Обширное жилищное строительство не всегда учитывает развитие социально-экономической инфраструктуры. Под социально-экономическим потенциалом саморазвития предполагается «способность совокупности элементов экономических отношений и социальных общностей взаимодействовать в определенной области, которая способна проявиться и реализовать свои основные функции на основе эффективного использования внутренних и внешних источников развития». В наиболее общем виде понимается взаимодействие элементов в компактной пространственной группировке нового освоения территории.[1] Территориальная организация социальной инфраструктуры нового микрорайона не только определяет территориальную доступность, но и является фактором развития потенциала с тенденцией улучшения качественных и количественных характеристик. [2]

В соответствии с саморазвитием социально-экономическая система территории должна стремиться к росту экономики и инфраструктуры за счет собственных ресурсов. Формулируя требования к комплексу показателей оценки потенциала саморазвития стоит учитывать качественные и количественные показатели информационной, социальной и экономической баз (таблица 1).

Таблица 1. Факторы и критерии потенциала саморазвития микрорайона

Факторы	Критерии потенциала	Основные показатели оценки потенциала
Природно-территориальный потенциал	Географическое положение	Расположение относительно других пригородных зон; расположение относительно крупного города; расположение относительно трасс Федерального значения
Природно-территориальный потенциал	Экологические условия	Экологическое благополучие по объему выбросов в атмосферу загрязненных веществ (экологическое благополучие по источникам и уровню загрязнения воздуха); доля расхода бюджета территории на улучшение экологической ситуации; доля залесенности окружающей территории
Производственный потенциал	Состояние стройиндустрии	Объем работ по виду деятельности «строительство»; ввод в действие общей площади жилых домов; ввод в действие зданий
Образовательный потенциал	Обеспечение и доступность образовательных услуг	Количество учебных заведений, реализуемых все виды образовательных программ; качество и доступность образовательных услуг
Инфраструктурный потенциал	Состояние транспортной инфраструктуры	Наличие автомобильных дорог с твердым покрытием (качество и доступность автомобильных дорог)
	Состояние коммунально-хозяйственной инфраструктуры	Благоустройство жилого фонда водопроводом, Благоустройство канализацией и центральным отоплением, производственные услуги по водоснабжению и водоотведению

Трудовой потенциал	Трудовые условия	Наличие новых рабочих мест, обеспечение трудоспособного населения
Информационный потенциал	Уровень информатизации	Доступность и распространение глобальной сети Интернет на территории

В качестве объекта исследования выбран микрорайон освоения новой территории «Город Оружейников»- как один из примеров застройки пригородной зоны крупного города. Возможности и условия развития территории во многом определяется величиной ее потенциалов. Наблюдается существенная застройка городских границ, освоение территорий ходовыми строительными организациями. Одним из крупных объектов жилой застройки пригородной зоны является микрорайон «Город Оружейников», находящийся на границе Ижевска и окружающего его Завьяловского района

В жилой застройке используются типовые оригинальные проекты зданий домов разной загруженности не более 10 этажей. Объемно планировочное решение принято с определенной планировкой компании застройщика. Микрорайон «Город Оружейников»- структурный элемент жилой застройки площадью порядка 28,6 га. Сам по себе микрорайон- комплекс жилых и общественных зданий. Не расчленен магистральными улицами и дорогами, в пределах микрорайона планируются разместиться учреждения предприятий повседневного пользования. Предусмотрено продуманное общественное пространство с двумя детскими садами и новой школой на 1500 мест. Выделены площади под коммерческие помещения от 40 квадратных метров, с возможностью открытия в них языковой школы и других объектов дополнительного образования. [3] Такая планировка способствует обеспечению развития за счет собственного социального капитала и собственных рынков (рисунок 1).



Рисунок 1. Карта расположения микрорайона ЖК «Город Оружейников»

Район новой застройки расположен в радиусе 9 км от центра города. В условиях расселения горожан в новый микрорайон доступность общественного транспорта осталась в черте города. Поэтому ближайший автобусный маршрут находится в пределах 1 км от места застройки, что не в полной мере соответствует современным требованиям комфорта по степени обеспеченности населения услугами социальной и транспортной инфраструктуры. [4] Тем не менее сложившаяся улично-дорожная схема территории выхода общественного и уличного транспорта и их доступа к магистральным улицам города происходит по улице Архитектора П. П. Берша. Это позволяет свободно перемещаться на личном транспорте и совершать ежедневную миграцию рабочей силы из пригородной зоны в центр.

Оценка экологического благополучия осуществляется на основе экологического мониторинга. Распространение лесного покрова в непосредственной близости с территорией застройки и в близком расположении от источников техногенного загрязнения обуславливают экологическую обстановку территории. К близлежащим лесным парковым зонам относятся Чемошурский лес и парк Тишино. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются выбросы топливно-энергетических, промышленных предприятий и организаций, а также автомобильного транспорта. Особенности территориального расположения позволяют отметить, что микрорайон имеет относительно благоприятную экологическую среду.

Для более точного прогнозирования потенциала района новой застройки ведущую роль играет комбинированный методический подход. В состав которого включены ресурсно-процессный и компетентностный методы. В первом потенциал рассматривается как совокупность различных ресурсов и условий для их использования. Во втором случае потенциал трактуется как способность региона самореализоваться в инновационной деятельности. Потенциал территории не остается постоянным на протяжении долгого времени, он изменяется под влиянием внутренних и внешних факторов, и саморазвитие должно это учитывать.

В целом повышение социально-экономической роли определяет целесообразность поиска новых перспективных возможностей развития.

Итак, методика оценки потенциала пригородных зон позволяет комплексно оценить потенциальные возможности нового района освоения территории и определить направления успешного развития территории.

Список литературы:

[1] Современный потенциал социального и экономического развития регионов : 2020-03-05 / И. А. Волкова, Н. В. Захарова, О. А. Козлова [и др.] ; под общей редакцией О. А. Козловой. — Нижневартовск : НВГУ, 2016. — 194 с.

[2] Перцик, Е. Н. Районная планировка. Территориальное планирование: учеб. пособие. Под. общ. ред. Т. Н. Мартыненко и Т. А. Горячева. – Москва, 2006

[3] Сайт КОМОССТРОЙ [Электронный ресурс]. URL: <https://komosstroy.ru/projects/gorod-oruzheynikov/info> (Дата обращения 16. 02. 2021)

[4] Сайт OpenStreetMap [Электронный ресурс]. URL: <http://www.openstreetmap.org/#map=17/56.86899/5303814&layers=N> (Дата обращения 24.02.2021)

УДК 711.168

РЕДЕВЕЛОПМЕНТ «СЕРОГО ПОЯСА» САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

REDEVELOPMENT OF THE «GRAY BELT» OF ST. PETERSBURG

Латишина Елена Михайловна
Lapshina Elena Mikhailovna

Москва, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
l Elena710@bk.ru

Аннотация: В данной статье проанализирована эволюция редевелопмента промышленных зон «серого пояса» Санкт-Петербурга, показан вклад редевелопмента в развитие строительства в Санкт-Петербурге, выделены промышленные зоны, наиболее вовлеченные в процесс редевелопмента и определены факторы, влияющие на вовлеченность.

Abstract: This article focused on evolution of the process of redevelopment of industrial zones of the «gray belt» of St. Petersburg, the contribution of redevelopment to the development of construction, the division of industrial zones according to the degree of involvement in the redevelopment process and the factors influencing the involvement.

Ключевые слова: редевелопмент, промышленная зона, жилая недвижимость, коммерческая недвижимость

Key words: redevelopment, industrial zone, residential real estate, commercial real estate

С переходом к постиндустриальному обществу происходит трансформация структуры экономики – промышленность постепенно теряет свое ведущее значение, что приводит к изменению облика города – предприятия закрывают или выносят за пределы городской черты, а их место занимают деловые центры, жилые комплексы, рекреационные зоны. Процесс перепрофилирования территории под новое направление носит название «редевелопмент» [1].

В России первые крупные проекты редевелопмента начали осуществляться в Москве 10-15 лет назад (ЦСИ «Винзавод», дизайн-завод «Флакон»). В Санкт-Петербурге процесс редевелопмента только набирает популярность; перспективы в «северной столице» велики – город изначально был более промышленным, производства формировались вокруг центра, образуя кольцо из промышленных зон, получившее название «серый пояс» Санкт-Петербурга. В настоящее время «серый пояс» представляет собой кольцо полузаброшенных промышленных зон шириной 4-5 км (в некоторых местах 7-8 км), которые разрывают единое городское пространство, отделяя исторический центр от «нового» города, где проживает большая часть населения. Проекты редевелопмента «серого пояса» способны улучшить качество городской среды, создав целостную ткань города, а значит, повысить уровень жизни населения [2].

На конец 2020 г. 22 из 26 промышленных зон «серого пояса» вовлечены в процесс редевелопмента под жилые цели. Всего на территории «серого пояса» заявлено 116 проектов. Объем жилья в них составляет 7,9 млн кв. м. На конец 2020 г. на месте бывших промышленных зон уже было введено более 4,5 млн. кв. м. жилья. В реализации находятся 45 проектов на 3,4 млн. кв. м жилья. В последние годы доля жилья, возводимого в рамках редевелопмента составляет около 1/5 от всего объема нового жилищного строительства. Потенциально на территории «серого пояса» в заявленных проектах редевелопмента можно разместить более 300 тыс. человек. Если представить, что вся доступная для редевелопмента территория (около 4200 га) будет в перспективе застроена жильем, то в пределах «серого пояса» можно будет разместить половину всего населения Санкт-Петербурга.

Все промышленные зоны различаются по степени вовлеченности в процесс редевелопмента (рисунок 1). Показатель освоенности (отношение площади освоенной под жилье территории к площади зоны в целом) хорош для сравнения зон по степени «заполнения» территории новыми проектами, но не подходит для понимания масштабов преобразования, поскольку зависит от площади самой зоны: наиболее «освоенными» оказываются небольшие по площади зоны У Кантемировского моста, Московская – Товарная, Петровский остров. В связи с этим были использованы и другие показатели: количество проектов по зонам (лидеры: Полюстрово – 22, Новоизмайловская – 11, Лиговская – 10), площадь возводимого жилья (лидеры: Полюстрово – 1291 тыс. м², Новоизмайловская – 1241 тыс. м², Октябрьская – 832 тыс.

м²), темпы преобразования зон – отношение площади возведенного жилья к промежутку времени от начала освоения зоны до конца 2019 г. (лидеры: Полюстрово – 103 тыс. м² жилья в год, Октябрьская – 98 тыс. м², Новоизмайловская – 73 тыс. м²).

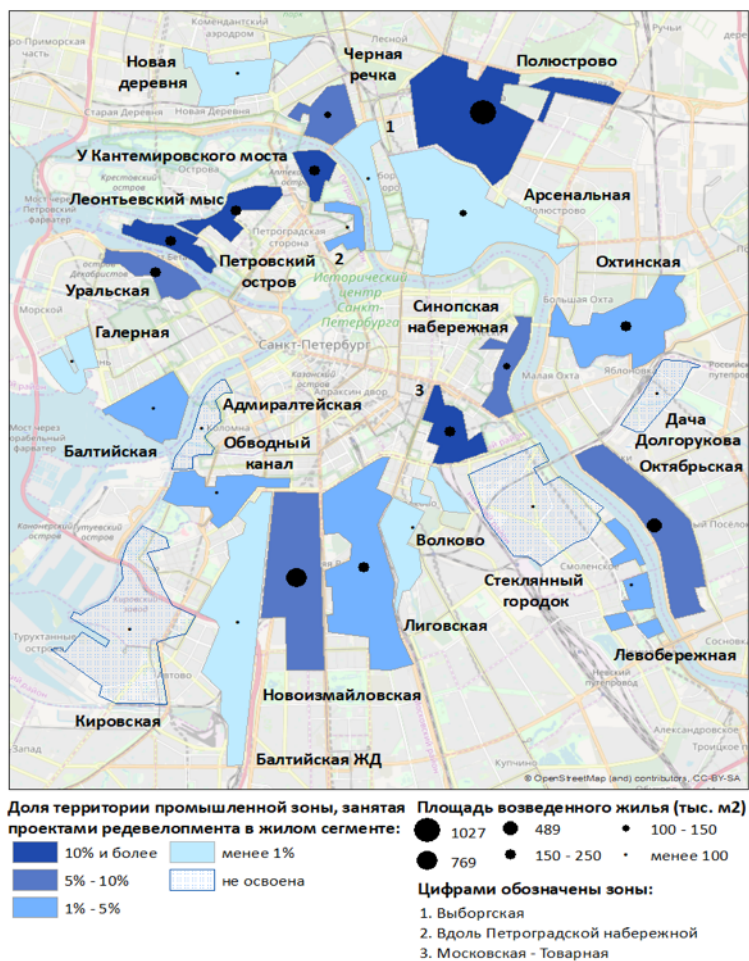


Рисунок 1. Вовлеченность промышленных зон «серого пояса» в процесс redevelopment под жилое направление на конец 2020 г., составлено автором

На вовлеченность промышленной зоны в процесс redevelopment влияет ее прошлое. Например, зона Полюстрово была наиболее «доступной» для освоения, т.к. большую часть ее территории занимали не промышленные объекты, а пустыри и склады. В некоторых зонах производство сохраняется до сих пор и не может быть прекращено ввиду своего стратегического значения («Балтийский завод» в Балтийской зоне, «Адмиралтейские верфи» в Адмиралтейской зоне). Эти зоны остаются не измененными под жилые функции. Еще один фактор – расположение зоны в пределах города: зоны, находящиеся в престижном Петроградском районе (Петровский остров, Леонтьевский мыс - Карповка, у Кантемировского моста) наиболее освоены, а зоны, расположенные физически и ментально дальше (на правом берегу Невы) от центра (Охтинская, Арсенальная) – значительно хуже.

Расположение промышленной зоны в пределах города влияет не только на вовлеченность в redevelopment, но и на ценовые характеристики возводимого там жилья. Размах между крайними значениями средней стоимости квадратного метра жилья в пределах отдельных промышленных зон больше, чем в 2 раза (максимум 230 тыс. руб за м², минимум 112 тыс. руб за м²).

Для всех промышленных зон «серого пояса», в пределах которых есть предложения на рынке жилья, была сопоставлена средняя стоимость квадратного метра в пределах зоны со средней стоимостью квадратного метра в окружающих промышленную зону муниципальных образований (рисунок 2).

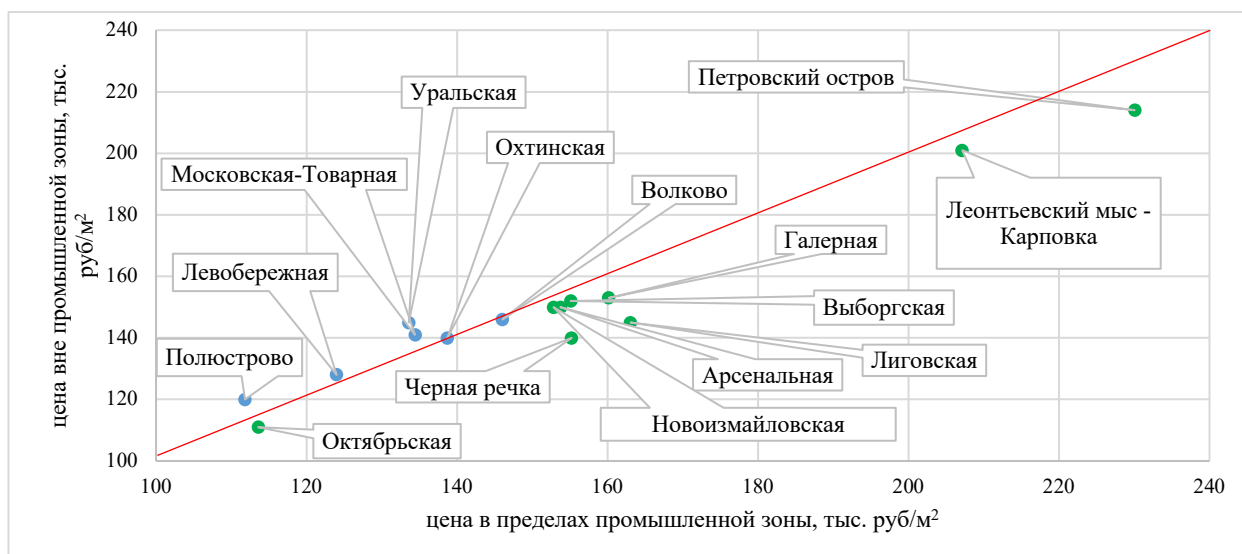


Рисунок 2. Соотношение цен за м² жилья в пределах промышленных зон и вне их, составлено автором

Получено, что положение жилья в пределах «серого пояса» практически не влияет на его стоимость – в некоторых случаях цены на жилье в пределах промышленных зон выше, чем на окружающей территории, в других – результат обратный. В большинстве случаев различия в ценах невелики, что не позволяет дать однозначного ответа на вопрос «Дороже ли жилье на месте бывшей промзоны?».

На первых этапах развития редевелопмента в Санкт-Петербурге (1990-е – начало 2000-х гг.) были реализованы коммерческие объекты, что объяснялось необходимостью в помещениях под офисы и торговлю близко к центру, в то время как строительство жилья велось на окраинах города и на примыкающих землях области. Проекты были небольшими по площади, принадлежали к низкому классу и находились на значительном удалении от центра (в случае с жилым сегментом ситуация была обратная - первые проекты были высокого класса и располагались в престижных локациях близко к центру). Промежуток времени с 2005 г. по 2016 г. стал периодом активного развития редевелопмента под коммерческие цели, проекты стали крупнее, стали больше тяготеть к центру. Начиная с 2014 г. объемы преобразований под жилую функцию стали расти более быстрыми темпами, в результате, жилой сегмент вышел на первое место. Однако реализация проектов коммерческой недвижимости пошла на спад лишь к 2017 г. На современном этапе тренд преобладания жилой функции вряд ли обратим, тем не менее проекты коммерческой недвижимости в рамках редевелопмента продолжают реализовываться, и не учитывать их нельзя.

Всего в пределах «серого пояса» реализовано и заявлено 112 проектов общей площадью 1,77 млн. м² – 98 бизнес-центров и 14 торгово-развлекательных центров. Промышленные зоны – лидеры по количеству реализованных проектов коммерческой недвижимости (Лиговская – 20, Новоизмайловская – 13, Арсенальная – 11) и по объему арендопригодной площади (Новоизмайловская – 203 тыс. м², Лиговская зона – 150 тыс. м², Охтинская – 129 тыс. м²; лидируют зоны, где расположены крупные ТРЦ, так как ТРЦ, в большинстве случаев, больше по площади, чем БЦ) отличаются от лидеров по жилью, то есть высокая освоенность в одном сегменте недвижимости не всегда предполагает высокую освоенность в другом. Коммерческая недвижимость строится и в тех промышленных зонах, где нет жилых проектов (Адмиралтейская, Кировская, Стекланный городок) (рисунок 3).

