

Министерство образования и науки Российской Федерации

Правительство Вологодской области

Вологодский государственный университет

ВУЗОВСКАЯ НАУКА - РЕГИОНУ

Материалы

XV Всероссийской научной конференции
с международным участием

28 февраля 2017 г.

Вологда
2017

УДК 001
ББК 72
В 88

Редакционная коллегия:

Полетаев В.П., канд. техн. наук, доцент;
Тритенко А.Н., канд. техн. наук, профессор;
Синицын А.А., канд. техн. наук, доцент;
Поярова Т.А., канд. пед. наук, доцент;
Безнин М.А., д-р ист. наук, профессор;
Болотова Н.Л., д-р биол. наук, профессор;
Кочкин А.А., д-р техн. наук, доцент;
Немировский А.Е., д-р техн. наук, профессор;
Саблин В.А., д-р ист. наук, доцент;
Тяпин И.Н., д-р филос. наук, доцент;
Швецов А.Н., д-р техн. наук, профессор;
Александрова Т.Н., канд. филол. наук, доцент;
Асташов В.Н., канд. филос. наук, доцент;
Гузакова О.Л., канд. экон. наук, доцент;
Клещ С.А., канд. экон. наук, доцент;
Кулаков А.А., канд. техн. наук;
Максимова Н.К., канд. геогр. наук, доцент;
Румянцева Н.В., канд. пед. наук, доцент;
Пономарева Т.Н., доцент;
Чернышов В.И., доцент.

Ответственный редактор

Соколов Л.И., доктор технических наук, профессор, ректор Вологодского государственного университета

Утверждено редакционно-издательским советом
Вологодского государственного университета

В 88 Вузовская наука – региону : материалы XV Всероссийской научной конференции с международным участием / Мин-во обр. и науки РФ, Вологод. гос. унт-т ; Правительство Вологод. обл. – Вологда : ВоГУ, 2017. – 469 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-87851-758-4

В материалах XV Всероссийской научной конференции представлены статьи ученых российских вузов по современным проблемам технологии производственных процессов, электроэнергетики и электротехники, природопользования и геоинформационных технологий, а также результаты научных разработок в области строительства и архитектуры, экономики и менеджмента, подготовки кадров в системе высшего образования, социально-гуманитарных наук, лингвистики и др.

Публикуемые статьи весьма актуальны и могут быть полезны для научных работников, преподавателей, студентов, аспирантов вузов, работников государственных и муниципальных органов власти.

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-5-87851-758-4

© ФГБОУ ВО «Вологодский
государственный университет», 2017

ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА В 2016–2017 УЧ. ГОДУ

С 2013 года подведомственные Министерству образования и науки РФ образовательные учреждения проходят мониторинг эффективности их деятельности. Проект курирует Департамент государственной политики в сфере высшего образования и ежегодно размещает информационно-аналитические материалы результатов мониторинга в открытом доступе.

Одним из 7 показателей эффективности университета стала научно-исследовательская деятельность. Ежегодно ВоГУ выполняет установленные показатели по науке. По прогнозу на 2016 год это значение выше значения прошлого года на 34 %; увеличился запас «прочности» на 53 %. Однако это все равно ниже верхней планки, устанавливаемой Министерством для возобновления субсидирования НИОКР в рамках государственного задания вузам.

Научная деятельность также раскладывается на 16 дополнительных показателей. По сравнению с 2014 годом в 2016 году в ВоГУ количество невыполненных показателей уменьшено с 10 до 2. По-прежнему остаются недостижимыми п. 7 «Общий объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР)» (ожидаемое Министерством значение достигает порядка 45 млн руб. и не зависит от количества ННП), а также п. 12 «Доходы от коммерциализации интеллектуальной собственности».

В связи с тем, что Минобрнауки РФ оценивает эффективность научной деятельности по доходам от НИОКР в расчете на одного ННП, то следует подробнее остановиться на этой составляющей.

Анализ выполнения плана в очередной раз показал низкую эффективность привлечения средств на НИОКР: на кафедрах и факультетах реализовано лишь 15 % от планируемого объема НИР. Кроме того, отмечено явное лидерство кафедр педагогического института над кафедрами головного вуза по объемам привлеченных средств на НИР из сторонних источников.

При анализе распределения источников финансирования отмечено, что наибольшую долю средств кафедры головного вуза привнесли за счет хоздоговорных работ; в педагогическом институте источником преимущественно стали хоздоговора и научные гранты. В целом по вузу доля средств от грантов составила порядка 34 %, хоздоговора – 44 %, остальное – средства по гос. заданию федеральному профессору и инициативной группе.