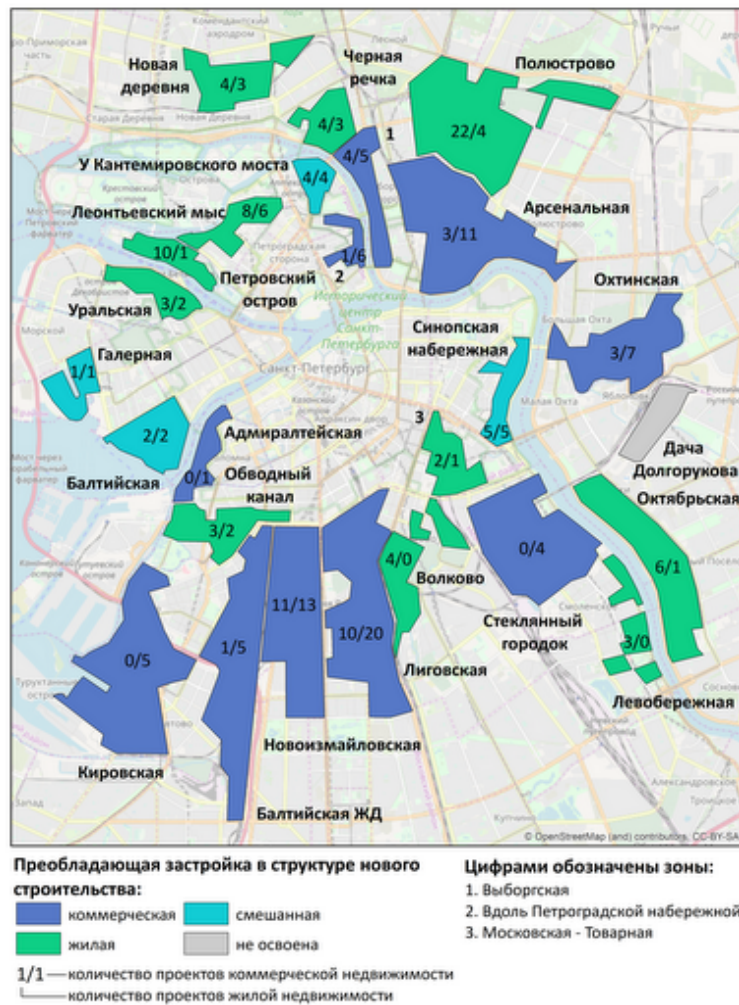


Рисунок 3. Типы производственных зон по преобладающей застройке в структуре нового строительства на конец 2020 г., составлено автором

В итоге жилая застройка преобладает в малых по площади «престижных» зонах за счет реализации там ЖК высокого класса, а также в отдаленных от центра обширных зонах за счет реализации крупных жилых проектов, рассчитанных под массовый спрос; коммерческая застройка преобладает в зонах, в которых еще остаются крупные производства, а также в расположенных вдоль набережных, где преобладают БЦ высокого класса.

Список литературы:

[1] Баснукаев М. Ш., Шлафман А. И. Редевелопмент индустриальных территорий / М. Ш. Баснукаев. – СПб.: КультИнформПресс, 2013. – 133 с.
 [2] Фролов В. Санкт-Петербург: между деконструкцией и реконструкцией // Speech. – 2008. – № 2. Вторая жизнь. – С. 166–180.

УДК 314.7 + 911.375

ДИНАМИКА МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КРУПНЫХ РОССИЙСКИХ АГЛОМЕРАЦИЯХ В ПЕРИОД 2012-2019 ГГ.

DYNAMICS OF MIGRATION PROCESSES IN LARGE RUSSIAN METROPOLITAN AREAS DURING 2012-2019

*Логвинов Илья Александрович
 Logvinov Ilya Alexandrovich*

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st069572@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Лачининский Станислав Сергеевич
Research advisor: PhD Lachininskiy Stanislav Sergeevich

Аннотация: В статье рассматриваются миграционные процессы (эмиграция, иммиграция, миграционный прирост, валовая миграция), их направления (внутрирегиональная, межрегиональная и международная) и изменения в период 2012-2019 гг. в крупных агломерациях. Сделано это с целью оценки социально-экономического развития (миграции как индикатор) городских агломераций, как основных точек роста экономики согласно стратегии пространственного развития России до 2025 года. Было выявлено увеличение коэффициента миграционного оборота, снижение миграционного прироста, снижение числа и доли прибывших внутрирегионально и межрегионально в агломерации, увеличение международного направления миграций. На основе различных статистических данных и прошлых исследований были предложены объяснения изменений миграционных процессов.

Abstract: The article examines migration processes (emigration, immigration, migration growth, gross migration), their directions (intraregional, interregional and international) and changes in 2012-2019. in large regional metropolitan areas. This was done in order to assess the socio-economic development (migration as an indicator) of metropolitan areas, as the main points of economic growth in accordance with the strategy of spatial development of Russia until 2025. Findings: an increase in the coefficient of migration turnover, a decrease in migration growth, a decrease in the number and share of arrivals within the region and interregional in the metropolitan areas, an increase in the international direction of migration were revealed. On the basis of various statistics and past studies, explanations for the changes in migration processes have been proposed.

Ключевые слова: городские агломерации, миграции, пространственное развитие, динамика, население

Key words: metropolitan areas, migrations, spatial development, dynamics, population

Городские агломерации являются закономерной стадией эволюции городов, связанной с переходом от точечной к ареальной форме расселения [3]. Современные города экономически выходят за рамки административных границ, получая дополнительные возможности для экономической концентрации, увеличения разнообразия (агломерационный эффект), привлечения маятниковых мигрантов из пригородов и переноса туда экономической деятельности, не соответствующей рангу города. Агломерации становятся драйверами роста по всему миру и являются примером центр-периферийного взаимодействия [7].

Городским агломерациям уделено особое внимание в стратегии пространственного развития России до 2025 года [1]. Они являются одними из основных точек роста и, согласно стратегии, агломерациям должны быть даны возможности для большего социально-экономического роста за счёт развития межмуниципального взаимодействия и инфраструктуры. Также с важной ролью агломераций в пространственном развитии страны согласна Зубаревич Н. В, считая их развитие логичным вариантом в условиях ограниченности роста населения и развития человеческого капитала и институтов [5]. Благодаря концентрации населения в центре достигается агломерационный эффект, который больше суммы слагаемых из участников агломерационной экономики. Рост в центре (агломерации) в дальнейшем транслируется на периферию, однако успешность этого зависит от «проницаемости барьеров» (особенно институциональных) [8]. Это как никогда актуальная тема для России: в условиях сверх централизации, институционального неравенства (статус городов федерального значения у Москвы и Санкт-Петербурга), нужно найти и поддержать точки роста для

регионов.

Показателем развития центрo-периферийной модели и агломерационной экономики является такой индикатор социально-экономического развития, как миграционный прирост населения – люди стремятся за высокими реальными доходами, которые можно найти в агломерации. Соответственно, для оценки динамики развития городских агломераций можно использовать динамику миграционных процессов.

Методология. Объектом исследования стали крупные региональные агломерации из списка в стратегии пространственного развития (всего 38 – без Московской и Санкт-Петербургской). Взяты они в обозначенных в материалах по обоснованию границах, что позволило собрать данные на уровне муниципальных образований [6]. Период 2012-2019 года взят из-за того, что в базе данных по муниципальным образованиям данные о направлениях миграции практически повсеместно стали фиксироваться с 2012 года, а последние данные относятся к 2019 году. Были рассмотрены такие миграционные процессы как эмиграция, иммиграция, миграционный прирост, валовая миграция и их направления (внутрирегиональная, межрегиональная и международная). Для учёта различий агломераций по численности населения (коэффициент вариации, например, численности населения за 2012-2019 гг. в среднем 45%) были взяты коэффициенты показателей механического движения населения, отнесённые к 10000 населения. Также, для учёта неоднородности агломераций в развитии, они иногда рассматривались по группам наиболее развитых и остальных, согласно разделению в стратегии пространственного развития.

Результаты. Для начала рассмотрим число прибывших, выбывших и миграционный прирост на 10 тыс. ч. по всем направлениям на рисунке 1. Как видно из диаграммы, миграционный прирост за период 2012-2019 гг. снизился (на 50%). Дополнительное разделение показало, что в наиболее перспективных агломерациях снижение составило 45%, а в остальных 62%. При сравнении усреднённых показателей за 4 года (2016-2019 к 2012-2015), динамика оказалось несколько лучше: -40% все, -37% наиболее перспективные и -53% остальные агломерации. Данное снижение миграционного прироста во многом обусловлено увеличением числа выбывших на 16% против 5% у прибывших. Наблюдается увеличение миграционного оборота. Данные изменения можно объяснить следующим образом: увеличение валовой миграции – это общий тренд на увеличение мобильности населения в стране и мире [2]. Также в целом по России за 2012-2019 гг. увеличилось число ввода м² жилья на 1000 человек (22%), и только в 9 субъектах с агломерациями была отрицательная динамика [6]. Для дальнейшего изучения целесообразно рассмотреть изменения по направлениям миграций.

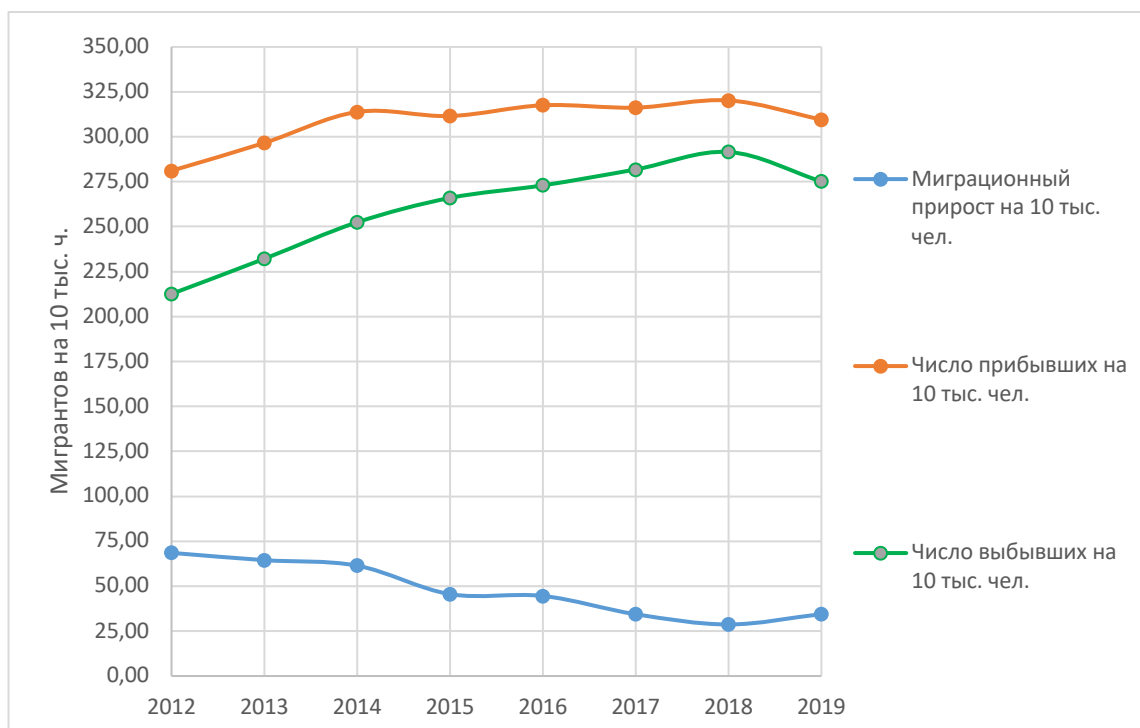


Рисунок 1. Динамика числа прибывших, выбывших и миграционного прироста на 10 тыс. ч. в крупных агломерациях России за 2012-2019 гг., составлено автором по [6]

По направлениям миграций изменения за 2012-2019 гг. неоднородны и их можно рассмотреть в таблице 1. Так как миграции могут быть неоднородны по годам из-за внешних причин (для России можно привести в пример влияние политической нестабильности в ближнем зарубежье, которое, например, резко увеличило приток населения в 2014 году (по данным ежегодника России с 2013 по 2014 число прибывших увеличилось на 110 тыс. человек [6]), реализацию национальных проектов), то была рассмотрена динамика в сравнении периодов 2012-2015 и 2016-2019 годов.

Таблица 1. Динамика изменения миграционных процессов на 10 тыс. ч. (МП – миграционный прирост, П – прибытие, В – выбытие, ВМ – валовая миграция) по направлениям миграций за 2012-2019 в крупных агломерациях, сравнение средних показателей за 2012-2015 гг. с 2016-2019 гг., составлено автором по [6]

Направление	Внутрирегиональная				Межрегиональная				Международная			
	МП	П	В	ВМ	МП	П	В	ВМ	МП	П	В	ВМ
2012-2015	34	158	124	282	3	101	98	199	21	41	19	60
2016-2019	26	157	131	289	-8	107	114	221	19	52	33	85
Динамика	-24	-1	6	2	-378	6	16	11	-12	28	72	42

В целом можно увидеть, что миграционный прирост относительно снизился в наибольшей степени в межрегиональном направлении, однако количественно больше снизился во внутрирегиональном направлении. Стоит отметить, что в наиболее перспективных агломерациях внутрирегиональное направление снизилось сильнее, а миграционный прирост и в динамике, и количественно снизился меньше (на 8 человек и 110% соответственно). Наибольшие изменения валовой миграции и показателей прибывших и выбывших коснулись международного направления. Стоит отметить, что для категории

наиболее перспективных агломераций миграционный прирост по международному направлению даже не снизился.

Снижение внутрирегиональной миграции можно объяснить увеличением концентрации населения региона в агломерации [5] – на 1% для всех агломераций, около 1% для наиболее перспективных и более 1% для остальных. Снижение межрегиональной миграции можно объяснить в рамках центрo-периферийной модели, а именно по реальным денежным доходам населения. Для этого был использован показатель «объём социальных выплат населению и налогооблагаемых денежных доходов населения по муниципальным образованиям», взятый на душу населения и за исследуемый отрезок времени. Данные были также скорректированы на дефлятор ВВП, то есть выражены в ценах 2019 года. По итогу денежные доходы населения в 2019 году относительно 2012 года снизились на 21% по всем агломерациям. Данное объяснение также можно отнести и к внутрирегиональным изменениям. Что касается международной миграции, то рост валовой миграции можно объяснить увеличением мобильности населения в стране и мире [2]. Опережающие темпы выбытия населения (согласно статистическому ежегоднику число выбывших из России за 2012-2019 гг. увеличилось на 339% (с 122 тыс. ч. до 416 тыс. ч.) против 167% у числа прибывших (с 417 тыс. ч. до 701 тыс. ч.)) можно объяснить и экономическими причинами – это падение с 2014 по 2018 года реальных доходов населения, падение ВВП на душу населения в долларах с 2014 года. Данные явления неблагоприятно сказываются на миграционной привлекательности России для мигрантов, а также на желании граждан продолжать жить в России, и это, соответственно, транслируется на региональные городские агломерации.

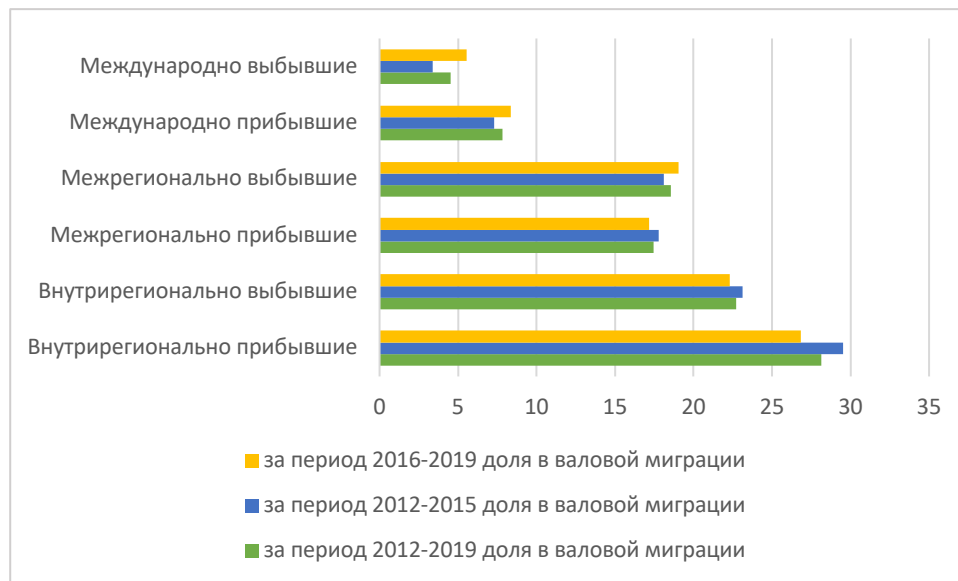


Рисунок 2. Динамика доли направлений миграционных потоков в валовой миграции в крупных агломерациях за период 2012-2019 гг., составлено автором по [6]

Также для понимания динамики можно рассмотреть график изменения долей направлений в валовой миграции. На данном графике сразу и отчетливо видно, что в региональных агломерациях наблюдается снижение миграционного прироста по всем направлениям за счёт роста доли выбывших. Также можно отметить, что доли направлений в агломерациях за 2012-2015 и 2016-2019 практически не изменились, о чём свидетельствует высокое значение коэффициента корреляции (0,9) между долями в первом и втором периодах. Изменения есть в международной миграции (0,78 выбывшие и 0,79 прибывшие).

В целом можно сделать вывод, что динамика социально-экономического развития крупных региональных агломераций ухудшилась, если опираться на индикатор в лице миграционного прироста. Связано это с целым рядом факторов, среди которых можно выделить увеличение доли населения в агломерации (и, соответственно, снижение ресурсов для роста населения), снижение реальных доходов населения и миграционной

привлекательности России в целом. Однако нужно понимать, что региональные городские агломерации остаются важными точками роста, так как, во-первых, миграционный прирост в них на 10 тыс. ч. в среднем в 1,5-3 раза выше, чем в целом по России. Во-вторых, можно отметить, что у экспертов возникает множество вопросов к списку агломераций в стратегии пространственного развития, и, например, Зубаревич открыто говорит о лоббизме властей [5]. Соответственно, в России есть успешные городские агломерации по динамике миграционных процессов (например, в Екатеринбургской, Ростовской, Тюменской, Краснодарской агломерациях изменения миграционного прироста за 2012-2019 находились в районе 0). В-третьих, это проблемы статистического учёта миграций, согласно результатам которого, занижаются показатели успешных территории и скрываются масштабы проблем отстающих территорий, что ярко проявляется в результатах переписей населения [4].