На основании сравнения плана и факта по привлеченным средствам построен рейтинг факультетов головного вуза за учебный год. В очередной раз лидирует факультет экологии (задача выполнена на 30 %), при этом фактический объем на 72 % обеспечила кафедра водоснабжения и водоотведения. Далее 4 факультета зеленой зоны с процентом выполнения от 16 до 18%. Для инженерно-строительного факультета большой вклад выполнен кафедрой ПГС (56 %), для гуманитарного факультета – кафедрой философии (78 %). Из красной зоны невыполнения в желтую зону поднялся юридический факультет с долей выполнения в 1 %. И, наоборот, в красную зону спустился экономический факультет – в учебном году средств по научной деятельности не привнес.

Аналогичный рейтинг построен для кафедр головного вуза. Зона с высоким процентом выполнения плана включает кафедры философии и ТМС – от 60 до 63 %. Четыре кафедры находятся в зеленой зоне с процентом выполнения от 21 до 51 %. В желтой зоне – 7 кафедр с эффективностью от 1 до 19 %. Последняя – красная зона – остальные 26 кафедр с нулевыми показателями по объемам НИР.

Анализ охранной деятельности результатов интеллектуальной собственности за 5 лет имеет следующие особенности:

1) изобретательская работа ориентирована в основном на изобретения, что говорит о высоком уровне разработок;

2) отмечается довольно низкая степень коммерциализации защищаемых РИД, и, как следствие, отсутствие постоянно действующих лицензионных договоров;

3) за последние два года началась активная работа по охране программ ЭВМ и баз данных.

В 2016 году Вологодский университет стал одной из национальных площадок реализации международного проекта Всемирной организации интеллектуальной собственности (Женева) по внедрению политики в сфере IP в российских университетах наряду с ведущими вузами: МГТУ им. Баумана, Университетом ИТМО, СПбПУ Петра Великого и другими (всего 20 вузов). Для достижения поставленных целей на базе ВоГУ действует Региональный центр поддержки технологий и инноваций и Вологодское отделение Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов.

Помимо объектов патентного права в реестре РИД университета хранится большое количество объектов авторского права. На сегодняшний момент это огромный массив, насчитывающий порядка 17,5 тыс. единиц. Оперировать таким массивом помогает информационно-аналитическая система учета РИД, позволяющая помимо ведения реестра РИД производить статистический анализ и формировать отчетность в квалификационном, возрастном, географическом, временном и прочих разрезах. В рамках лицензионных договоров система действует в трех российских образовательных учреждениях.

В перспективе поставлена еще одна задача: создать автоматизированную систему сбора данных из патентных и непатентных информационных ресурсов для глобального оперирования, прогнозирования развития научной и инновационной деятельности не только университета, но и региона в целом. В конце

2016 года к проекту присоединился ЧГУ; это позволит охватить два крупных вуза региона и оперировать наукометрическими данными для эффективной реализации областной Стратегии развития 2030 в научной и инновационной сфере.

При переходе к анализу публикационной активности вуза следует отметить тот факт, что вуз остается по-прежнему на первом месте среди организаций Вологодской области по количеству публикаций и числу цитирований в системе РИНЦ. Кроме того, благодаря интенсивной работе по планированию и организации научной и публикационной деятельности кафедрами, эффективной работе сотрудников Управления науки и инноваций и научной библиотеки со списками трудов авторов и заключенному договору вуза с РИНЦ, за учебный год показатели публикационной активности возросли на 88 %, цитируемость научных публикаций – на 236 %.

При изучении динамики изменений показателей организаций Вологодской области за календарный год в системе РИНЦ для ВоГУ отмечены темпы роста. В этом году по числу цитирований университет обогнал показатели ИСЭРТ РАН, а по количеству публикаций вуз почти в 2 раза превалирует над значениями ЧГУ.

Если обратиться к результатам студенческой НИД, то в этом году отмечен рост количества студенческих докладов и научных публикаций, а также рост по всем показателям эффективности организации НИДС мониторинга Минобрнауки РФ на факультетах в целом. В учебном году двум обучающимся ВоГУ присуждена национальная премия по поддержке талантливой молодежи.

Одним из инструментов анализа инновационной деятельности, применяемой УНиИ, является электронный каталог инновационных проектов (<http://innov.vogu35.ru>). Это совместный проект УНиИ и Управления информатизации ВоГУ, позволяющий систематизировать информацию об инновационном потенциале университета на условиях наглядности и общедоступности. Министерство отслеживает данный каталог и отбирает перспективные проекты, публикуя на сайте <https://www.каталог-нп.рф>.