Пути дальнейшего исследования можно считать учёт реализации стратегии пространственного развития. Можно ожидать изменений в социально-экономическом развитии агломерации и, соответственно, росте миграционного прироста если, согласно стратегии, будет реализовываться потенциал межмуниципального взаимодействия и нац. проекты ускорят развитие некоторых регионов. Также в будущем можно будет существенно повысить качество исследования за счёт учёта новой переписи населения и интерполяции её итогов на период 2012-2019 года.

Список литературы:

[1] Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р.

[2] Житин Д. В., Анохин А. А. География населения с основами демографии: учебник для академического бакалавриата. – М.: Изд-во «Юррайт» 2020. – 280 С.

[3] Лаппо Г. М. География городов: учеб. пособие для географических факультетов вузов //М.: Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС»1997. – 479 С.

[4] Житин Д. В. Пространственно-временная трансформация миграционных связей регионов России //Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. – 2016. – №. 5. – С. 175-189.

[5] Назначенные агломерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2017/07/07/714602-naznachennye-aglomeratsii>, (дата обращения 27.02.2021)

[6] Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: www.gks.ru, (дата обращения 27.02.2021)

[7] Fujita M., Krugman P. R., Venables A. The spatial economy: Cities, regions, and international trade. – MIT press, 1999.

[8] Friedmann J. Regional Development Policy: A Case Study of Venezuela. — MIT Press, 1966. — 279 p.

УДК 504.4.062.2

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF SMALL TOWNS IN EASTERN SIBERIA

*Носкова Светлана Степановна
Noskova Svetlana Stepanovna
г. Иркутск, Иркутский государственный университет
Irkutsk, Irkutsk State University
svetlananoskova673@gmail.com*

Научный руководитель: к.г.н. Ипполитова Нина Александровна
Research advisor: PhD Ippolitova Nina Alexandrovna

Аннотация: В статье рассмотрены малые города Восточной Сибири, которым принадлежит особое место среди всех городов, так часто именно они являются опорным каркасом территории. Приведена классификация городов по численности населения, рассмотрена эволюция их основных функций, взаимосвязи с окружающим пространством.

Abstract: The article deals with small towns in Eastern Siberia, which have a special place among all cities, since they are often the supporting framework of the territory. The classification of cities by population is given, the evolution of their main functions, the relationship with the surrounding space is considered.

Ключевые слова: малые города, Восточная Сибирь, дореволюционный период развития, советский период развития, постсоветский период развития

Key words: small towns, Eastern Siberia, pre-revolutionary period of development, Soviet period of development, post-Soviet period of development

В России насчитывается свыше 750 малых городов с численностью населения до 50 тыс. жителей. Они составляют 3/4 всех российских городов или 1/4 всех городских поселений, включая поселки городского типа.

Таким образом, именно малые города формируют «низовую» сеть территориальной структуры хозяйства России, осуществляя экономическую и социокультурную взаимосвязь сельской местности с крупными городами. Во многих регионах малые города играют заметную роль в экономике.

Малые города зачастую функционально дополняют экономическую базу региональных центров, развиваясь как транспортно-распределительные центры, специализированные центры науки и научного обслуживания, в них размещены филиалы или подразделения предприятий крупных центров.

Эволюция городов привела к появлению, как крупных, так и малых городских населенных пунктов. В настоящее время малые города играют важную роль в жизни общества, особенно на территории Сибири. Во всем мире небольшие города являются хранителями культурного наследия и национальной оригинальности, основными чертами которых является неповторимость и колоритность.

Городом считается крупный населённый пункт, административный, торговый, промышленный и культурный центр, с численностью населения не менее 12 тыс. человек [3].

Может быть, по толковому словарю это и так, но в реальности в России много городов с меньшей численностью населения, как и не городов (а сел) с населением больше 12 тыс.

Особое место в ряду сибирских городов принадлежит малым городам. Изучение их позволяет более детально представить процессы горообразования, формирование и эволюцию основных функций сибирского города, взаимосвязи с сельской округой, центром которой они являлись. Именно они выступают опорным каркасам территории (Таблица 1).

Таблица 1. Количество городов в Восточной Сибири, составлено автором по [4-10]

Субъект федерации	Количество городов	Кол-во малых городов	Соотношение к остальным
Республика Хакасия	5	3	60% малых городов
Республика Тыва	5	4	80% малых городов
Республика Бурятия	6	5	83 % малых городов
Забайкальский край	10	8	80 % малых городов
Иркутская область	22	16	73% малых городов
Красноярский край	23	14	61% малых городов
Республика Саха (Якутия)	13	11	85% малых городов
Всего	84	61	74% малых городов

Поскольку развитие городов Восточной Сибири началось несколько позже, то в их развитии можно выделить на три периода: дореволюционный, советский и постсоветский.

Изучение проблем, связанных с формированием и деятельностью городов Сибири в дореволюционный период, их ролью в экономическом и социокультурном развитии, является одной из важнейших задач исторической науки. Говоря в целом о состоянии историографии городов дореволюционной России, следует отметить, что многие аспекты изучены слабо. Среди них такие важнейшие методологические и конкретно-исторические проблемы, как определение и сущность позднефеодального города, основные факторы горообразование процесса, типология городов и их функции, экономика города и его роль в становлении и развитии всероссийского рынка и др. Еще в меньшей степени изучены особенности формирования городской среды сибирского дореволюционного города.

В дореволюционный период определение понятия «город» отличалось от современного. Официальная статистика относилась к городам только административные центры губерний и уездов или являвшиеся таковыми в прошлом. Многие из них ни по числу жителей, характеру их занятий, ни по экономическим параметрам не соответствовали понятию «город». По стандартам конца XVIII – первой половины XIX в. города с населением свыше 25 тыс. относились к большим городам, от 5 до 25 тыс. – к средним, менее 5 – к малым. В Восточной Сибири все было иначе. Только такие города, как Иркутск и Енисейск можно было отнести к большим, остальные города не подходили под параметры даже среднего [1].

Советский период освоения Сибири — это открытие и разработка месторождений полезных ископаемых и создание возле них городов и поселков. Эти населенные пункты создавались как «опорные пункты» освоения территории, затем перерастая в города. Результатом этого явилось то, что расселение в Сибири носит в основном «урбанизированный» характер. Города и другие поселения распределены по территории неравномерно. Это обуславливается особенностями размещения производительных сил и, в первую очередь, выборочным освоением природных ресурсов, а также выгодным географическим положением территорий. Сырьевая направленность экономики региона определила очаговый характер размещения производительных сил, привязанность их к крупнейшим центрам добычи и переработки природных ресурсов. В связи с этим и расселение носит очаговый характер.

Если советская модель развития малых городов определялась промышленно-экономической целесообразностью, городское поселение представляло собой приложение к промышленному предприятию, которое, в свою очередь, брало на себя базовые социальные и

культурные задачи по обслуживанию населения. Сейчас предприятия несколько утратили свою роль, хотя по-прежнему сохраняют свою социальную ответственность.

После распада СССР, в России государственная власть уделяла мало внимания проблеме комплексного развития малых городов, не только Восточной Сибири, но и всей России. Между тем вклад малых городов в социально-экономическое развитие нашей страны трудно переоценить. Президент Союза малых городов РФ Е. Марков отмечает: «Если убрать с карты России все малые города и поселки, то окажется, что территория за Уралом – пустыня с несколькими крупными точками вдоль Транссибирской магистрали» [11].

В настоящее время на территории Восточной Сибири можно выделить 84 города, из которых 74% приходится на малые города.

Для успешного развития малых городов необходимо не только изучение современной ситуации, но и обращение к историческому прошлому городов. Именно с городами связаны наиболее важные достижения мировой цивилизации. Они выступают важнейшими центрами концентрации материальных, людских, интеллектуальных ресурсов общества.

Список литературы:

- [1] Города Сибири в дореформенный период: учеб. пособие / В. П. Шахеров. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 185 с.
- [2] Коваленко П. С. Развитие городов / Г. М. Лапко. – М.: Владос, 1997. – 480 с.
- [3] Ожегов. С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений/ Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М.: ООО «А ТЕМП», 2008. – 944 стр.
- [4] Города Забайкальского края [Электронный ресурс]. URL: <https://chita.gks.ru/> (дата обращения: 01.03.2021)
- [5] Города Иркутской области [Электронный ресурс]. URL: <https://irkutskstat.gks.ru/> (дата обращения: 01.03.2021)
- [6] Города Красноярского края [Электронный ресурс]. URL: <https://krasstat.gks.ru/> (дата обращения: 01.03.2021)
- [7] Города Республики Бурятия [Электронный ресурс]. URL: <https://burstat.gks.ru/> (дата обращения: 01.03.2021)
- [8] Города Республики Саха (Якутия) [Электронный ресурс]. URL: <https://sakha.gks.ru/> (дата обращения: 01.03.2021)
- [9] Города Республики Тыва [Электронный ресурс]. URL: <https://krasstat.gks.ru/folder/28176> (дата обращения: 01.03.2021)
- [10] Города Республики Хакасия [Электронный ресурс]. URL: <https://krasstat.gks.ru/folder/27086> (дата обращения: 01.03.2021)
- [11] Марков Е. О малых и средних городах и районах России. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.smgrf.ru/>. (Дата посещения: 17.04.2020)

УДК 528

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ УРБАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

ANALYSIS OF URBANIZATION DYNAMICS USING GEOFORMATION SYSTEMS

Паташури Варлам Рамазиевич
Patashuri Varlam Ramazievich
г. Астрахань, Астраханский государственный университет
Astrakhan, Astrakhan State University,
studentagu@bk.ru

Научный руководитель: к.г.н. Шарова Ирина Сергеевна
Research advisor: PhD Sharova Irina Sergeevna

Аннотация: В мире современной науки геоинформационные системы являются быстро развивающейся отраслью. ГИС-технологии и ГИС-программы используются во многих областях, начиная с мониторинга природных ресурсов и вплоть до государственных сфер. Исследования и разработки меняются с высокой скоростью, отрасль научной деятельности геоинформационных систем разрабатывает собственные программы, продвигается в использовании аэро- и космических фотоснимков, производит оборудование для своих исследований. Все эти наработки так или иначе широко используются в целях исследования динамики урбанизации населения как в масштабах мира, так и в масштабах стран и регионов. Статья рассматривает исследование населения России, опираясь на перепись населения и методы использования ГИС в этой сфере. Анализ приведенных данных дает возможность сделать выводы о необходимости использования географических информационных систем в сфере социально-географических исследований.

Abstract: In the world of modern science, geographic information systems are a rapidly growing industry. GIS technologies and GIS programs are used in many areas, ranging from monitoring natural resources to government areas. Research and development are changing at high speeds, the branch of scientific activity of geo-information systems develops its own programs, advances in the use of aerial and space photographs, and produces equipment for its research. All these developments are one way or another widely used to study the dynamics of urbanization of the population, both worldwide and in countries and regions. The article considers the study of the population of Russia, based on the population census and methods of using GIS in this area. An analysis of the data provided makes it possible to draw conclusions about the need to use geographic information systems in the field of socio-geographical research.

Ключевые слова: ГИС, геоинформационные системы, урбанизация, динамика урбанизации, ГИС-технологии

Key words: GIS, geographic information systems, urbanization, dynamics of urbanization, GIS technology

Геоинформационная система (ГИС) представляет собой систему сбора, анализа, графической визуализации и хранения пространственных данных, а также информации, которая характеризует необходимые объекты. Кроме того, такие системы понимаются как средство, имеющее своей целью дать пользователям доступ к поиску, анализу и видоизменению цифровых карт и дополнительные данные об объектах.[2]

Типичные сферы применения ГИС – природные ресурсы и сфера транспорта и коммунального хозяйства. Однако также они широко используются в таких областях, как предпринимательская и коммерческая деятельность и государственная сфера.

Важнейшая задача государства – получение анализа данных соответствующего качества, исходя из чего, оно может наиболее эффективно и своевременно предоставлять услуги населению.

Примеры ключевых отраслей, в которых распространено использование ГИС:

- Предотвращение и ликвидация стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций – проектирование мероприятий по охране природы, макетирование и анализ итогов катастроф в экологической сфере, мониторинг и оценивание условий окружающей среды.

- Транспорт, дорожная сеть, автомагистрали – руководство парком средств передвижения, совершенствование маршрутов, регулирование движения, анализ грузопотоков, руководство инфраструктурой транспорта и ее развитием.

- Силовые ведомства и органы правоохранения – навигация служб быстрого реагирования и подобных силовых ведомств, проектирование чрезвычайных ситуаций,

моделирование охранных мероприятий и спасательных операций, планирований военных операций со стратегической и тактической точек зрения.

- Нефтяная и газовая промышленности – исследование и отслеживание работоспособности технологических режимов работы газо- и нефтепроводов, геологическая разведка, моделирование трубопроводов магистрального типа и т.д.

- Экономическое развитие – приложения ГИС являются поставщиками подробного анализа всех влияющих на экономику отдельно взятых областей топографических, социальных и экономических особенностей.

- Планирование на региональном и городском уровнях – исследование структуры инженерных сетей и предупреждение аварийных происшествий, оценивание необходимости сетей канализации и водоснабжения, моделирование инженерных сетей.[4]

Кроме того, использование ГИС распространено в материально-техническом обеспечении инфраструктуры, избирательных услугах, геодезии, здравоохранении и образовании.

Урбанизация как социально-географическое явление имеет свои преимущества и недостатки. Главные ее преимущества – решение большого количества социальных задач общества, а также рост продуктивности труда. Однако в числе недостатков не менее серьезные позиции – резкое ухудшение экологии в районах промышленных центров, снижение качества жизни в регионах, рост численности крупных городов-миллионеров и количества людей в них. [3]

Всеобщие переписи населения являются важным источником по социальной и экономической истории России XX в. В динамике в них отразились многие глубокие сдвиги, произошедшие со страной в течение этого насыщенного событиями века. Одним из процессов, трансформировавших Россию в течение этого столетия, была урбанизация. Если взять только те 60 лет, которые прошли между переписями 1897 и 1959 гг., мы увидим значительное изменение всей страны в этом отношении. [5,6]

В конце XIX в. Российская империя была преимущественно аграрной страной, где сравнительно недавно начался и только начал приносить результаты первый этап индустриализации. Индустриализация, конечно, сопровождалась миграцией сельского населения в города и образованием новых городов. Еще в большей степени урбанизация ускорила во время жесткой второй «волны» индустриализации в 1930-е гг. Между двумя этапами индустриализации Россия пережила шок Первой мировой и Гражданской войн, который, несомненно, в значительной степени свел на нет дореволюционный рост городского населения (в 1897 г. горожане составляли 12 % всего населения, а к 1926 г. их доля выросла всего до 18 %). Форсированная индустриализация 1930-х гг. привела к значительному увеличению доли городского населения (до 34 % в 1939 г.). В 1940-х гг. городское население росло медленно, но относительная его доля увеличивалась из-за сокращения сельского населения (в особенности в Европейской России). В начале 1950-х гг. сокращение сельского населения прекратилось, демографический баланс стал положительным, а доля городского населения медленно росла. В 1958 г. городское население России превысило 50 % всего населения республики, во всем же Советском Союзе это событие (так называемый «урбанизационный переход») было зафиксировано еще три года спустя. [1]

Прежде всего, использование ГИС-подходов помогает визуализировать региональное распределение данных переписей. Кроме того, они помогают в пересчете данных, проводя вычисления, важные для корректных сопоставлений. В частности, с помощью ГИС можно автоматически рассчитать доли бывших областей, перешедших в новые.

Расположение данных на карте способно выявить тенденции, сложно уловимые непосредственно по данным. Самый естественный и простой вариант положить данные переписей непосредственно на карты соответствующих лет и так сравнить их. Этот метод годится только для визуализации, он исключает возможность сколько-нибудь корректного сравнения табличных данных (чисел), поскольку рассогласование границ слишком уж велико, а количество областей различное и в каждом случае большое. Таблица сравнения данных по

областям разных лет превращается почти что в хаотический набор цифр, между которыми трудно понять связи, но для общего восприятия данных на карте изменение границ не составляет большой проблемы, потому что мы воспринимаем раскраску всей территории в целом. Здесь могут быть различные приемы визуализации. [2]

Использование ГИС-подхода, кроме того, дает нам возможность провести визуализацию распределения данных по карте, основанную на знании местоположения каждого конкретного города. Прежде всего, это позволяет пересчитать любые данные в привязке к любой области на карте. Статистический источник дает нам распределение данных каждого года только в привязке к этому же году, а геоинформационная система, объединяющая несколько хронологических слоев в одних географических координатах, дает возможность распределить данные всех выбранных лет в каких-нибудь одних, строго зафиксированных рамках. Не имеет значения, границы какого года будут взяты за основу такой «эталонной» карты. Даже если мы сравниваем данные переписей 1897 и 1926 гг. по картам с границами 1959 г., это является вполне адекватным действием, потому что границы здесь всего лишь средство добиться сопоставления.

Список литературы:

[1] Баранский Н. Н. Об экономико-географическом изучении городов // Вопросы географии. Сборник 2. М., 1946.

[2] Геоинформационные системы. [Электронный ресурс] URL: http://vestnik-glonass.ru/news/tech/the_field_of_application_of_gis/. (дата обращения: 11.02.2021).

[3] Урбанизация. [Электронный ресурс] URL: <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/urbanizaciya.html>. (дата обращения: 11.05.2020).

[4] Gregory I. N. Time-variant GIS Databases of Changing Historical Administrative Boundaries: A European Comparison // Transactions in GIS. Vol. 6. Issue 2. March 2002.

[5] Leasure J. W., Lewis R. A. Population changes in Russia and the USSR: a set of comparable territorial units. San Diego, 1966.

[6] Markevich A., Mikhailova T. Economic Geography of Russia // The Oxford Handbook on Russian Economy. Oxford, 2013.

УДК 911.3:32

ИНДЕКС ПАРТИЙНОГО ГОЛОСОВАНИЯ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТОРАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ В АГЛОМЕРАЦИЯХ США

PARTISAN VOTING INDEX AS A RESEARCH METHOD OF ELECTORAL POLARIZATION OF THE POPULATION IN THE US AGGLOMERATIONS

*Рачев Павел Александрович
Rachev Pavel Aleksandrovich*

*г. Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
prachev@geogr.msu.ru*

Аннотация: Во второй половине XX веке США столкнулись с проблемой поляризации общества. Она выражается в том числе и в различиях политических предпочтений. С развитием транспортной инфраструктурой и общим ростом доходов населения американцы начали чаще мигрировать, выбирая для проживания те, районы, в которых проживают люди со схожими взглядами на политику. Подобные миграции формируют электорально гомогенные регионы, что может в конечной перспективе привести к изоляционизму и даже

трайбализму. Такое явление получило название «большая сортировка». В исследовании предлагается выявление динамики поляризации американского общества, а также агломераций с различными электоральными предпочтениями при помощи новой количественной методики – индекса партийного голосования.