Имеющиеся 26 проектов могут служить той репрезентативной выборкой по вузу, которая отражает особенности инновационной деятельности данного университета. Следует отметить, что почти половина проектов доведена до стадии опытных образцов, порядка 30 % находятся на исследовательской стадии. Для 40 % проектов источником финансирования разработок являются собственные средства разработчиков, 17 % – средства, направленные университетом на НИОКР в форме стимулирующих выплат.

Отмечено продолжающееся недостаточное межкафедральное и межкафедетское сотрудничество, а также низкая вовлеченность организаций и предприятий в инновационную деятельность университета – порядка 60 % проектов ведутся без взаимодействия и финансовой поддержки региона в рамках подготовки выпускных квалификационных работ или по собственной инициативе.

С целью ликвидации разрыва университета и предприятий области ВоГУ принимал участие в региональных и федеральных конкурсах на предоставление субсидий на выполнение НИОКР. В отличие от региональной программы поддержки федеральный уровень до сих пор остается закрытым как для вуза, так и предприятия, участвующего в такой кооперации.

За учебный год при непосредственном участии УНиИ организована и проведена серия статусных научных мероприятий всероссийского и международного уровня, направленных на вовлечение в научную деятельность школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых и профессорско-преподавательского состава как ВоГУ, так и других университетов.

Для демонстрации научных достижений и результатов интеллектуальной деятельности при участии городских, областных и федеральных органов власти организованы и проведены выставочные мероприятия, информация о которых размещена на сайте ВООО ВОИР <http://voir.vogu35.ru>.

Подводя итоги деятельности ВоГУ за учебный год, можно говорить о том, что в целом обеспечено выполнение показателей эффективности вуза; проведены научные мероприятия различного уровня и обеспечена демонстрация результатов научной деятельности на международных и зарубежных выставках.

Вместе с тем отмечены: недостаточный объем привлекаемых средств из внебюджетной деятельности университета (26 кафедр головного вуза не имеют внешнего финансирования НИР), низкая результативность участия в конкурсах на получение средств в форме грантов, слабая вовлеченность большинства профессорско-преподавательского состава вуза и аспирантов в публикационную активность в высокорейтинговых изданиях, входящих в базы Web of Science и Scopus.

Таким образом, поставлены следующие задачи по развитию научной деятельности ВоГУ на 2017–2018 уч. год:

- 1) повысить объемы НИОКР из внебюджетных источников за счет активизации работы с потенциальными заказчиками;
- 2) продолжить работу по формированию межструктурных проектов и корректировке тематик НИР с учетом их востребованности;
- 3) усилить публикационную активность в зарубежных наукометрических базах Web of Science и Scopus;
- 4) повысить качество заявочных материалов на грантовые конкурсы и целевые программы субсидирования за счет планомерной подготовки научных кадров и создания условий научной преемственности.

**Проректор по научной работе и инновационному развитию ВоГУ,
канд. техн. наук, доцент А.А. Сеницын**

ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ В ЗДАНИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЫ

Н.Г. Баширов, И.А. Баширова

Вологодский государственный университет

В условиях растущего дефицита и постоянного дорожания энергоносителей очень актуальным является поиск путей снижения расхода тепловой энергии при отоплении зданий. Необходимость рационального использования и экономии топливно-энергетических ресурсов вызвана также тем, что большая часть территории нашей страны относится к климатическому району, отличающемуся продолжительным отопительным периодом. На практике предлагаются различные способы экономии энергии на теплоснабжение зданий: применение современных методов теплозащиты наружных ограждений, создание энергоэффективных зданий, улучшение энергетического баланса домов за счет пассивного использования энергии солнца, применение индивидуального автоматического оптимального регулирования энергопотребления.

Значительные резервы экономии тепловой энергии заключены также в рациональном архитектурном проектировании жилых и общественных зданий. В данном случае экономия может быть достигнута за счет выбора дифференцированных по сторонам света стен и размера окон, применением в жилых домах моторизованных утепленных ставней и ветроограждающих устройств и соответствующего выбора форм зданий [2]. В данной статье мы рассмотрим вопросы оптимизации теплопотерь в зданиях различной формы на основе литературных данных.

Как известно из законов теплотехники, чем больше наружная поверхность здания при одинаковом объеме его помещений, тем выше потери тепловой энергии здания. Это подтверждается известным соотношением теплопередачи через наружные стены, где потери тепла через расчетную наружную поверхность S в единицу времени рассчитывается по формуле [1]:

$$Q = k \cdot (t_{c1} - t_{c2}) \cdot S, \quad (1.1)$$

где Q – тепловой поток, (Вт); k – коэффициент теплопередачи, $\left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}\right)$; t_{c1}, t_{c2} – температуры в комнате и на улице ($^\circ\text{C}$).

Первая задача – найти оптимальную форму конструкции дома при минимизации теплопотерь через ограждающие конструкции (через ограждающие стены, пол и потолок). При анализе оптимизации теплопотерь через ограждающие поверхности оставим постоянными: коэффициент теплопередачи через стенку (k) и температуры сред в здании и на улице. Простое аналитическое решение можно получить при оптимизации тепловых потерь в отапливаемых зданиях прямоугольной формы. В решении задачи можно варьировать сторонами здания (или пропорциями сторон здания), но оставляя одинаковыми объемы помещений сравниваемых зданий. Если для сравнения зданий взять одинаковыми высоту этажей, то вместо сравнения объемов помещений можно сравнивать одинаковые полезные площади зданий ($S_{\text{полз}}$). Поэтому для анализа различных зданий и для нахождения оптимальной конструкции дома введено понятие эффективной геометрической конструкции дома (E) [3]:

$$E = \frac{S_{\text{общая}}}{S_{\text{полз}}}, \quad (1.2),$$

где $S_{\text{общая}}$ – общая площадь теплопотерь; $S_{\text{полз}}$ – полезная площадь здания.

Для сравнения возьмем и рассмотрим три простейших варианта здания прямоугольной формы: квадрат со стороной 20 м, слабо вытянутый дом со сторонами 15×26,7 м, и сильно вытянутый вариант дома 10×40 м, но для сравнения возьмем одинаковые полезные площади зданий (400 м²) на одном этаже.

Произведем расчет оптимальной геометрической конструкции домов. Примем высоту зданий $h = 15$ м, количество этажей $N = 5$ и крышу здания плоской.

Рассчитаем первый пример с квадратным основанием: общая площадь стен пяти этажей здания, через которые происходит теплопотери, равна $S_{\text{общая}} = 2 \cdot A^2 + 4 \cdot h \cdot A = 2000 \text{ м}^2$, а

полезная площадь здания пяти этажей равна $S_{\text{полез}} = A^2 \cdot N = 2000 \text{ м}^2$. Тогда эффективная геометрическая конструкция дома квадратной формы равна $E_{\text{квадр}} = \frac{2}{N} + \frac{4 \cdot h}{N \cdot A} = 1$.

Те же самые расчеты произведем для дома с прямоугольным основанием: $S_{\text{общая}} = 2 \cdot A \cdot B + 2 \cdot h \cdot (A + B) = 2050 \text{ м}^2$ при той же полезной площади здания пяти этажей, равной $S_{\text{полез}} = A^2 \cdot N = 2000 \text{ м}^2$. Тогда эффективная геометрическая конструкция дома слабо вытянутой прямоугольной формы равна $E_{\text{прямоуг}} = \frac{2}{N} + \frac{2 \cdot h \cdot (A + B)}{A \cdot B} = 1,025$.

В третьем примере для сильно вытянутого прямоугольника расчет выполним аналогично: $S_{\text{общая}} = 2 \cdot 10 \cdot 40 + 2 \cdot 15 \cdot (10 + 40) = 2300 \text{ м}^2$ при полезной площади $S_{\text{полез}} = 10 \cdot 40 \cdot 5 = 2000 \text{ м}^2$. Тогда эффективная геометрическая конструкция дома для сильно вытянутой прямоугольной формы равна $E_{\text{прямоуг}} = \frac{2}{5} + \frac{2 \cdot 15 \cdot (10 + 40)}{5 \cdot 10 \cdot 40} = 1,15$.

Как видим из проведенного анализа, меняя форму конструкции здания можно изменить энергетическую эффективность дома: тогда при одинаковых полезных площадях зданий теплопотери будут сильно меняться в зависимости от формы конструкции здания (в нашем примере на 15 % теплопотери увеличиваются в зданиях вытянутой формы).