Abstract: In the second half of 20th century, the USA faced the problem of polarizing society. It is expressed, among other things, in political preferences. With the development of transport infrastructure and income increase, Americans began to migrate more often, choosing for residence areas with people with similar politic views. Such migrations form electorally homogeneous regions, which may eventually lead to isolationism and even tribalism. This phenomenon is called “The Big Sort”. The study proposes to identify the dynamics of polarization of the American society, as well as agglomerations with different electoral preferences using a new quantitative method – Partisan Voting Index.

Ключевые слова: США, агломерации, индекс партийного голосования, поляризация, «большая сортировка»

Key words: the USA, agglomerations, Partisan Voting Index, polarization, “The Big Sort”

Выборы в США вообще, и президентские выборы в частности – один из важных и значимых объектов для исследователей, занимающихся вопросами электоральной географии. Эта важность определяется несколькими факторами, которые определяют весь процесс выборов (а если быть точным, то в целом весь четырёхлетний электоральный цикл) как уникальную сущность, практически не имеющую аналогов в мире.

С какими же факторами связана подобная уникальность? Во-первых, президентские выборы в США, с существующей в них уже на протяжении многих десятилетий устойчивой двухпартийной системой, представляют собой очень точную и территориально дифференцированную репрезентацию мнения населения. Гражданин отдаёт свой голос тому кандидату, чьи убеждения он разделяет, а эти убеждения так или иначе зафиксированы и отражены в политической платформе партии кандидата.

Во-вторых, беспрецедентная дробность пространственных данных результатов выборов способствует максимально детализированному анализу этого явления, а их доступность и открытость делают США наиболее привлекательным объектом для скрупулёзного изучения на самом мелком административно-территориальном и статистическом уровнях.

В-третьих, весь огромный массив данных в случае президентских выборов обновляется каждые 4 года. Подобная регулярность обновления количественной репрезентации мнения населения особо ценна для географических и социально-экономических изысканий. Отслеживание динамики какого бы то ни было явления позволяет анализировать эволюционный процесс, вычленять особенности и отклонения, разрабатывать прогностические модели.

Совокупность этих факторов, а также возникшие и набравшие силу в последние десятилетия социально-экономические явления и процессы, речь о которых будет идти ниже, обусловили причину создания этого исследования.

Представленное исследование фокусируется исключительно на агломерациях США. Под агломерациями здесь понимаются метрополитенские статистические ареалы (Metropolitan Statistical Areas, далее – МСА) – специальные статистические выделенные с целью проведения переписей. МСА выделяются по нескольким критериям: во-первых, необходимо наличие урбанизированного ядра с плотностью не менее 2 500 человек на 1 км², в котором проживает не менее 50% от всей численности агломерации. Во-вторых, в периферийных частях МСА по меньшей мере 25% экономически активного населения работают в пределах урбанизированного ядра агломерации.

Под такие критерии по состоянию на конец 2016 года попадали 382 агломерации. Все эти агломерации изображены на рисунке 1.

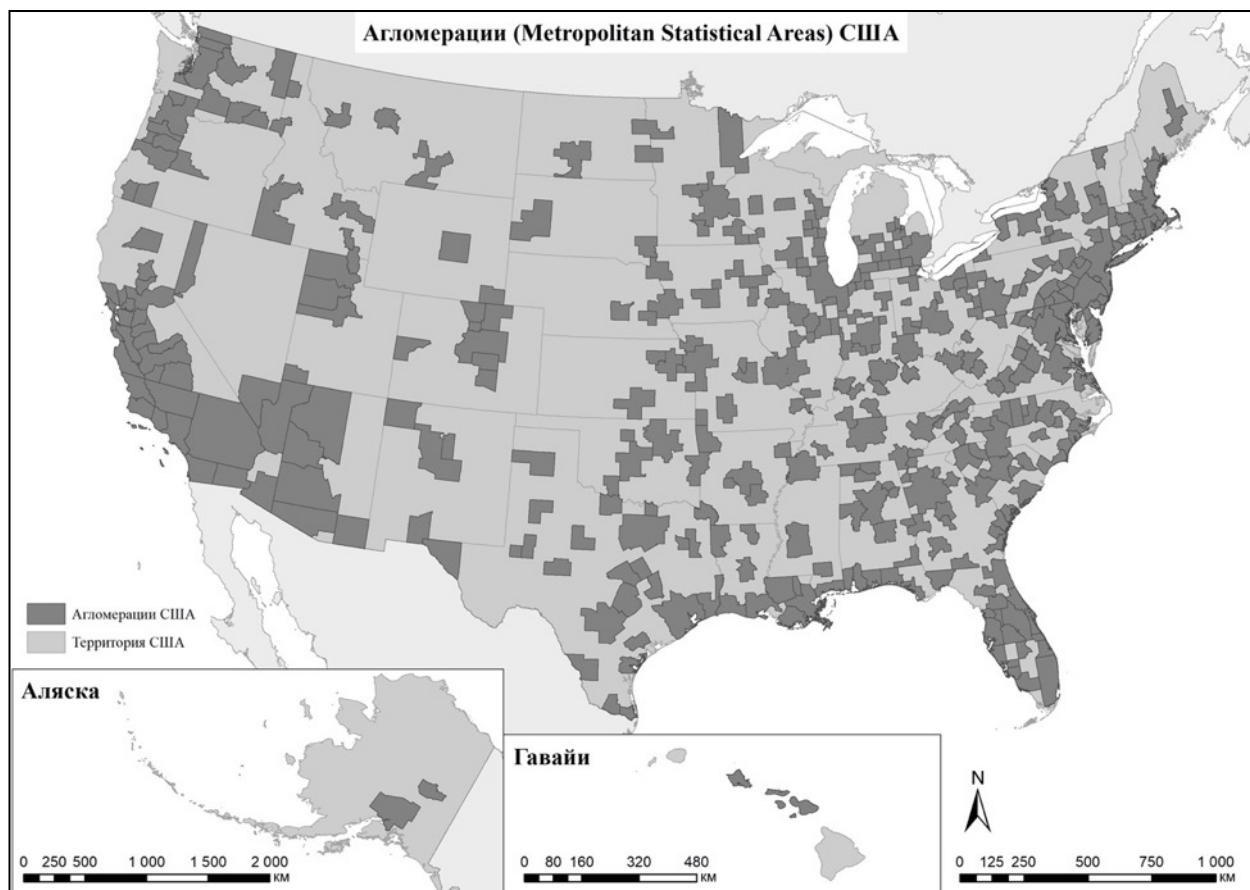


Рисунок 1. Метрополитенские статистические ареалы (МСА) США в 2016 г., составлено автором

382 агломерации объединяют 1164 округа и сосредотачивают в себе более 85% населения США. Агломерации на микроуровне (а совокупная территория проживания 85% населения третьей по численности страны составляет около 2% от всей площади) способны продемонстрировать, насколько поляризовано общество в США сегодня. Представленное исследование локализует наиболее поляризованные агломерации, а также укажет на динамику электоральной поляризации в стране в последние годы.

Один из важных трендов в электоральной географии последних десятилетий — поляризация американского общества вообще и электорального ландшафта в частности. Это явление статистически выражается в увеличении числа административно-территориальных единиц, в которых один из кандидатов в президенты побеждает с преимуществом более чем в 20 процентных пунктов. Такая динамика вызвана прежде всего миграцией населения. Миграция же эта в свою очередь вызвана потребностью жить в комфортных условиях соседства с людьми, чьи политические взгляды (а значит и во многом взгляды на жизнь вообще) схожи с твоими собственными. В результате таких миграций формируются огромные гомогенные пространства, степень культурной изоляции которых друг от друга увеличивается.

Описанный процесс получил название «Большая сортировка», и на материале итогов президентских выборов с 1976 года по 2008-й был подробно описан в книге Б. Бишоп и Р. Кушинга «Большая сортировка» [1]. Этот процесс можно в общем назвать частным случаем поляризации или пространственным отражением поляризации общества.

Породив целое направление в электоральной географии Б. Бишоп и Р. Кушинг неизбежно столкнулись и с критикой собственных исследований. Так М. Фиорина и С. Абрамс выделяют в книге «Большая сортировка» ряд ошибок, которые могли существенно исказить реальное положение дел [2]. Среди таких ошибок они в том числе назвали учёт результатов

только президентских выборов и игнорирование выборов в Палаты Парламента или губернаторские выборы в отдельных штатах. При этом в целом М. Фиорина и С. Абрамс соглашались с Бишопом и Кушингом относительно существования процесса «большой сортировки», однако предлагали изменить методику её фиксации и углубить существующие знания.

В качестве основного метода для выявления поляризации электорального ландшафта будет использован Индекс партийного голосования (Partisan Voting Index, PVI, далее ИПГ). ИПГ – мера того, насколько сильно избирательный округ или штат тяготеет к Демократической или Республиканской партиям по сравнению со страной в целом.

На рисунке 2 представлен пример того, как отображается ИПГ для отдельного штата. Как мы видим, индекс состоит из одной буквы (D или R в зависимости от приверженности штата той или иной партии) и одного числа. Это число всегда будет положительным, и чем больше оно будет, тем больше степень приверженности этого штата одной из партий.

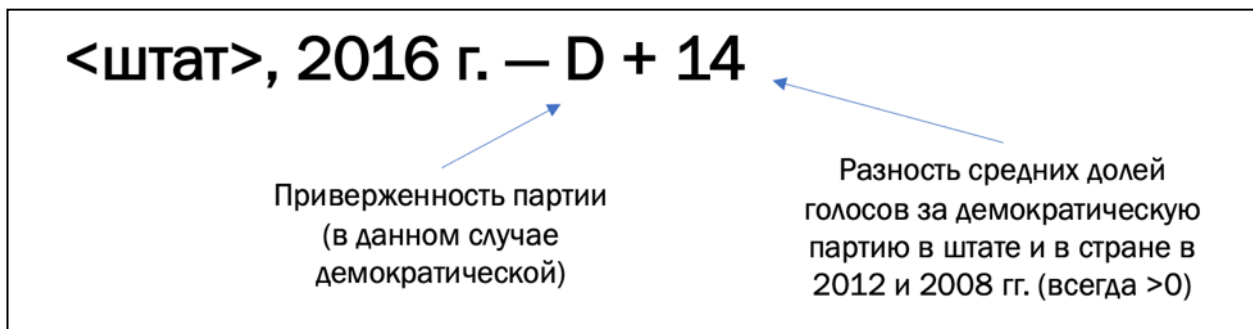


Рисунок 2. Пример индекса партийного голосования для штата, составлено автором

Данные о результатах президентских выборов в рассматриваемый период 2000-2016 гг. были взяты из портала Д. Лейпа «Атлас президентских выборов» [3].

В рамках этого исследования было рассчитано два индекса партийного голосования. Первый – для каждого из штатов в каждые президентские выборы в период 2000-2016 гг. The Cook Political Report не предоставляет данных о значениях ИПГ ранее 2012 года, поэтому вычисления проводились нами самостоятельно.

Второй индекс партийного голосования рассчитывался для каждого из 382 метрополитенских статистических ареалов. ИПГ для агломераций рассчитывается так же, как и для штатов: на основании общенациональных итогов президентских выборов.

На основе рассчитанных ИПГ будет составлена матрица штатов и агломераций, характеризующая их распределение в зависимости от предпочтений в рамках одного электорального цикла. На рисунке 3 показан пример такой матрицы, а также способ дешифрирования этой матрицы.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ УЧАСТНИКОВ
XVII БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ

Агломерация	Полностью демократический	Преимущественно демократический	Слабое преимущество демократов	Нет преимущества	Слабое преимущество республиканцев	Преимущественно республиканский	Полностью республиканский
Штат							
Полностью демократический (7)	51	23	12	5	5	0	0
Преимущественно демократический (7)	13	17	8	3	4	2	0
Слабое преимущество демократов (10)	15	9	8	2	4	6	6
Нет преимущества (3)	2	4	1	6	1	4	2
Слабое преимущество республиканцев (2)	6	6	4	2	8	9	15
Преимущественно республиканский (6)	0	2	4	3	8	17	13
Полностью республиканский (16)	0	0	5	5	12	23	51

«В 10 штатах со слабым демократическим преимуществом 15 полностью демократических агломераций»

«В 16 полностью республиканских штатах 51 полностью республиканская агломерация»

Рисунок 3. Пример матрицы штатов и агломераций по индексу партийного голосования, составлено автором

Первоначально, как уже говорилось выше, были рассчитаны для результатов президентских выборов в каждом из штатов. В таблице 1 можно видеть распределение штатов по категориям

Таблица 1. Расчёт индекса партийного голосования для штатов США в 2000-2016 гг., составлено автором

	D-8 и больше	от D-5 до D-8	от D-2 до D-4	от D-1 до R-1	от R-2 до R-4	от R-4 до R-8	R-8 и больше
	Полностью демократический	Преимущественно демократический	Слабое преимущество демократов	Нет преимущества	Слабое преимущество республиканцев	Преимущественно республиканский	Полностью республиканский
2016	7	7	10	3	2	6	16
2012	7	6	10	4	1	10	13
2008	5	9	9	3	6	8	11
2004	4	9	8	4	5	12	9
2000	4	5	10	6	0	19	7

Из таблицы выше можно сделать два глобальных вывода. Во-первых, Республиканская партия в среднем в последние 5 электоральных циклов имела больше «лояльных» штатов по сравнению с Демократической партией, однако при этом из 5 последних президентских выборов Республиканская партия одержала победу только в 3.

Второй вывод, который можно сделать из сформированной таблицы, заключается в росте процесса поляризации политических взглядов населения на уровне штатов. Если в каждом электоральном цикле просуммировать число полностью демократических и полностью республиканских штатов, то есть таких штатов, политические взгляды населения

которого предельно однозначны, то мы увидим, что сумма этих штатов неуклонно росла с 2000 г. по 2016 г. (11, 13, 16, 20 и 23 соответственно).

При этом сообразно увеличению штатов с устойчивыми политическими предпочтениями уменьшалось число «колеблющихся» штатов. Так от 6 штатов в 2000 г. к 2016 г. остались только Флорида, Невада и Северная Каролина.

Рассчитанные данные по штатам в дальнейшем использовались для составления матриц штатов и агломераций по индексу партийного голосования.

В 2016 году наблюдалось повышенное число агломераций, с результатами, максимально отличающимися от значения в штате. Так к 4 полностью демократическим агломерациям, сформировавшимся в прошлые годы (Ларедо, Макаллен, Лоуренс и Пайн-Блафф), в полностью республиканских штатах (Техас, Канзас и Арканзас соответственно) добавился техасская МСА Эль-Пасо по причинам, схожим с Ларедо и Макалленом. 3 полностью республиканские агломерации в полностью демократическом штате – это небольшие и практически пригородные к крупным Балтимору и Вашингтону Камберленд, Калифорния и Хейгерстаун.

Таблица 2. Матрица штатов и агломераций по индексу партийного голосования в 2016 г., составлено автором

	D-9 и больше	от D-5 до D-8	от D-2 до D-4	от D-1 до R-1	от R-2 до R-4	от R-4 до R-8	R-9 и больше
	Полностью демократический	Преимущественно демократический	Слабое преимущество демократов	Нет преимущества	Слабое преимущество республиканцев	Преимущественно республиканский	Полностью республиканский
Полностью демократический	7	4	3	3	5	6	3
Преимущественно демократический	16	2	11	4	4	2	6
Слабое преимущество демократов	14	14	7	14	7	10	22
Нет преимущества	2	4	1	5	4	7	17
Слабое преимущество республиканцев	2	1	1	2	4	5	8
Преимущественно республиканский	1	4	1	6	8	11	21
Полностью республиканский	5	1	2	1	8	12	74

Список литературы:

- [1] *Bishop B., Cushing R. G. The Big Sort: Why the Clustering of Like-Minded America is Tearing Us Apart* // N. Y.: Houghton Mifflin Harcourt, 2009.
- [2] *Fiorina M. P., Adams S. A., Pope J. C. Polarization in American Public: Misconceptions and Misreadings* // The Journal of Politics. Vol. 70, №2, 2008, P. 556-560.

[3] Dave Leip's Atlas of U.S. Presidential Elections [Электр. ресурс]. URL: <https://uselectionatlas.org/> (Дата обращения: 31.01.2021).

УДК: 911.3:33

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ УСИЛЕНИЯ КОНКУРЕНЦИИ В РАМКАХ СЕТИ МИРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ЦЕНТРОВ

GEOGRAPHICAL IMPLICATIONS OF INCREASED COMPETITION WITHIN THE NETWORK OF WORLD FINANCIAL CENTERS

Романов Михаил Сергеевич

Romanov Mikhail Sergeevich

г. Москва, Московский Педагогический Государственный Университет

Moscow, Moscow State Pedagogical University,

romanoff_ms@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Лопатников Дмитрий Леонидович

Research advisor: Professor Lopatnikov Dmitry Leonidovich

Аннотация: В данной статье рассматривается сеть мировых финансовых центров и отдельные мировые финансовые центры в рамках регионов и локализации. Анализируется процесс усиления конкуренции между мировыми финансовыми центрами на глобальном, региональном и локальном уровнях, а также географические следствия данного процесса.

Abstract: This article examines the network of world financial centers and individual world financial centers within regions and localization. The process of increasing competition between world financial centers at the global, regional and local levels, as well as the geographical consequences of this process, is analyzed.

Ключевые слова: мировой финансовый центр, сеть мировых финансовых центров, мировая финансовая система

Key words: world financial center, network of world financial centers, world financial system

После кризиса 2008 г. обозначился тренд к регионализации мировой экономики, и сети мировых финансовых центров (МФЦ), как неотъемлемой ее части. Это проявлялось не только в формировании полицентрической модели сети МФЦ с ядрами в Нью-Йорке, Лондоне и Гонконге. Еще одним следствием стало усиление специализации региональных и локальных финансовых центров, что повлияло на улучшение взаимодействия с конкретной отраслью реального сектора экономики, как в случае с Лос-Анджелесом и Кремниевой долиной, а также усиление позиций Майями, как ключевого финансового центра в Карибском бассейне [4;6].

Эти локальные примеры являются следствием тренда к усилению регионализации и специализации, который в результате внешней экономической политики правительства Д. Трампа и пандемии COVID-19 получил новый импульс. При этом наблюдается усиление конкуренции между финансовыми центрами всех уровней. Лондон, влияние которого на европейский финансовый рынок в значительной степени ослабло, может испытать конкуренцию со стороны Парижа и Франкфурта. В Азиатско-Тихоокеанском регионе лидирующие позиции Гонконга становятся менее явными, чему способствуют противоречия с континентальным Китаем по ряду социально-правовых вопросов. Это может привести к ослаблению позиций ключевого центра в регионе и усилению конкуренции между Сингапуром, Гонконгом, Шанхаем, Шеньчженем, Токио и Мельбурном. Усиление соперничества на первый взгляд ведет к децентрализации системы и ее ослаблению, но на примере реального сектора экономики, конкуренция между европейскими державами привела

к усилению их специализации и формированию мирового географического разделения труда. Подобный феномен возможен и в мировой финансовой системе.

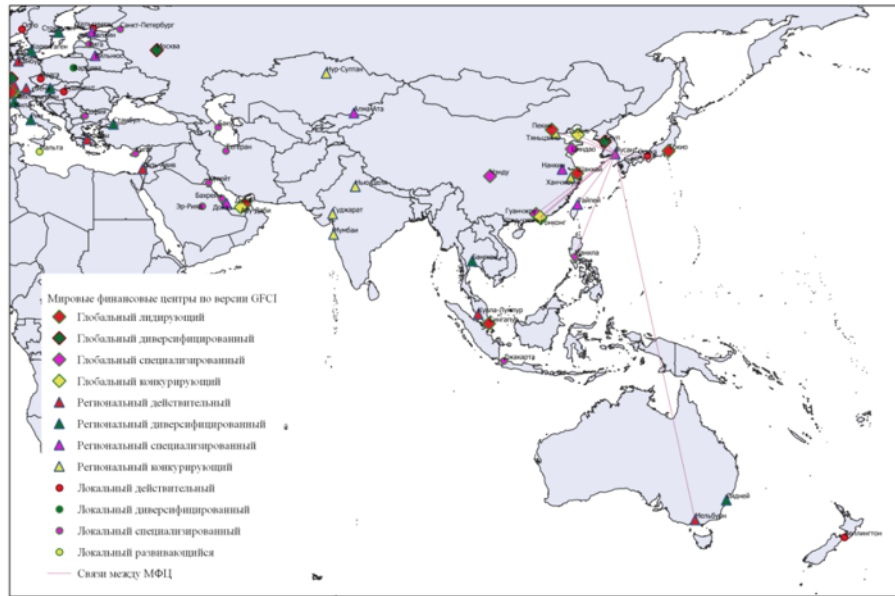


Рисунок 1. Пространственное взаимодействие регионального МФЦ Пусан в рамках сети МФЦ, составлено автором по [5]

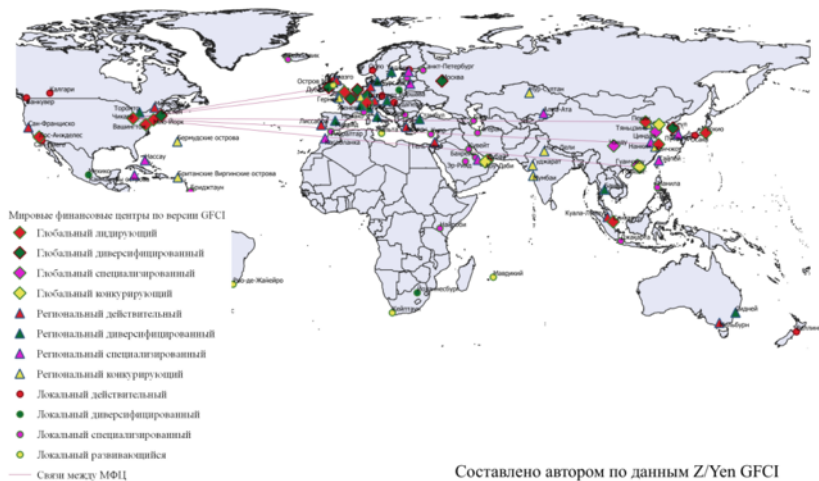


Рисунок 2. Пространственное взаимодействие глобального МФЦ Чикаго в рамках сети МФЦ, составлено автором по [5]

Региональные МФЦ, зачастую имеют меньший пространственный охват, по сравнению с мировыми финансовыми центрами глобального уровня, что проявляется как в количестве элементов взаимодействия, так и в региональном разнообразии связей. Само взаимодействие строится на общности уровня финансового развития, а также отраслевой структуре реального сектора экономики, в котором контакт обеспечивается на уровне отдельных ТНК, которые обеспечивают движение инвестиций. Но в то же время, ряд глобальных МФЦ может иметь узкий круг связей, т.к. ему делегируются отдельные функции ведущего финансового центра в регионе (как пример Чикаго, Вашингтон). И напротив, региональные МФЦ могут обрести широкими связями, за счет разреженности финансового пространства отдельных территорий

(Касабланка, Мельбурн) или же исключительности своей специализации в рамках сети МФЦ (Пусан) [1].

В Американском регионе усиление специализации Лос-Анджелеса, Майямы и Чикаго ведет к делегированию части функций, которые ранее выполнял Нью-Йорк (но в МФС его, позиции по-прежнему сильны). Перераспределение функций между финансовыми центрами внутри США может привести нивелированию диспропорций развития экономики, которые всегда наблюдались между макрорегионами США [4;6].

При этом не идет речи о полной децентрализации сети МФЦ, только об увеличении количества ведущих финансовых центров, что в конечном итоге должно привести к усилению устойчивости всей системы. Проявление положительного влияния децентрализации возможно наблюдать в ходе экономического спада, вызванного COVID-19. В ходе кризиса 2008 г., схлопывание экономического пузыря на рынке недвижимости США, с ведущим МФЦ в Нью-Йорке на тот момент, привело к рецессии во всей мировой экономике в довольно короткий срок. На примере событий в начале 2020 г. можно наблюдать, как мировая финансовая система, имеющая несколько ключевых центров, не потеряла устойчивость в один момент, а негативные экономические последствия волнообразно распространялись между регионами, в ходе чего их разрушительная сила уменьшалась. Это было связано с региональными особенностями социальной поддержки в Европе, деятельности ФРС в США и эффективности карантинных мер в Китае. Таким образом, после первой проверки, новая полицентрическая модель показала большую устойчивость, чем прошлая моноцентрическая. Но полный масштаб и последствия, вызванные COVID-19, еще предстоит оценить.

Локальные МФЦ, в своем большинстве не обладают широтой пространственных связей, осуществляя свое взаимодействие в рамках МФС, опосредовано финансовыми центрами более высокого ранга. При этом МФЦ-медиатор, осуществляющий взаимодействие между локальными МФЦ и всей системой, может находиться в другом географическом регионе, и общность связей здесь обуславливается историко-географическими (Йоханнесбург, Веллингтон) или этнокультурными факторами (Баку, Нур-Султан, Алма-Ата). Но также присутствуют исключения, в лице локальных МФЦ, осуществляющих оффшорную деятельность (Панама, Маврикий, Лихтенштейн), широкая география финансового взаимодействия, которых, обусловлена исключительностью выполняемых ими функций. При этом функции могут быть, как уникальными для данного финансового центра, так и делегированными от МФЦ более высокого ранга.

В данном контексте, весомым фактором, который способствует перераспределению функций между МФЦ, является развитие информационных технологий и их внедрению в финансовый сектор. Развитие технологий передачи и хранения информации, таких как blockchain (изначально block chain – англ. «цепочка блоков») может привести к еще большему фрагментированию функций ведущих финансовых центров в сети МФЦ. Речь здесь идет о столкновении двух принципиально различающихся моделей организации хозяйства. С одной стороны, модель централизованной системы, которая позволяет извлекать выгоды от «экономии на масштабе», где участникам МФС предоставляется доступ к эксклюзивным услугам, оборудованию или ресурсам финансовых институтов и специализированных агентств, а также ликвидному рынку. С другой стороны, децентрализованная модель, в которой преимущества основаны на снижении расходов за счет использования технологий хранения и передачи информации, узкой региональной или отраслевой специализации, более низкой стоимости труда и аренды [2;7].

Но говорить о начале фундаментальных преобразований в финансовой системе на данный момент еще рано. Принимая во внимание эти кардинальные различия между выгодами, факторы формирования мировых финансовых центров являются преимуществами централизованной системы, которые может обеспечить каждая модель финансовой деятельности,

Во-первых, факторы репутации и стабильности оказывает значительное влияние на участников финансового рынка. В конкретном случае, недоверие к новым технологиям значительной части участников мировой финансовой системы и устоявшиеся институты в рамках МФЦ говорят в пользу централизованной модели. Однако это не является препятствием для внедрения прорывных технологий в банковском секторе, сфере страхования и операциях на фондовых рынках [3;8].

Во-вторых, факторы проводимой финансовой политики и способы государственного регулирования не позволяют в настоящее время в полной мере использовать прорывные технологии, в том числе blockchain. Наличие децентрализованных валют, таких как Bitcoin, Ethereum и др. несет прямую угрозу существованию национальных валют, которые в значительной степени являются инструментом внутренней и внешней политики государств.

И в-третьих, несовершенство систем кибербезопасности подрывают доверие к новым технологиям и тормозят их внедрение.

В связи с этим, более вероятным является внедрение технологий в инструменты, позволяющие усилить преимущества МФЦ, чем децентрализация сети МФЦ и появления аналога транснациональных компаний, выполняющих функции финансовых центров. Но при этом внедрение технологий работы с большими объемами данных и формирование специализации мировых финансовых центров, безусловно ведут к усилению конкуренции, как между МФЦ в рамках отдельных регионов, так и на глобальном уровне.

Список литературы:

- [1] Гречко Е. А., Пилька М. Э., Слука Н. А. Азиатские транснациональные корпорации в глобальных городах США // Азия: демография – экономика – интеграция. Ежегодник – 2014 – 2015: сборник статей / под ред. Л.В. Шкваря. — РУДН Москва, 2015. — С. 117–130.
- [2] Adam Church, The Rise-and-Fall of Leading International Financial Centers: Factors and Application, 7 Mich. Bus. & Entrepreneurial L. Rev. (2018) 283 p.
- [3] Dame Clara Fuse, External Member, Bank of England, A Changing World; is Global Still Good? 7 (Feb. 11, 2016), [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/speeches/2016/speech883.pdf>. (Дата обращения 27.02.2021).
- [4] Global Financial Centre's Index 21. М.: Long Finance, Financial Centre Futures.(2017) 48 p.
- [5] Global Financial Centre's Index 27. М.: Long Finance, Financial Centre Futures. (2020) 55 p.
- [6] Is globalization in retreat? Three global CEOs share their insights. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/leadership/is-globalization-in-retreat-three-global-ceos-share-their-insights> (Дата обращения 27.02.2021).
- [7] Robert E. Grosse, The Future of Global Financial Services. New Jersey: Wiley-Blackwell. (2004) p. 199–200.
- [8] Robert E. Grosse, The Future of Global Financial Services. New Jersey: Wiley-Blackwell. (2004) p. 199–200.

УДК 339.37

**ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЫЩЕННОСТИ
ПРОДУКТОВЫМИ МАГАЗИНАМИ ВЛАДИМИРСКОГО ОКРУГА САНКТ-
ПЕТЕРБУРГА**

**SPATIAL DIFFERENTIATION OF SATURATION WITH GROCERY STORES OF THE
MUNICIPALITY VLADIMIRSKIY OKRUG OF SAINT PETERSBURG**

*Рудаков Никита Константинович
Rudakov Nikita Konstantinovich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint Petersburg State University
nikiton900@gmail.com*

*Научный руководитель: к.г.н. Лачининский Станислав Сергеевич
Research advisor: PhD Lachininskii Stanislav Sergeevich*

Аннотация: Розничная торговля выступает посредником между потребителем и сектором материального производства, позволяя ему получать материальные блага, удовлетворяющие широкий круг потребностей, в число которых входит и питание. Целью данной статьи является оценка насыщенности территории МО Владимирский округ объектами розничной торговли продуктами питания. Округ был разделен на 10 полигонов. Для расчета насыщенности был разработан специальный показатель. На основании сопоставления полигонов по величине показателя насыщенности выделено 4 класса полигонов по степени насыщенности продуктовыми магазинами: низкая, средняя, высокая и максимальная. Определены причины территориальной неоднородности размещения продуктовых магазинов на территории Владимирского округа.

Abstract: Retail trade acts as an intermediary between the consumer and the sector of material production, allowing the first one to receive material goods that satisfy a wide range of needs, including food. The purpose of this article is assessment of the saturation of the territory of the municipality Vladimirsky okrug with food retail facilities. The municipality was divided into 10 polygons. The special indicator has been developed to calculate the saturation. Based on the comparison of polygons by the value of the saturation indicator, 4 classes of polygons were distinguished according to the degree of saturation with grocery stores: low, medium, high and maximum. Reasons for the territorial heterogeneity of the location of grocery stores on the territory of the Vladimir district have been determined

Ключевые слова: Владимирский округ, Санкт-Петербург, розничная торговля

Key words: Vladimirskiy okrug, Saint Petersburg, retail

Сфера услуг является объектом исследования в отечественной географии уже длительное время. Изначально она изучалась в рамках географии обслуживания населения. Первые работы в этой области были выполнены ведущими специалистами в изучении географии населения С.А. Ковалевым, В.В. Покшишевским, Е.А. Повитчанной [2]. Особенно велика роль Сергея Александровича, которая заключается в создании теоретико-методологической базы для географического изучения сферы обслуживания населения и обоснования плановых показателей.

С.А. Ковалевым была произведена группировка услуг по их назначению, в которой розничная торговля и общественное питание были объединены как взаимодополняющие отрасли, которые, однако, в данном исследовании будут рассмотрены по отдельности. Кроме того, Сергей Александрович выделил факторы, влияющие на объем потребления и

размещение услуг, главными из которых являются особенности расселения, включающее плотность и густоту населенных пунктов, и транспортная доступность [2, 3].

Переход к рыночной экономике ознаменовал превращение географии обслуживания населения в географию сферы услуг. В соответствии с этим и размещение объектов розничной торговли стало подчиняться рыночным законам. С этим переходом связано явление трансформации от социалистического города в город с постиндустриальной экономикой, которое на себе испытал и Санкт-Петербург. Оно рассмотрено в [1], где авторы производят периодизацию процесса преобразования городского пространства, систематизируя и обобщая характерные для каждого периода особенности организации и факторы размещения розничной торговли. Они выделяют в качестве главных факторов размещения объектов розничной торговли функционально-морфологическую структуру городской среды, под которой понимается функциональное назначение частей города, и транспортно-планировочная структура, проявляющаяся в тяготении объектов розничной торговли к транзитным магистралям и станциям метрополитена. Более того, авторами продемонстрировано насыщение центрального ядра города объектами повседневного спроса, которые прежде были в большей степени представлены в жилых массивах массовой застройки на окраинах города.

Также на городском уровне размещение сетей розничной торговли рассматривалось в работах А.Ф. Имангалина, Л.В. Некрасовой и Е.С. Андреевой, а также И.В. Виноградова. В них широко применяются методы геомаркетинга как для анализа сети размещения объектов розничной торговли. Л.В. Некрасовой и Е.С. Андреевой с помощью метода пространственно-вещного зонирования были продемонстрированы различия территории Курска по уровню развития сети предприятий розничной торговли продовольственными товарами, под которым понималась обеспеченность населения торговыми предприятиями. Наибольшее развитие торговых сетей наблюдалось в центральных и полигонах с наибольшей численностью населения. Таким образом, в работе подтверждается ведущая роль особенностей внутригородского расселения при размещении торговых сетей, функционально-планировочного фактора и сделана попытка адаптации нормативных показателей обеспеченности торговыми площадями к рыночным условиям [6]. И.В. Виноградовым на примере Твери был произведен анализ территориальной организации сферы услуг на уровнях административно-территориального деления и планировочных районов [4]. А.Ф. Имангалин подчеркивает ключевую роль пешеходных потоков при размещении «стрит ритейла» - торговые объекты, расположенные на первых этажах зданий, к которым в подавляющем большинстве случаев относятся и продуктовые магазины [5].

МО Владимирский округ расположен в историческом центре Санкт-Петербурга. Пространство округа разделено на 49 кварталов. Однако они являются не очень удобными для исследования в силу нескольких причин. Часть кварталов лишена жилых домов и выполняет торговую или деловую функцию. Исторически деление кварталов сложилось очень дробным, нередко квартал состоит из одного или нескольких домов. Настолько мелкий масштаб исследования не дает достаточного контраста между критериями оценки. Поэтому для получения более репрезентативных результатов и сокращения излишней трудоемкости исследования принято решение сгруппировать кварталы в 10 полигонов, разделенных основными магистралями и достаточно однородными по морфологии и функциональности застройки. Таким образом, при укрупнении полигона не теряется качество исследования (таблица 1).

Таблица 1. Полигоны исследования, составлено автором

Полигон	Границы (по часовой стрелке, начиная с северной стороны)
1	Невский пр. – Владимирский пр. – Загородный пр. – ул. Ломоносова– Наб. р. Фонтанки
2	ул. Ломоносова - Загородный пр. – Бородинская ул. - Наб. р. Фонтанки
3	Загородный пр. – Большая Московская ул. – ул. Правды – Звенигородская ул.
4	Разъезжая ул. - ул. Марата - Звенигородская ул. - ул. Правды
5	Разъезжая ул. - ул. Константина Заслонова - Звенигородская ул. - ул. Марата
6	Разъезжая ул. - ул. Константина Заслонова – Лиговский пр. – Наб. Обводного канала
7	Кузнечный пер. - Лиговский пр. - Разъезжая ул. – ул. Марата
8	Кузнечный пер. - ул. Марата - Разъезжая ул. - Большая Московская ул.
9	Невский пр. - Лиговский пр. - Кузнечный пер. - ул. Марата
10	Невский пр. - ул. Марата - Кузнечный пер. – Владимирский пр.

Расчет показателя насыщенности полигонов объектами розничной торговли продуктами производится по следующей формуле: $I = k \sum n_i^l$, где k – коэффициент разнообразия типов специализации (1,1 – 3 типа; 1,3 – от 4 до 6; 1,5 – от 7 до 8), n – число магазинов данной специализации в данном полигоне, i – тип специализации, l – номер полигона. Показатель является безразмерной величиной.

Непропорциональность разницы между количеством типов специализации магазинов и шагом коэффициента с тем, чтобы магазины узкой специализации не обладали слишком большим весом в сравнении с магазинами смешанного ассортимента, так как последние во многих случаях предлагают товары тех же групп, что и специализированные.