Во-вторых, найдем эффективность геометрической конструкции дома в зависимости от этажности постройки. Для этого выразим формулу эффективности геометрической конструкции дома для зданий прямоугольной формы в виде $E_{\text{прямоуг}} = \frac{2}{N} + \frac{2 \cdot h \cdot (A + B)}{N \cdot A \cdot B}$. Найдем эффективность геометрической конструкции дома для трех заданных нами построений в зависимости от количества этажей. Расчеты приведены в таблице 1:

Таблица 1

Количество этажей	Эффективность геометрической формы		
	квадрат	слабовытянутый	сильновытянутый
1	2,6	2,625	2,75
5	1	1,025	1,15
10	0,8	0,825	0,95

Как видно из таблицы 1, во-первых, с увеличением этажности во всех формах зданий эффективность геометрической конструкции дома уменьшается, то есть теплопотери уменьшаются через ограждающие стенки. Во-вторых, при сравнении одноэтажных и десятиэтажных домов при одинаковой их полезной площади получим, что эффективность геометрической конструкции квадратного дома уменьшается в 3,25 раза, слабовытянутого дома – 3,18 раза, а сильновытянутого дома – 2,89 раза.

В-третьих, рассмотрим, как влияет величина основания здания (квадрат) на оптимизацию теплопотерь через ограждающие стены. В таблице 2 приведена эффективность геометрической конструкции домов в зависимости от площади основания и этажности:

Таблица 2

Площадь основания	одноэтажный дом	пятиэтажный дом	десятиэтажный дом
20x20	2,6	1	0,8
40x40	2,3	0,7	0,5
80x80	2,15	0,55	0,35

С увеличением площади основания у всех строений уменьшается эффективность геометрической конструкции домов, то есть уменьшаются теплопотери. Этот показатель также уменьшается с увеличением этажности построений.

Аналогично закону теплопередачи влияет форма крыши здания. Рассмотрим оптимальную форму крыши для дома с целью минимизации теплопередачи через ограждающие конструкции.

Проведем расчеты для двухскатной, четырехскатной, сферической крыши анализируя общую площадь ограждающей конструкции. Для этого площадь основания всех крыш возьмем

одинаковой, равной 100 м². Она не будет учитываться в общей площади теплопотерь, т.к. под ней находится отапливаемое здание. Результаты расчетов приведем в таблице 3:

Таблица 3

Параметры	Значения		
	1	1	2
Этажи			
Форма построения дома	2 ^х -скатные	4 ^х -скатные	Полусфера
Площадь основания, м ²	100 м ²	100 м ²	100 м ²
Площадь теплопотерь, м ²	137	223,96	199,7
Площадь полезная, м ²	77	96	156,07
Эффективность, Е	1,58	2,33	1,28

На основе полученных данных можно сделать вывод, что наиболее эффективная геометрическая конструкция крыши – это полусфера.

Литература

1. Сапожников, С.З. Техническая термодинамика и теплопередача / С.З. Сапожников, Э.Л. Китанин. – СПб.: СПбГТУ, 1999. – 319 с.
2. Малявина, Е.Г. Теплопотери здания: справочное пособие / Е.Г. Малявина. – Москва: АВОК-ПРЕСС, 2007. – 265 с.
3. Кафтанова, Ю.В. Оптимизация тепловых потерь при выборе проекта дома или коттеджа / Ю.В. Кафтанова // Справочник OIS.

ПАРКИ ВОЛОГДЫ

Л.М. Вересова

Вологодский государственный университет

Парки – один из лучших вариантов для отдыха в городе. В них много деревьев, декоративных кустарников, цветов, искусственных водоемов, тенистых уголков и солнечных полян. В парках проложены прогулочные маршруты; там можно покататься на велосипеде или заняться бегом трусцой. Есть и другая функция парков – развлекательная: аттракционы (карусели, качели), различные площадки для игр, для проведения праздников, тематические уголки. Вологда всегда была очень зеленым городом. В ней много бульваров, парков и садов, от небольших и уютных, соразмерных масштабу города, до настоящих зеленых массивов. В этой статье рассмотрим четыре старейших парка Вологды и проследим за историей их создания, современным состоянием и дальнейшими перспективами развития.

Кремлевский сад – самый старый парк Вологды. Он находится в историческом центре города, рядом с Вологодским Кремлем. В 16 веке здесь проходила городская крепостная стена и ров. В конце 17 века на месте разрушенной стены был разбит сад, а отдельные части рва превращены в пруды. Вместе с Архиерейским подворьем, в 1920-х гг. сад был передан Вологодскому краеведческому музею и преобразован в Ботанический сад. В 1930-е годы он стал парком культуры и отдыха ВПВРЗ. До наших дней в парке сохранилась небольшая часть вала городского укрепления, в виде небольшого холма, на котором сейчас стоит беседка. Сохранились и пруды, соединенные мостиком, и тенистые аллеи; есть и площадка аттракционов. Парк небольшой и уютный, а благодаря перепадам ландшафта, спокойной глади воды в прудах, малым архитектурным формам – очень живописный. В настоящее время в нем часто проводятся городские фестивали и праздники. По вкусу он пришелся и молодоженам, которые по традиции приезжают в парк фотографироваться.

В начале 20-го века Самаринский сад находился в северо-восточной части 30-го квартала Вологды, и представлял собой небольшой зеленый массив из разных пород деревьев и кустарников. Во второй половине 30-ых годов, в связи со строительством клуба Железнодорожников (ДКЖ), начинаются работы и по благоустройству, прилегающего Самаринского сада. В саду появились асфальтовые дорожки и площадки, газоны и цветники, был устроен фонтан. В последующие годы сад заново насаживается, строится летняя эстрада, танцевальная площадка, открывается тир. Жизнь бурлит и в клубе, и в парке. Преображается

пруд, теперь там можно покататься на водных велосипедах; перед зданием клуба создана спортивная площадка. Долгие годы Самаринский сад был одним из любимых мест отдыха вологжан, о чем свидетельствуют воспоминания очевидцев: «В парке был пруд, мне он казался огромным. Мы плавали по нему на лодках. А сейчас даже не верится – маленькая площадь, как стоянка на тридцать машин. А в центре парка был фонтан. Его зарыли. Теперь – обыкновенная клумба. А еще дальше, видите, возле стройки, – старая танцевальная площадка и сцена». В 70-е годы рядом строится Дворец спорта «Юбилейный», пруд засыпают, а на его месте в 1974 г. возводят колесо обозрения, которое просуществует до начала 90-х годов. Натиск нового времени комплекс ДКЖ пережил с потерями: здание ДКЖ закрыто и ждет реконструкции, парк уменьшился и сегодня играет роль прогулочной зоны для молодых мам. Возрождение парка напрямую связано с реконструкцией ДКЖ, а это вопрос времени и финансирования.

В пятидесятые годы прошлого века началось активное жилищное строительство в Заречной части города и, как следствие, встал вопрос об организации общественного парка. Его решено было построить между улицами Добролюбова и Кленовой, Некрасова и К. Маркса, включая в территорию сада Сибирский пруд. Строительство Заречного сада началось в 1956 году. Было произведено большое количество работ, ведь площадь сада составила 9,6 гектаров. В 1963 году Заречный сад был переименован в парк Ветеранов труда. За его благоустройство и достройку взялись ветераны труда и войны. С помощью предприятий и населения района в 1963–1967 гг. был вычищен и углублен пруд, откосы которого укрепили бетонными плитами. Провели осушку и перепланировку территории, посадили деревья и кустарники. Построили новые павильоны и эстраду. В парке появились асфальтовые дорожки, красивые фонари, скамейки-качели на цепях, новые аттракционы, детские площадки и цветники. В конце 70-х годов в парке устанавливают самое большое в городе колесо обозрения. Расцвет парка приходится на советское время 60-80 гг.: тогда ухоженные аллеи с удобными скамейками, танцплощадка, современные аттракционы делали его привлекательным для всех горожан, не только жителей Заречья. В 90-е годы нехватка финансирования привела к ветшанию аттракционов, построек, запущенности аллей, но это не отразилось на посещаемости, парк очень любим жителями района. В нем всегда проводилось много праздников и мероприятий. Парк можно разделить на три основные части: первая часть – это территория, где расположены различные аттракционы, вторая часть – пруд с рядом стоящей резиденцией Деда Мороза, и третья часть – это зеленая, природная часть. В настоящее время в парке ведется самая разнообразная жизнь, здесь есть все: и деревянное городище Бабы-яги, много обновленных аттракционов, организованна площадка для дрессировки собак, вокруг пруда проводятся спортивные соревнования, для любителей неспешных прогулок – тенистые аллеи. В выходные дни играет духовой оркестр, ждет гостей поляна гармонистов, работают кафе и палатки с сувенирами, на пруду организованно катание на катамаранах. В зимнее время пруд превращается в каток, проложен лыжный маршрут, есть и горки для катания на ватрушках. В 2014 году в парке около пруда временно разместились резиденция Деда Мороза. Она активно работает круглый год, здесь проводятся детские праздники фестивали концерты. В 2016 г. Парк ветеранов, в результате конкурса сдан в аренду на 25 лет фирме «Аркон». Согласно договору, фирма обязана разработать план реконструкции парка, и реализовать его. В ближайшее время парк начнет свое преображение. В первую очередь это коснется благоустройства. За долгие годы эксплуатации и недостаточному уходу, в парке разрослись кустарники, была утрачена часть деревьев, обветшало оборудование (аттракционы, скамейки, фонари), износилось асфальтовое покрытие дорожек. Планируется построить новый забор, скорректировать и обновить дорожки, установить новые аттракционы. Будет очищен пруд, вокруг разместятся места отдыха с удобными скамейками; организованы популярные сейчас велосипедные дорожки. Продумано новое современное освещение парка. Всю территорию охватит бесплатный вай-фай. Коснется реконструкция и «зеленой части», специалисты скорректируют план зеленых насаждений, удалят старые больные деревья, посадят новые, приведут в порядок кустарники, организуют цветники. Парк станет более современным, но, в то же время, сохранит присущую ему индивидуальность, созданную годами его развития.