База данных о продуктовых магазинах была сформирована с помощью данных картографического сервиса 2ГИС [7]. По результатам обработки первичных данных объекты розничной торговли продуктами питания разделены на 8 типов в соответствии с ассортиментом продукции: магазины со смешанной специализацией, алкогольные напитки, х/б и кондитерские изделия, чай и кофе, рыба, мясо и полуфабрикаты, овощи и фрукты, прочее (продукты пчеловодства, диетические продукты и масло).

Всего на территории МО Владимирский округ находятся 166 продуктовых магазинов, из которых 76 (45,8 %) – магазины со смешанной специализацией, 33 (19,9 %) – алкогольные напитки, 20 (12 %) – х/б и кондитерские изделия, 13 (7,8 %) – чай и кофе, 8 (4,8 %) – рыба, 7 (4,2 %) – мясо и полуфабрикаты, 6 (3,6 %) – прочее, 3 (1,8 %) – овощи и фрукты.

Магазины со смешанной специализацией и магазины алкогольных напитков (нет только в полигоне 4) распространены повсеместно.

Полигоны различаются по набору специализаций магазинов. Все типы магазинов представлены в полигоне 10, по 7 типов в полигонах 5, 8 и 10, в которых отсутствуют самые редкие категории: прочее – в полигоне 5; овощи и фрукты – в полигонах 8 и 10. Наименьшее разнообразие наблюдается в полигонах 9, 6 (3 типа в каждом) и 2 (2 типа) (рисунок 1).

Расчет I по полигонам выявил, что в полигонах 7 и 10 наблюдается максимальная насыщенность объектами розничной торговли продуктами – значения показателя 37,5 у обоих. У полигонов 5,8 и 9 – значения показателя 28,5, 27, 23,1 соответственно (высокая насыщенность). Полигоны 1,3, 4 имеют значения показателя 19,5, 19,5 и 15,6, соответственно, и среднюю насыщенность. Полигоны 6 и 2 – значения 9,9 и 7,7 соответственно (низкая насыщенность) (таблица 2; рисунок 1).

Максимальные показатели насыщенности в полигонах 7, 10, 5, 8 и 9 связаны с выходом их границ на одновременно на несколько магистралей Владимирского округа и Санкт-Петербурга вообще, которые обладают насыщенным пешеходным трафиком. Среди главных магистралей округа выделяются улица Марата, связывающая северную и южные части округа,

Разъезжая улица и Кузнечный переулок. Особенность Разъезжей улицы в том, что она является одной из главных широтных магистралей Владимирского округа, которая соединяет Лиговский и Загородный проспекты, а также обеспечивает доступ ко внутренней территории округа. Также она пересекается с магистралью долготного протяжения – улицей Марата, по которой проложен трамвайный маршрут. Кроме того, Разъезжая улица связывает Округ со ст. м. Лиговский проспект, что обуславливает на ней присутствие устойчивых пешеходных потоков. Кузнечный переулок выполняет связующую роль между Лиговским проспектом и Владимирской площадью, на которой расположены две станции метро: Владимирская и Достоевская, - соответственно, стягивающие на себя людские потоки. Что касается улиц городского значения, а именно Невского и Лиговского проспектов, то концентрация предприятий на них не так высока. Вероятно, это связано с высокой арендой помещений и выполнением зданий, расположенных вдоль красной линии улиц преимущественно деловой функции (рисунок 1).

Минимальные значения показателя насыщенности I наблюдаются на полигонах 2 и 6, что, вероятно, связано с тем, что их границы формируют наименее проходимые и периферийные улицы. Исключение составляют Загородный проспект, который ограничивает полигон 2 с востока и является магистралью городского значения, и часть Разъезжей улицы, которая ограничивает полигон 6 с севера, но на нее выходит лишь один дом. Кроме того, значительную часть застройки данных полигонов составляют нежилые здания. В первом случае ими являются Центральный банк РФ, НИУ ИТМО, ФНС России. Во втором, бизнес-центр «Призма» и несколько домов, переведенных в категорию нежилых (рисунок 1).

Таблица 2. Классы насыщенности полигонов продуктами магазинами, составлено автором

Полигоны	Индекс насыщенности	Класс	Полигоны	Индекс насыщенности	Класс
7	37,5	Максимальная	1	19,5	Средняя
10	37,5	Максимальная	3	19,5	Средняя
5	28,5	Высокая	4	15,6	Средняя
8	27	Высокая	6	9,9	Низкая
9	23,1	Высокая	2	7,7	Низкая

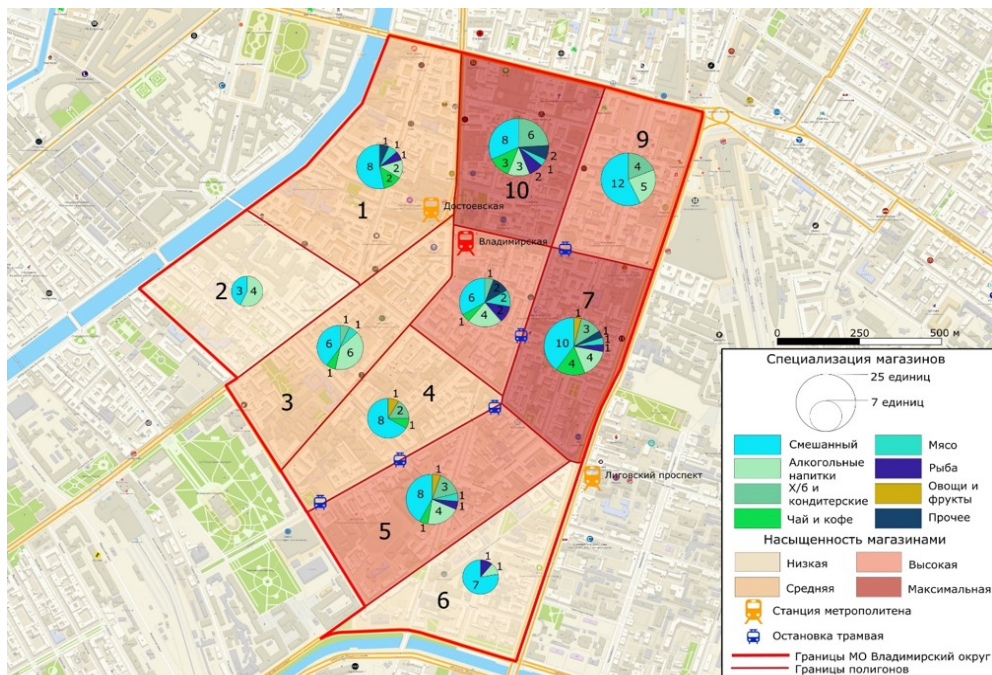


Рисунок 1. Территориальная дифференциация насыщенности продуктами магазинами МО Владимирский округ, составлено автором по [7]

Подводя итоги, можно сказать, что наиболее насыщенными объектами розничной торговли продуктами питания стали те полигоны, которые имеют наиболее выгодное положение по отношению к пешеходным потокам, чей эффект усиливается при сочетании элементов городской структуры и транспортной инфраструктуры в рамках одной территории. Они являются привлекательными местами для размещения продуктовых магазинов, которое проявляется как в максимальном количестве объектов, так и их специализации.

Список литературы:

- [1] Аксенов К., Брадэ И., Бондарчук Е. Трансформационное и посттрансформационное городское пространство. Ленинград – Санкт-Петербург. 1989-2002. – СПб.: Издательство «Геликон Плюс», 2006 – 284 с.
- [2] Ковалев С. А. Избранные труды. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 438 с.
- [3] Вопросы географии / Моск. филиал ГО СССР / Русское геогр. об-во. – М., 1946– Сб. 135: География населения и социальная география / Отв. ред. А.И. Алексеев, А.А. Ткаченко. – М.: Издательский дом «Кодекс», 2013. – 552 с.
- [4] Виноградов И.В. Территориальная организация сферы услуг в Твери // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2014. №5. С. 74-79.
- [5] Имангалин А. Ф. Факторы и типы кластеризации объектов уличной торговли в большом городе // Региональные исследования. 2014. №1 (43). С. 21-28.
- [6] Некрасова Л.В., Андреева Е.С. Тенденции и проблемы организации размещения предприятий розничной торговли продовольственными товарами крупного города // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. Т. 10. №19 (256). С. 40-45.
- [7] [Электронный ресурс]. URL: <https://2gis.ru/spb> (дата обращения: 23.02.2021).

УДК 316.334.56

МЕНТАЛЬНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА

MENTAL MAPPING AS A METHOD FOR STUDYING THE PUBLIC SPACE OF THE CITY

*Сарваров Нафис Ринатович
Sarvarov Nafis Rinatovich
г.Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan federal university
nafis.sarvarov@bk.ru*

*Научный руководитель: к.г.н. Мальганова Ирина Григорьевна
Research advisor: PhD Malganova Irina Grigorievna*

Аннотация: В данной статье представлен комплексный анализ созданной системы ментальных карт общественных пространств Вахитовского района города Казань. Используются различные приемы сбора и обработки статистических данных и способы их интерпретации ментальных карт.

Abstract: This article presents a comprehensive analysis of the created system of mental maps of public spaces in the Vakhitovsky district of the city of Kazan. Various methods of collecting and processing statistical data and ways of interpreting them mental maps are used.

Ключевые слова: ментальное картографирование, ментальные карты, общественное пространство города, Вахитовский район города Казань

Key words: mental mapping, mental maps, public space of the city, Vakhitovsky district of Kazan

Ментальное картографирование и ментальные карты прочно закрепили свои позиции в исследованиях города и общественного пространства, находясь на пересечении самых различных областей и сферах деятельности. Начиная с психологии и архитектуры, и, заканчивая социологией и городским управлением, планированием. Похоже, что в данный момент времени метод ментальных карт переживает второе рождение, открываются все и новые границы и возможности использования.

Примерами использования данной методики картографирования в настоящее время могут служить: исследования К. Э. Линча (1982 г.) [4], Н. В. Веселковой (2010 г.) [1], А. Е. Карпова (2001 г.) [3] и многих других.

В данной работе, под определением понятия «ментальные карты» подразумевается один из эффективных инструментов зрительного представления и записывания информации, в то же самое является исследовательским методом и продуктом или результатом его применения. Ментальное картографирование дает возможность узнать представления людей о городском пространстве и помогает дать качественную оценку различным характеристикам (таким как опознаваемость, структурность и значимость) [1].

Когда мы говорим об изучении города, то всем привычные исследовательские методы (эксперимент, наблюдение и опрос) нуждаются в некоторой адаптации. Все дело в том, что общепризнанным измерениям нужно добавить и пространственную составляющую [2].

В работе активно использовался метод анкетирования с пространственной привязкой к Вахитовскому району города Казань. В анкетировании приняло участие 77 человек: 47 девушек и 30 парней в возрасте от 18 до 25 лет. Анкета состояла из 16 вопросов. По данным анкетирования можно сделать вывод о том, что для большинства респондентов важна в первую очередь безопасность, состояние окружающей их среды и наличие парков, скверов и других общественных пространств. Так же респонденты дают высокую оценку данной территории и различным проводимым на этой территории мероприятиям, направленным на ее качественное улучшение. Респонденты считают данную территорию привлекательной и эстетически приятной для нахождения, но в тоже самое время указывают на проблемы, которые требуют решения. В частности, низкую приспособленность для малоподвижной группы населения и низкое количество парковочных мест.

Так же помимо анкетирования респондентами были составлены 6 ментальных карт города.

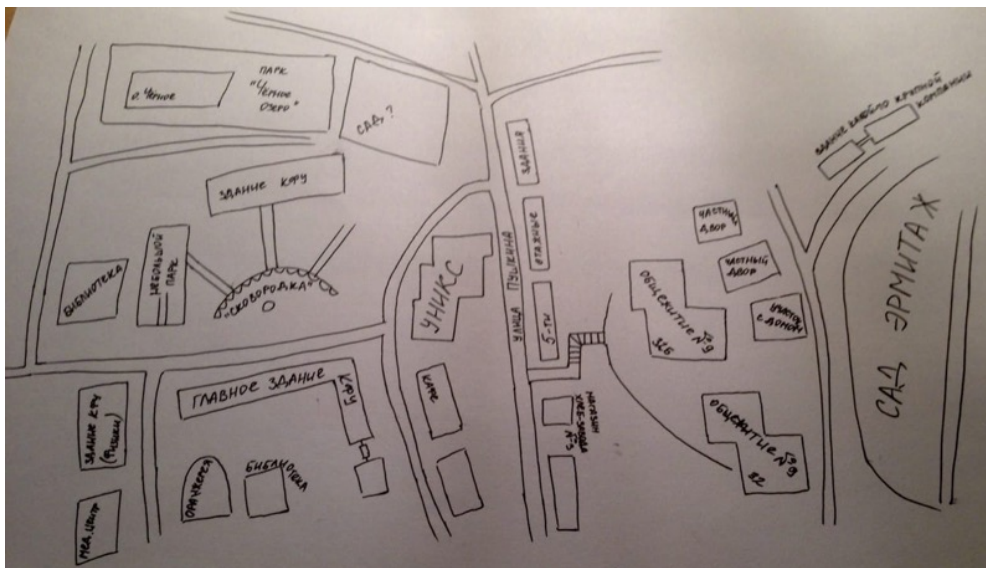


Рисунок 1. Фотография одной из шести ментальных карт города, выполненных респондентами (результат анкетирования)

Несложно заметить, что общим, центральным изображением на всех шести ментальных карт выступает улица Пушкина. Ее можно называть линией разграничения. Она делит карту на западную и восточную части. При этом прорисовку информантами западной части можно назвать более качественной. Здесь и Кремлевская улица, и здание Физфака, и главное здание КФУ, и спортивный комплекс «Уникс», и Кремлевская 6 (место обучения некоторых информантов), и парк «Черное озеро», и Ленинский сад и многое другое. Так же один информант отмечает наличие велодорожки у парка «Черное озеро», словесно подчеркивая ее важность для него. Другой информант на своей ментальной карте отмечает пешеходные переходы, указывая на нерушимой образ «пешеходного центра» города. Другой информант изобразил Мергасовский дом, олицетворяя его с символом «лихих казанских 90-ых и 2000-ых годов». Парадоксально, но только лишь на двух картах из шести изображена «Сковородка», пожалуй, одно из самых культовых мест для всех студентов Казанского федерального университета. Являлось любимым местом назначения различных встреч, но похоже, что сейчас это далеко в прошлом. Так же к парадоксу можно отнести и тот факт, что только лишь на одной ментальной карте присутствует улица Баумана. Один из информантов прокомментировал этот факт следующим образом, цитата: «На третьем курсе универа улица Баумана дико приелась, по ней попросту не хочется ходить.».

Восточная же часть карт отличается скупостью на объекты. В основном это общежития Студгородка, здание ИУЭФа КФУ, Лядской садик, Сад Эрмитаж, улицы Карла Маркса и Максима Горького. Только у одного информанта визуально отображен дом коммерсанта Кекина.

Так же стоит отметить, что задача с отображением города севернее Лядского садика является затруднительной и зачастую оставалась невыполнимой. В ходе диалога выяснилось, что почти все информанты кроме названия пролегающих там улиц имели малое представление об этой части района. Так один из информантов проясняет данную ситуацию следующим образом, далее цитата: «Честно, я никогда не задумался о названии этих зданий. Я считаю их красивыми, но я никогда не интересовался их названием и тем более историей».

Явную диспропорцию западной и восточной части (лучшее визуальное отображение западной части) можно объяснить тем, что большинство информантов обучаются в институтах, расположенных на Кремлевской улице. Именно поэтому они имеют больше пространственной информации о западной части города, изображенной на ментальных картах. Восточная часть, как показывает исследование, пользуется меньшим исследовательским интересом со стороны информантов.

В заключение можно с уверенностью сказать, что использование ментального картографирования в совокупности с общегеографическими методами исследования, позволяет получить целостную картину городского пространства и целостный образ города, его отражение в умах горожан. Позволяет выявлять общие закономерности, создавая при этом различные инструменты получения и последующего анализа информации.

Список литературы:

[1] Веселкова Н.В. Ментальные карты города: вопросы методологии и практика использования // Социология: методология, методы и математическое моделирование. – 2010. – №31. – С. 5–29

[2] Естрина О.В. Ментальные карты как метод исследования городского пространства // *Primo aspectu*. – 2018. - №1. – С. 42-47.

[3] Карпов А.Е. Различие. Пространство в городе // Социологическое обозрение. 2001. № 2.

[4] Линч К. Образ города / Пер. с англ. В.Л. Глазычева; Сост. А.В. Иконников; Под ред. А.В. Иконникова. М.: Стройиздат, 1982.

ВЛИЯНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО МИКРОПОЛОЖЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ГОРОДОВ КОЗЕЛЬСКО-СОСЕНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

THE INFLUENCE OF GEOGRAPHIC MICRO-LOCATION ON THE FORMATION OF URBAN FUNCTIONS OF TOWNS IN THE KOZELSK-SOSENSKIY AGGLOMERATION

Сергеева Евгения Борисовна

Sergeeva Evgeniya Borisovna

г. Козельск, МКОУ «ООШ» с. Нижние Прыски

Kozelsk, «Basic general education school» of the village Nizhnie Pyski

baoliso@gmail.com

Научный руководитель: учитель географии Сергеев Борис Михайлович

Research advisor: the teacher of geography Sergeev Boris Mikhaylovich

Аннотация: В статье рассматривается влияние географического микроположения на развитие городов Козельско-Сосенской агломерации и формирование городских функций на протяжении их истории. Предложен вариант изменения микроположения моногорода Сосенский с целью расширения городских функций.

Abstract: This article examines the influence of the geographical micro-location on development of towns in the Kozelsko-Sosenskiy agglomeration and the formation of urban functions throughout their history. A variant of changing the micro-location of the Sosenskiy mono-industry town is proposed in order to expand urban functions.

Ключевые слова: географическое положение, микроположение, функции городов

Key words: geographical location, micro-location, urban functions

Данное исследование является продолжением работы, представленной в 2019 году географами из нашей школы, в которой была выделена и описана Козельско-Сосенская агломерация малых городов [3, с. 969]. Эта статья посвящена изучению географического положения городов-ядер агломерации с целью выяснить, как оно влияет на их функции и развитие.

Козельско-Сосенская агломерация расположена в Европейской части России, в Центральном федеральном округе. В административном отношении агломерация находится в Козельском районе в юго-восточной части Калужской области, на границе с Тульской, примерно в 70 км юго-западнее от центра области – Калуги. Города расположены довольно близко друг к другу. Расстояние между их центрами составляет 11,8 км по прямой воздушной линии, а между границами городской черты – 8 км. Козельск находится западнее, Сосенский – восточнее. Но мне, местному жителю, очевидно, что это упрощённый взгляд на вещи, города очень разные по своему географическому положению. Давайте углубимся в детали.