Парк Мира покоряет своими масштабами, обилием свежего воздуха и покоя. Он был заложен в 18 мая 1939 года и назывался Центральным парком культуры и отдыха. Парк состоял из двух террас – верхней и нижней, и располагался на территории бывшей усадьбы Бесово. В парке силами горожан (в массовом воскреснике приняло участие 2 000 вологжан) были высажены 5730 деревьев и кустарников. В 1945 в честь Победы он был назван парком Мира. Парк состоял из

двух частей: на правобережной зеленый массив с аллеями и площадками для отдыха, на левобережной – городской пляж. В 60 годы 20 века парк Мира хотели сделать главным местом отдыха вологжан. На берегу реки был построен ресторан «Мир», устроена танцплощадка, баскетбольная и волейбольная площадки, реконструирован пляж. Даже планировали в центральной части сделать большой искусственный водоем [1]. Как и у Самаринского сада, расцвет парка Мира приходится на 60–80 гг., особенно был популярен пляж. Сейчас парк Мира – это лес, воздух и вода, можно назвать его «легкими» Вологды. Производит впечатление разнообразие пород деревьев и кустарников произрастающих на огромной территории парка: липы, тополя, ели, березы, вязы, дубы, жимолость, сирень, акация и множество других. Здесь много аллей, тропинок, полянок, старых площадок. Недавно был обновлен пляж, завезен новый песок, построены кабинки, но купаться, к сожалению, запрещено, т.к. вода не соответствует нормам. Разработано много проектов реконструкции парка, но они не были осуществлены из-за финансовых трудностей. Последний проект предлагает построить вместительные автостоянки, соорудить шумозащитные экраны вдоль железной дороги, оборудовать парк современной велодорожкой, которая зимой превратится в освещенную лыжную трассу; разместить множество кафе и ресторанов, обустроить карусели, детские игровые городки, и спортивные площадки. Предполагается перенести из парка Ветеранов на постоянное «место жительства» олимпийскую резиденцию Деда Мороза. Кроме представительства Деда Мороза, здесь планируется открыть посольства других популярных сказочных персонажей. Также в проекте реконструкции Вологды заложено строительство моста через реку Вологду в створе улицы Некрасова, что облегчит автомобильную и пешеходную доступность к парку из разных частей города. Одновременно встает и другая проблема: парк Мира – это особо охраняемая природная территория, и его масштабная застройка может привести к потере природного ландшафта парка. В 2014 году его территория в 164 га была урезана на 3 га, в 2015 году еще на 3,5 га территории. Это вызвало протесты общественности. Урезая парк (зеленую часть), мы урезаем «легкие» Вологды. Хочется верить, что разработчики проекта реконструкции, представители власти и общественность города найдут общее решение по дальнейшему развитию парка, сохранению его территории и природного ландшафта.

Итак, все рассмотренные парки активно взаимодействуют с городским окружением. Дальнейшая реконструкция парков напрямую зависит от новых концептуальных идей развития Вологды, что повлечет за собой и строительство транспортных коммуникаций (парк Мира) и внедрение современных технологий.

Литература

1. Сазонов, А.И. Моя Вологда: Прогулки по старому городу / А.И. Сазонов. – Вологда: Древности Севера, 2006. – 247 с.
2. Семенов, В.Н. Благоустройство городов / В.Н. Семенов. – Москва: Едиториал УРСС, 2003. – 184 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В БИТУМАХ ПРИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ АКТИВАЦИИ ВСПЕНЕННЫХ БИТУМОВ

Н.Н. Габибов

Вологодский государственный университет

Основной целью данных исследований является подтверждение положения о том, что под действием электромагнитного воздействия на битумы в процессе их вспенивания водой происходит повышение активности вспененного битума за счет диспергирования крупных ассоциатов асфальтенов и смол с высвобождением поверхностноактивных составляющих битума и увеличения их концентрации на разделе фаз.