Козельско-Сосенская агломерация лежит в центре Восточно-Европейской равнины, на стыке Среднерусской и Смоленско-Московской возвышенностей. Расстояние до ближайших морей (Чёрного, Азовского и Балтийского) примерно одинаковое и составляет около 800-850 км., кольцо ближайших гор шире – от 1000 км (Карпаты, Крымские, Кавказ) до 1500 км (Урал, Хибины). Козельск и Сосенский расположены на западной окраине Волжского речного бассейна, в речной системе Жиздры – притока Волги второго порядка (через Оку).

Однако, если рассмотреть географическое микроположение, мы обнаружим большие различия (рисунок 1). Так Козельск расположен на пересечении долин реки Жиздры и её притоков – на I-II надпойменных террасах левого берега Жиздры и западными окраинами выходит на Бяратинско-Сухиничскую равнину. Перепад высот в городе составляет от 135 (в пойме) до 185 м. (коренной берег) с общим уклоном на восток. Город Сосенский, напротив,

находится на склоне Среднерусской возвышенности. Перепад высот крайне небольшой – от 215 до 227 м. с общим уклоном на запад.

Козельск богат источниками пресной воды: город расположен на левом берегу Жиздры при впадении в неё Клютомы (северная окраина), Другусны (центр города) и ручья Ордёнки (южная окраина). Сосенский же, находясь на водоразделе Оки и Жиздры (линия которого проходит в 6,5 км восточнее города), не имеет источников пресной воды. На восточной окраине города берёт начало небольшая река Песочная (правый приток Жиздры).

Козельско-Сосенская агломерация находится в лесной зоне, в подзоне смешанных лесов. Однако, пристально рассматривая географическое микроположение, мы обнаружим в пределах агломерации различия в растительности (рисунок 1)! Вокруг Козельска лесов нет – город окружают сельскохозяйственные земли на месте смешанных и смешанно-широколиственных лесов. Леса здесь сведены в результате хозяйственной деятельности. Сосенский же действительно находится в окружении смешанных лесов, произрастающих по водоразделу Оки/Жиздры.



Рисунок 1. Картограмма окрестностей Козельска и Сосенского, составлено автором по [5]

Теперь рассмотрим, как физико-географическое микроположение определило размещение этих городских поселений и как оно повлияло на функции городов, их развитие.

Датой основания Козельска считается год его первого упоминания в летописи – 1146. Основан город при впадении Другусны в Жиздру. Само расположение устья Другуны очень интересно: приток впадал в Жиздру слева под тупым углом навстречу главному водотоку (при строительстве железнодорожного моста на рубеже XIX-XX вв. русло Другусны было изменено, и теперь она впадает в Жиздру почти под прямым углом). Таким образом, Жиздра служила для притока «запрудой», что постоянно поднимало уровень воды в Другусне. Город был основан на «перекрёстке» речных долин на высоком речном берегу, что имело важное стратегическое значение для XII века.

Кроме того, строительство города среди широколиственных (в XII в.) лесов обеспечивало его строительным материалом и землями для подсеčno-огневого земледелия, которое в то время было основным способом ведения хозяйства.

Удачный выбор географического положения для основания города был подтверждён весной 1238 г. во время монголо-татарского нашествия. Известно, что Козельск – совсем небольшой городок – выдержал семинедельную осаду дольше крупных центров, как Рязань, Владимир и пр. Одна из причин этого (я не оспариваю героизм народа, но мы говорим о

географическом положении) – выгодное расположение города. Весной (апрель-май 1238 г.), во время половецкой войны город на высоком берегу фактически оказался островом.

Если физико-географическое положение почти не изменяется, то экономико-географическое и политико-географическое положения изменчивы в ходе времени [2, с. 42], и их изменения влияли на развитие города и его функции. Например, после присоединения Козельска к Московскому государству в 1494 г., географическое положение города стало приграничным, усилилась его военная функция, а в окрестностях Козельска протянулись оборонительные сооружения – Козельские засеки. Но уже в 1550-е гг. они потеряли своё значение, так как граница отодвинулась после присоединения Казанского и Астраханского ханств. Город потерял военную функцию.

Благодаря обустройству в XVI в. Орловского тракта, город получает транзитное положение и транспортную функцию – появляется ямская станция, что даёт толчок дальнейшему экономическому развитию: Козельск постепенно становится ремесленно-купеческим центром (производственная функция), а при административной реформе Петра I в 1708 г. – центром Козельского уезда Московской (после 1776-96 гг. – Калужской) губернии (административная функция). В настоящее время центр муниципального района. Строительство в конце XIX в. железной дороги Смоленск - Раненбург усиливает транспортную функцию, делая город транспортным узлом.

Строительство Московско-Киевской железной дороги (на рубеже XIX-XX вв.), а затем и Киевского шоссе (в 1930-е гг.) в стороне от Козельска, наоборот, ухудшает транспортно-географическое положение города, перенося транзит грузоперевозок из Козельска в Сухиничи. Однако региональное автодорожное строительство на протяжении XX века связывает город с соседними райцентрами, позволяя сохранить транспортную функцию.

В настоящее время Козельск является транспортным узлом регионального значения. Город находится на неэлектрифицированной железной дороге Смоленск-Горбачёво, которая является частью железнодорожного пути Южный Урал – Белоруссия в обход Москвы. Козельск расположен на пересечении нескольких автомобильных дорог регионального значения, связывающих Козельско-Сосенскую агломерацию с Тульской, Орловской, Брянской, Московской областями и большинством соседних райцентров, а также Калугой, Брянском и Москвой (рисунок 1).

Исходя из вышеперечисленных факторов географического положения и времени освоения территории, местность вокруг города является хорошо освоенной и плотно заселённой. В радиусе 8-10 км вокруг Козельска расположена обширная пригородная зона, в которую входит более десятка поселений сельского типа, общая людность которых составляет около 4 тыс. жит., а плотность сельского населения – 15 чел. на км². Основная масса населения тяготеет к левому берегу Жиздры, вдоль которого простирается зона сплошной застройки примерно на 15 км от с. Нижние Прыски до с. Березичи (рисунок 1).

Благодаря богатому историческому наследию, в последние годы активно развивается туристическая функция Козельска. Особенностью современного географического положения является размещение вокруг города ряда православных монастырей: Введенская Оптина пустынь, Казанская Амвросиевская пустынь, Спаса Нерукотворного пустынь, Успенская Феклина пустынь, что делает город центром притяжения не только туристов, но и паломников. Таким образом, Козельск в последнее время стал одним из важных религиозных центров России.

Итак, выгодное физико-географическое положение определило основание города именно в этом месте. А изменяющееся экономико- и политико-географическое положение формировало функции города. К настоящему времени Козельск – многофункциональный центр: транспортный узел, производственный пункт, центр административного района, историческое поселение – объект паломничества и туризма.

В отличие от Козельска, город Сосенский появился не благодаря географическому положению, а вопреки ему. Своим основанием город обязан близости месторождений бурого угля (рисунок 1). Основано поселение как шахтёрский посёлок в 1952 г. В отличие от XII в.,

наличие лесов в окрестностях уже являлось не преимуществом, а, скорее, недостатком географического положения из-за необходимости высвободить территорию для жилого, дорожного и промышленного строительства. В настоящее время «город в лесу» не имеет возможности для приращения территории, так как окружён землями лесхоза и вынужден развиваться на выделенном когда-то компактном пространстве – администрации всё сложнее находить свободные участки для нового жилищного и промышленного строительства.

Следствием расположения города на водоразделе является отсутствие источника пресной воды. Водоснабжение осуществляется подземными водами из скважины за деревней Гранный Холм в 9 км. к северу от города, а сброс очищенных стоков происходит в р. Жиздру в 10 км. к западу от города, что приводит к растягиванию коммуникаций и дороговизне их обслуживания. Таким образом, физико-географическое положение Сосенского невыгодно. При командно-плановой экономике город был основан там, где вряд ли появился бы в условиях свободной конкуренции.

Экономико-географическое положение тоже невыгодное: город находится в транспортном тупике. Кроме Козельска, он не связан с соседними городами и райцентрами. Ближайшая к Сосенскому железнодорожная станция Шепелёво расположена в 4 км к юго-востоку от города на ветке Тупик (Козельск) – Плеханово (Тула). Пассажирского движения нет, грузовое движение редкое. Сосенский является конечным пунктом региональной автомобильной дороги Козельск – Сосенский (рисунок 1). Возможные преимущества соседского положения Сосенского с Тульской областью (20 км. до ближайшего города Чекалин) обнуляются отсутствием транспортного сообщения с ней. А близость к угольным месторождениям потеряла значение из-за прекращения добычи более 30 лет назад.

Следствием размещения города у угольных шахт стало развитие Сосенского локального центра добывающей промышленности. Однако к 1970-м гг. стало ясно, что месторождения исчерпываются. Было принято решение о строительстве крупного приборостроительного завода, чтобы занять высвобождающиеся трудовые ресурсы города. Центр добывающей промышленности становился производственным пунктом. В 1988 г. был открыт крупный политехнический техникум, который в настоящее время является единственным профессиональным учебным заведением для трёх муниципальных районов юго-востока Калужской области, что добавило городу образовательную функцию.

После окончательного закрытия шахт в конце 1980-х гг., Сосенский оказался типичным моногородом с единственным градообразующим предприятием – Сосенским приборостроительным заводом. Город довольно быстро теряет население. Если Козельск за 20 лет потерял 21% населения (с 20,8 тыс. жит. в 2001 г. до 16,4 тыс. жит. в 2020 г.), то Сосенский – почти 30% (с 14,7 тыс. жит. в 2001 г. до 10,4 тыс. жит. в 2020 г.) [3]. Об оттоке населения свидетельствует и ситуация на рынке жилья.

Я провела анализ предложений на вторичном рынке жилья Козельска и Сосенского. На начало февраля 2021 г. на Avito было 92 предложения о продаже квартир из Козельска и 122 из Сосенского (на треть больше). Средняя стоимость жилья в Козельске составила 34,4 тыс. руб. за кв. метр, а в Сосенском значительно дешевле – 23,3 тыс. руб. Предложения по аренде жилья также указывают на большую привлекательность многофункционального Козельска, чем моногорода Сосенского.

Вокруг Сосенского нет пригородов – «город в лесу» находится в слабо освоенной и редко заселённой местности, хотя и отдалён от райцентра лишь на 11 км! В радиусе 8 км от Сосенского расположено всего три поселения сельского типа, общей людностью менее 150 человек, при плотности сельского населения менее 1 чел/км² (рисунок 1). Пассажирское сообщение с пригородами крайне редкое.

Администрация города предпринимает значительные попытки привлечь в город инвестиции и организовать новые производства. С этой целью постановлением Минэкономразвития России в 2017 г. моногород был объявлен территорией опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) [1]. На приёме у мэра Сосенского я выяснила,

что к настоящему времени зарегистрировано три резидента, и два разорвали договор – очевидно, невыгодное микроположение города отпугивает инвесторов.

Как можно использовать особенности физико-географического положения и попытаться изменить экономико-географическое положение, чтобы стимулировать дальнейшее развитие города Сосенского и увеличить число его функций?

Главный недостаток экономико-географического положения – логистическая тупиковость. Не улучшив транспортного положения Сосенского, невозможно расширить его функционал. Учитывая близость города Чекалина (Тульская область), расположенного на транспортных путях, эту проблему могло бы решить строительство автомобильной дороги Сосенский-Чекалин. Её протяжённость составила бы около 20 км, и это могло бы изменить транспортную ситуацию. Весь юго-восток Калужской области и даже север Брянской мог бы получить удобный транспортный путь через Сосенский-Чекалин-Суворов с выходом на Тулу, что позволило бы отказаться от транзита через Калугу и сэкономить до 50 км перепробега. А географическое положение Сосенского из тупикового превратилось бы в транзитное! Но решение этого вопроса, как я узнала, лежит вне компетенции администрации города.

Следующим шагом могло бы стать использование особенностей физико-географического положения для развития города, как туристического центра и здравницы. В 1991 г. был образован национальный парк «Угра», уголья которого расположены сейчас вокруг города: в 4 км к западу находится Жиздринский участок парка, а в 3 км к востоку – урочище «Чёртово городище» (рисунок 1). С улучшением транспортной ситуации, «город в лесу» мог бы использовать эту особенность физико-географического положения, развивая оздоровительный и экотуризм, принимая отдыхающих и экотуристов из Калужской области и близлежащей экологически-неблагополучной Тульской, став межрегиональной здравницей.

Таким образом, лишь улучшив транспортно-географическое положение Сосенского, можно придать ему дополнительные функции: туристическую и курортную, стимулируя дальнейшее развитие города и сделав его привлекательным многофункциональным центром.

Итак, мы видим, что географическое положение имеет большое значение для развития городов и формирования их функций. С его изменением могут изменяться и функции города. Рядом расположенные города с, казалось бы, схожим географическим положением могут иметь разные функции, так как их микроположение может отличаться.

Географическое микроположение Козельска более выгодное, чем Сосенского, благодаря расположению на реке, на пересечении транспортных путей, в давно освоенной и заселённой местности. Это позволило сформироваться в городе следующим функциям: административной, производственной, транспортной, туристической. Невыгодное положение Сосенского ограничивает развитие – в городе сформировались лишь производственная и образовательная функции, но их можно расширить путём изменения транспортно-географического положения. Это позволило бы придать городу дополнительный стимул в развитии.

Список литературы:

[1] О создании территории опережающего социально-экономического развития «Сосенский» (Калужская область), постановление Минэкономразвития России от 13 ноября 2017 года №1370, М-2017 (URL: <http://government.ru/docs/30191/>, дата обращения 9.02.2021)

[2] Камерилова Г.С., Экология города, М: Просвещение, 1997. 191 с.

[3] Воронин Д.В., Столяров И.С., Выявление агломерационных связей между малыми городами Козельск и Сосенский Калужской области / Сборник статей XV Большого Географического фестиваля, СПб-2019. 1227 с.

[4] Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 01.01.2020, М-2020 [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/CcG8qVhP/mun_obr2020.rar (дата обращения 9.02.2021)

[5] Общегеографическая карта Калужская область масштаб 1:200000, М-2001.

УДК 504.4.062.2

**ОЦЕНКА РАЗВИТОСТИ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ РЕГИОНОВ
ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

**ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF URBAN AGGLOMERATIONS IN THE
REGIONS OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT**

*Шарыгина Ольга Валерьевна
Sharygina Olga Valeryevna*

*г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan Federal University
olga.sharygina.01@gmail.com*

Аннотация: Целью данной статьи является проведение подробного анализа основных параметров развития городских агломераций Приволжского федерального округа. Для достижения поставленной цели использованы такие научные методы, как экономический и статистический анализ, методы синтеза и обобщения. Научная новизна проведенного исследования заключается в формировании представлений о состоянии развития агломераций в ПФО.

Abstract: The purpose of this article is to conduct a detailed analysis of the main parameters of the development of urban agglomerations of the Volga Federal District. Scientific methods as economic and statistical analysis, methods of synthesis and generalization are used to achieve this goal. The scientific novelty of the study is the formation of ideas about the state of development of agglomerations in the Volga Federal District.

Ключевые слова: агломерация, оценка развитости агломераций, Приволжский федеральный округ, конурбация, полицентрическая агломерация, моноцентрическая агломерация

Keywords: agglomeration, assessment of agglomeration development, Volga Federal District, conurbation, polycentric agglomeration, monocentric agglomeration

При работе по изучению городских агломераций можно столкнуться с одной серьезной проблемой – отсутствие какого-либо подробного разбора статистических данных по оценке ГА и единого подхода к анализу статистической базы. Это в свою очередь сильно усложняет исследование процессов формирования и развития агломераций. Связано это с тем, что в России агломерации не являются предметом сбора статистических данных Росстатом.

Исходя из данной проблематики, перед нами встают следующие цели и задачи.

Цель: провести подробную оценку развитости ГА на примере ПФО.

Задачи:

- 1) Описание ГА, входящих в состав ПФО;
- 2) Оценка ГА в соответствии с методикой ИГ РАН;
- 3) Формирование выводов и рекомендаций по развитию ГА ПФО.

Существует несколько методик оценки развитости городских агломераций (например, методики ЦНИИПград (Ф.Листенгурт), Унифицированная методика (П.Полян, Н.Наймарк, И.Заславский)). В данной работе для проведения оценки развитости ГА была выбрана методика ИГ РАН, т.к. учитываются наиболее доступные и точные показатели: численность городского населения агломерации, число городов и поселков городского типа, их доли в суммарной численности населения агломерации [9]:

$$K_{\text{разв.}} = P * (M * m + N * n), \text{ где:}$$

P - численность городского населения агломерации;

M и N - количество городов и поселков городского типа соответственно;

m и n - доли в городском населении агломерации. [8]

Уровень развития агломерации по методике ИГ РАН определяют исходя из значения полученного коэффициента: 50 и больше – наиболее развитые; 2) от 10 до 50 – сильно развитые; 3) от 5 до 10 – развитые; 4) от 2,5 до 5 – слаборазвитые; 5) от 2,5 до 1 – наименее развитые; 6) менее 1 – потенциальные. [6]

Опираясь на последние данные, можно констатировать, что в ПФО 19 сформированных и формирующихся агломераций [1-5].

В таблице 1 представлен список городских агломераций ПФО по численности городского населения на 1 января 2019 года. Исходя из данных, можно сказать о неравномерности распределения городского населения федерального округа. Лидерами по численности населения в ПФО стали Нижегородская, Самарская и Казанская агломерации.

Таблица 1. Городские агломерации ПФО по численности населения. [8]

Место	Наименование агломерации	Численность городского населения агломераций на 1 января 2019 года, млн чел.
1	2	3
1	Нижегородская	1,93
2	Самарская	1,78
3	Казанская	1,41
4	Пермская	1,18
5	Уфимская	1,18
6	Саратовская	1,12
7	Набережночелнинская	0,90
8	Ижевская	0,84
9	Ульяновская	0,80
10	Чебоксарская	0,66
11	Кировская	0,64
12	Оренбургская	0,59
13	Пензенская	0,59
14	Стерлитамакская	0,49
15	Саранская	0,38
16	Йошкар-Олинская	0,37
17	Альметьевская	0,36
18	Нефтекамская	0,21
19	Кузнецкая	0,12

Типология агломераций по коэффициенту развитости позволяет сформулировать следующую картину (табл. 2):

- Нижегородская и Самарская агломерации относятся к сильно развитым;
- Казанская и Пермская – развитые;
- Набережночелнинская, Чебоксарская, Кировская, Ижевская – слаборазвитые;
- Ульяновская, Уфимская, Саратовская, Саранская, Стерлитамакская, Альметьевская, Оренбургская, Пензенская, Йошкар-Олинская, Нефтекамская – наименее развитые;
- Кузнецкая – потенциальная.

Таблица 2. Рейтинг агломераций ПФО по коэффициенту развитости

Место	Наименование агломерации	Коэффициент развитости агломерации
1	2	3
1	Нижегородская	21
2	Самарская	14,4
3	Казанская	8,4
4	Пермская	5,9
5	Набережночелнинская	3,6
6	Чебоксарская	2,6
7	Кировская	2,55
8	Ижевская	2,5
9	Ульяновская	2,48
10	Уфимская	2,3
11	Саратовская	2,28
12	Саранская	1,5
13	Стерлитамакская	1,48
14	Альметьевская	1,4
15	Оренбургская	1,18
16	Пензенская	1,17
17	Йошкар-Олинская	1,1
18	Нефтекамская	1,05
19	Кузнецкая	0,3

Таблица 3. Расчет коэффициента развития городских агломераций

Агломерации	Городское население городов, млн [8]	Городское население ПГТ, млн [8]	M*	N*	P**	m***	n****	K*****
Уфимская	1,16	0,02	2	1	1,18	0,98	0,019234	2,34
Стерлитамакская	0,49	0	3	0	0,49	1	0	1,48
Нефтекамская	0,21	0	5	0	0,21	1	0	1,05
Ижевская	0,84	0	3	0	0,84	1	0	2,53
Нижегородская	1,90	0,03	11	5	1,93	0,99	0,014182	21,06
Самарская	1,70	0,08	8	10	1,78	0,96	0,042913	14,41
Казанская	1,38	0,04	6	5	1,41	0,97	0,026393	8,44
Саратовская	1,10	0,02	2	4	1,12	0,98	0,018109	2,28
Набережночелнинская	0,89	0,02	4	1	0,90	0,98	0,016639	3,56
Пермская	1,15	0,03	5	4	1,19	0,97	0,028618	5,88
Ульяновская	0,76	0,04	3	5	0,80	0,95	0,053962	2,48
Кировская	0,62	0,02	4	3	0,64	0,97	0,033772	2,56
Чебоксарская	0,64	0,01	4	1	0,66	0,98	0,019473	2,59
Оренбургская	0,59	0	2	0	0,59	1	0	1,18
Пензенская	0,59	0,002	2	1	0,59	0,99	0,003982	1,18
Саранская	0,38	0	4	0	0,38	1	0	1,54
Альметьевская	0,34	0,02	4	3	0,36	0,93	0,065344	1,42
Йошкар-Олинская	0,361452	0,01	3	1	0,37	0,96	0,035125	1,10
Кузнецкая	0,10	0,02	2	4	0,12	0,86	0,14	0,27

Исходя из расчетов 18 из 19 агломераций ПФО являются сформировавшимися (таблица 3).

* Нормативно-правовые акты [1-5]

** Сумма городского населения, проживающего в городах и ПГТ

*** Доля городского населения, проживающая в городах от общей численности населения

**** Доля городского населения, проживающая в ПГТ от общей численности населения

***** Коэффициент развития агломераций, рассчитанный по формуле: $K_{разв.} = P * (M * m + N * n)$

Наиболее преуспевающими в плане агломерационного развития регионами ПФО могут по праву считаться республики Башкортостан, Татарстан, Нижегородская и Самарская области, Пермский край, на которых приходится около половины общего населения, из которого три четвертых является городским, об этом свидетельствует доля городского населения, проживающая в городах от общей численности населения. [8]

Менее развитыми регионами являются – Кировская область, республики Марий Эл, Мордовия, Чувашия, Пензенская и Ульяновская области. Саратовская и Оренбургская области, Республика Удмуртия занимают по социально-экономическому развитию промежуточное положение.

Но не стоит забывать, что развитие агломерации – это естественный процесс, поэтому регулирование необходимо проводить не только административными мерами, но и путём стимулирования горизонтальных связей для принятия согласованных решений по развитию территории.

Исходя из проанализированной информации, можно дать следующие рекомендации:

— создание нормативно-правового акта, регулирующего сбор, анализ, интерпретацию результатов, связанных с социально-экономическим состоянием ГА и публикацию в общедоступных источниках;

— автоматизировать процесс сбора информации путем согласования получения данных от федеральной службы государственной статистики, использования программного обеспечения для учета полученных данных и построения графиков развития городских агломераций, отражающих динамику развития;

— на основании графиков, отражающих динамику развития городских агломераций, выстраивать зависимости изменения уровня развития от произошедших за выбранный период событий.

Таким образом, можно увидеть полную картину развития городских агломераций для принятия грамотных управленческих решений.

Подводя итоги, можно сказать, что муниципальные органы управления играют важную роль в развитии городских агломераций, путем сбора и последующего анализа информации, для формирования рекомендаций по повышению качества жизни населения и создания комфортной среды жизнеобеспечения всех субъектов данной территории. Прозрачность и доступность данной информации позволит ученым и корпорациям, проводить исследования по развитию рынка, что также будет способствовать развитию городских агломераций.

Список литературы:

[1] Постановление «О формировании состава Йошкар-Олинской городской агломерации в республике Марий Эл» (от 25 мая 2020 г. n 211).

[2] Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период 2025 года (Принята Распоряжением от 13 февраля 2019 г № 207-р, г. Москва).

[3] Стратегия социально-экономического развития Республики Башкортостан на период до 2030 года (Принята от 20 декабря 2018 года N 624).

[4] Стратегия социально-экономического развития Пензенской области на долгосрочную перспективу (Утверждена Законом Пензенской области от 4 сентября 2007 года N 1367-ЗПО до 2030 года).

[5] Стратегия социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года (с изменениями на 25 декабря 2019 года) (Утверждена Законом Республики Татарстан от 17 июня 2015 года N 40-ЗРТ).

[6] Ефимова Е.А. Региональные аспекты урбанизации в России. Региональная экономика: теория и практика. 43 (370). 2014. С.2-12.

[7] Селяева Ю.С. Формирование городских агломераций как инструмент динамичного социально-экономического развития территорий. Инженерный вестник Дона. № 3(21). 2012. С. 765-769.

[8] База данных показателей муниципальных образований. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения: 30.01.2021).

[9] Официальный сайт Института географии Российской академии наук // [Электронный доступ] URL: <http://igras.ru/about> (дата обращения: 28.02.2021).

УДК 911.375.64

КУЛЬТУРНО-КРЕАТИВНЫЕ КЛАСТЕРЫ ЛОНДОНСКОГО ИСТ-ЭНДА

CULTURAL-CREATIVE CLUSTERS OF LONDON EAST-END

Шерстнева Анна Романовна

Sherstneva Anna Romanovna

г. Москва, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow State University

sherarom@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Павлюк Семён Геннадьевич

Research advisor: PhD Pavlyuk Semen Gennadievich

Аннотация: В данной статье рассматривается формирование кластеров культурной и креативной специализации районах восточной части Внутреннего Лондона. В постиндустриальный период здесь начали развиваться отрасли креативных индустрий, вслед за чем началась интенсивная джентрификация этих районов. На основе анализа пространственного распределения объектов культурной сферы и креативных индустрий методом построения карт по данным OpenStreetMap были выделены различные типы кластеров. Посредством изучения социально-экономических показателей городских районов рассматривается интенсивность процесса джентрификации.

Abstract: This article examines the formation of cultural and creative clusters in London East End. In the post-industrial period creative industries began to develop here, followed by intensive gentrification of these areas. The spatial distribution of these clusters is considered by creating and analyzing maps of cultural and creative spheres' objects, based on OpenStreetMap data. The intensity of the gentrification process is determined by studying the socio-economic indicators of these urban areas.

Ключевые слова: Лондон, Ист-Энд, джентрификация, постиндустриальная экономика, городские районы, культурные кластеры, креативные индустрии

Key words: London, East End, gentrification, post-industrial economy, urban areas, cultural clusters, creative industries

Постиндустриальный город представляет собой место, в котором возникают новые варианты сочетания экономики и культуры, важнейшую роль начинает играть так называемая «символическая экономика», основанная на создании и реализации культурного продукта и предполагающая активное развитие туризма и креативных индустрий, включая медиа-

индустрии и индустрии развлечений [6, 10]. Представление о креативных индустриях было сформировано в конце 1990-х гг. в работах Ч. Лэндри [2] и Р. Флориды [8], в современной экономике креативным индустриям отдается лидирующее место, что порождает целое направление «креативной экономики» [9]. Такая экономика трансформирует городское публичное пространство, которое постепенно превращается в арену культурного производства и потребления [5].

Креативная экономика предполагает создание и развитие особых мест — культурных (культурно-креативных) кластеров [7] — территорий географической концентрации креативных индустрий и объектов культурного потребления: здесь возникают музеи, галереи, выставочные залы, библиотеки, концертные площадки, кафе, клубы. Принципиальную роль здесь играет публичность [4], поскольку всё это городские публичные пространства, привлекающие креативный класс разнообразием общения, профессиональных и досуговых практик. Таким образом, в данной работе рассматриваются досуговые публичные пространства в контексте развития креативной экономики и культурного пространства постиндустриального города.

Культурно-креативные кластеры склонны формироваться на месте бывших промышленных кварталов, поэтому объектом данного исследования выступают городские районы восточной части Внутреннего Лондона, которую называют Ист-Эндом в противопоставление респектабельному Вест-Энду. Долгое время здесь находились промышленные кварталы, но в середине XX века происходит деиндустриализация, и освободившиеся заводские пространства привлекают художников, а вслед за ними приходят представители креативного класса и предприниматели развлекательных индустрий, которые используют накопленный художниками культурный капитал для развития бизнеса. Всё это запускает джентрификацию — сложный процесс социальной, экономической и пространственной реконструкции городской среды, характеризующегося движением людей с высокими и средними доходами в центральные городские районы из-за увеличения ценности проживания в них [1].

Цель работы: анализ пространственного распределения культурных кластеров и выявление их взаимосвязи с процессом джентрификации в районах Лондонского Ист-Энда. Задачи работы:

- составление типологии досуговых публичных пространств и определение типов культурно-креативных кластеров
- анализ пространственного распределения различных типов культурных объектов, выделение культурных кластеров
- выявление взаимосвязи между распределением культурных кластеров и социально-экономическими показателями степени джентрификации

Методика работы включает в себя создание типологии досуговых публичных пространств, соотнесение полученных типов объектов с тегами OpenStreetMap (OSM), и их картографирование в программе ArcGIS. Для каждого типа публичных пространств было посчитано общее количество объектов данного типа в пределах полигона и произведена классификация, позволяющая выявить районы концентрации таких объектов. Исходя из распределения разных типов досуговых публичных пространств были выделены культурные кластеры. В дополнение по районам рассмотрены социально-экономические показатели, характеризующие степень джентрификации, такие как цены на недвижимость, этнический состав населения, уровень заработка.

Подсчёт общего количества всех рассматриваемых пространств по районам Ист-Энда позволяет выделить группировки районов по степени развитости публичной жизни, отраженные на рисунке 1. На этой карте также показана структура публичных пространств культурной специализации. Первый тип — культурно-развлекательные пространства — включает в себя театры, кинотеатры и концертные площадки. Второй тип — культурно-познавательные пространства — объединяет в себе такие классы объектов как библиотеки, музеи и выставочные залы. Третий тип — культурно-креативные пространства — включает в

себя коворкинги креативных индустрий, художественные студии и комьюнити-центры. При подсчёте общего количества досуговых публичных пространств учитываются кафе, рестораны, питейные заведения и прочие «третьи места» [3], выступающие основой городской публичной жизни. Количественная характеристика даёт основания для выделения культурно кластера, а качественная структура позволяет определить специализацию кластера: культурно-развлекательная, культурно-познавательная или культурно-креативная (в зависимости от преобладания соответствующих объектов). В широком смысле культурно-креативные кластеры объединяют разные типы публичных пространств, относящиеся к одной креативной специализации. Например, музыкальный кластер в Далстоне объединяет концертные площадки и коворкинги креативных индустрий, включающие офисы музыкальных лейблов и звукозаписывающие студии.

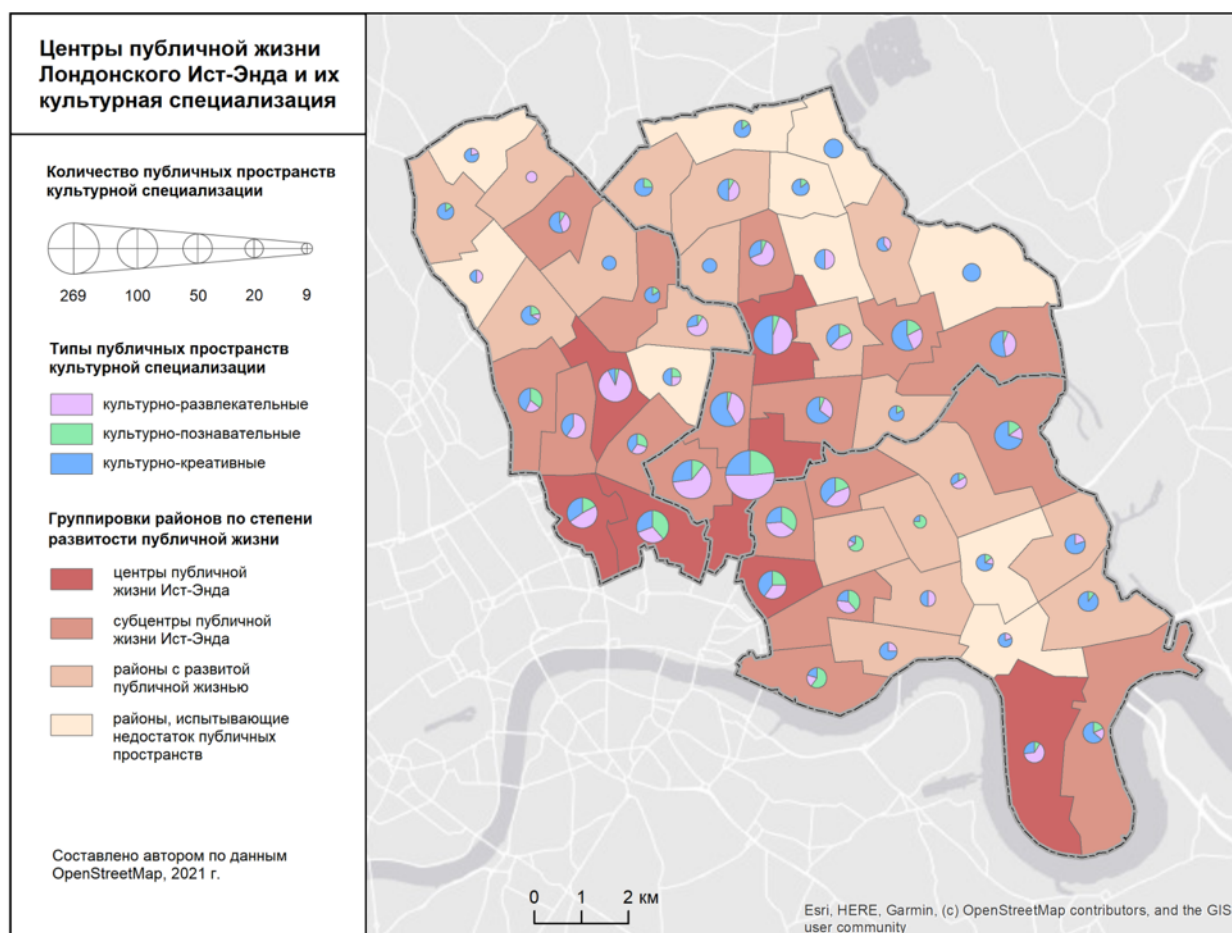


Рисунок 1. Центры публичной жизни Лондонского Ист-Энда и их культурная специализация

Результаты исследования показали, что в целом культурные кластеры приурочены к районам с высокой степенью джентрификации. Тем не менее, культурные кластеры, характеризующиеся наибольшей плотностью и разнообразием публичных пространств, тяготеют к тем районам, которые ещё не прошли основную стадию джентрификации, поэтому барьеры для входа на рынок со своим предприятием ещё не так высоки, что и привлекает сюда креативных предпринимателей: здесь же формируются культурно-креативные кластеры, как например, районы Хаггерстон или Далстон (боро Хэрни). С другой стороны, выделяются районы, не насыщенные объектами сферы услуг, культурной инфраструктурой, что особенно характерно для внутренних районов Тауэр Хэмлетс, где доля бангладешцев в населении может достигать до 50%, и такие этнические ареалы дольше оказываются не подверженными

джентрификации, в отличие от районов, прилегающих к Лондонскому Сити, как например, Спиталфилдс и Банглатаун, который испытывает интенсивную джентрификацию, при этом сохраняя свою этническую идентичность и наращивая рекреационный потенциал, превращаясь в туристический аттракцион вроде Чайнатауна в Вест-Энде.

Список литературы:

- [1] Вагин В. В. Городская социология // Серия «Библиотека местного самоуправления».
- [2] Лэндри Ч. Креативный город. — М.: Классика-XXI, 2006. — 399 с.
- [3] Ольденбург, Р. Третье место: кафе, кофейни, книжные магазины, бары, салоны красоты и другие места «тусовок» как фундамент сообщества / пер. с англ. А. Широкаковой. — М.: Новое литературное обозрение, 2014. — 456 с
- [4] Паченков О. Публичное пространство города перед лицом вызовов современности: мобильность и «злоупотребление публичностью» // НЛЮ. — 2012. — Вып. 5 — №117 — С. 419–439.
- [5] Хохлова А. М. Городские публичные места как площадки культурного производства и потребления // Журнал социологии и социальной антропологии. — 2011. — Т. 14. — №. 5.
- [6] Amin, A., Thrift, N. Cultural-economy and cities // Progress in Human Geography. — 2007. — Vol. 31 — №2 — 143—161.
- [7] Evans G. From Cultural Quarters to Creative Clusters — Creative Spaces in the New City Economy // Sustainability and Development of Cultural Quarters. — 2009. — P. 32—59.
- [8] Florida R. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life. — N.Y.: Basic Books, 2002.
- [9] Scott A. The Cultural Economy: Geography and the Creative Field // Media, Culture, and Society. — 1999. — № 21 — P. 807—817.
- [10] Zukin, S. Loft living: Culture and capital in urban change. — Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1982. — 237 p.

УДК 91(082)
ББК 26.8я43
С 23

Сборник материалов
УЧАСТНИКОВ XVII
БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ФЕСТИВАЛЯ
посвященного 195-летию со дня начала
российского кругосветного путешествия
под руководством
Ф.П. Литке (1826-1829 гг.)



ISBN 978-5-4386-2045-7

УДК 91(082) ББК 26.8я43

© Авторы статей, 2021