Исследования проводились с использованием метода ИК-спектроскопии, поскольку из литературы известно применение этого метода для исследования химического состава битумов [1, 2].

ИК-спектры были воспроизведены в Государственном оптическом институте г. Санкт-Петербурга с использованием спектрометра “Perkin Elmer” модели 621. Разрешающая

способность спектрометра составляла 1 см^{-1} , точность измерений – $\pm 1\%$. ИК-спектры были сняты методами пропускания для оценки происходящих изменений в объеме вяжущего и многократного нарушенного полного внутреннего отражения (МНПВО), для оценки изменений на разделе фаз. Спектры пропускания снимались при исследовании битумной пленки после оседания битумной пены толщиной 50 мкм, зажатой между элементами из КВг, которые в исследуемой области не образуют полос поглощения. Выравнивание слоя битума по толщине производилось микрометрическим винтом. Спектры МНПВО снимались с использованием элемента КРС-5 из кристаллов КВгJ. Элемент КРС-5 выполнен в виде плоской пластинки с обеспечением 21-кратное отражение потока ИК лучей. Угол входа и выхода потока составляет 45° (рис. 1).

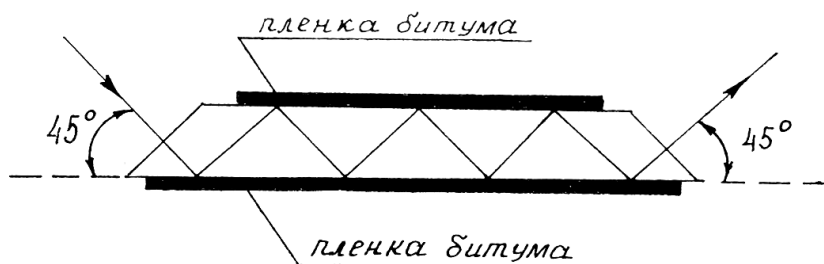


Рис. 1. Элемент КРС-5 для многократного внутреннего отражения и схема прохождения ИК-луча

В отличие от метода пропускания пленка битума на поверхность элемента КРС-5 при методе МНПВО наносилась путем погружения его непосредственно в активированную битумную пену.

Образцы для испытаний были приготовлены следующим образом. Битум обезвоживался, нагревался до температуры 140°C , вспенивался водой и активировался воздействием электромагнитного поля при следующих параметрах: напряженность электромагнитного поля – 40 кА/м; частота поля – 50 Гц; скорость пересечения электромагнитного поля потоком вяжущего – 1 м/с; количество воды для вспенивания – 3 % от массы битума.

В качестве контрольных использовались обычный и вспененный битум без активации, причем вспенивание битума и в данном случае осуществлялось водой в количестве 3 % от массы вяжущего.

На рис. 2 и 3 представлены совмещенные спектры пропускания и спектры, полученные методом МНПВО.

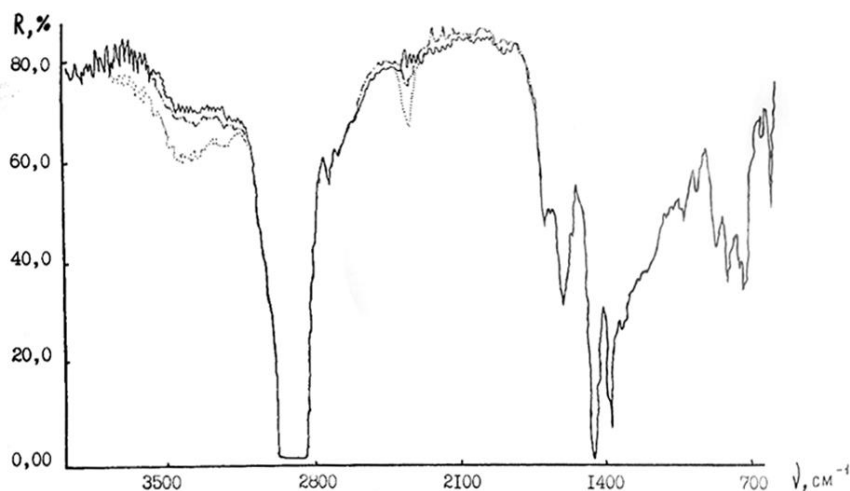
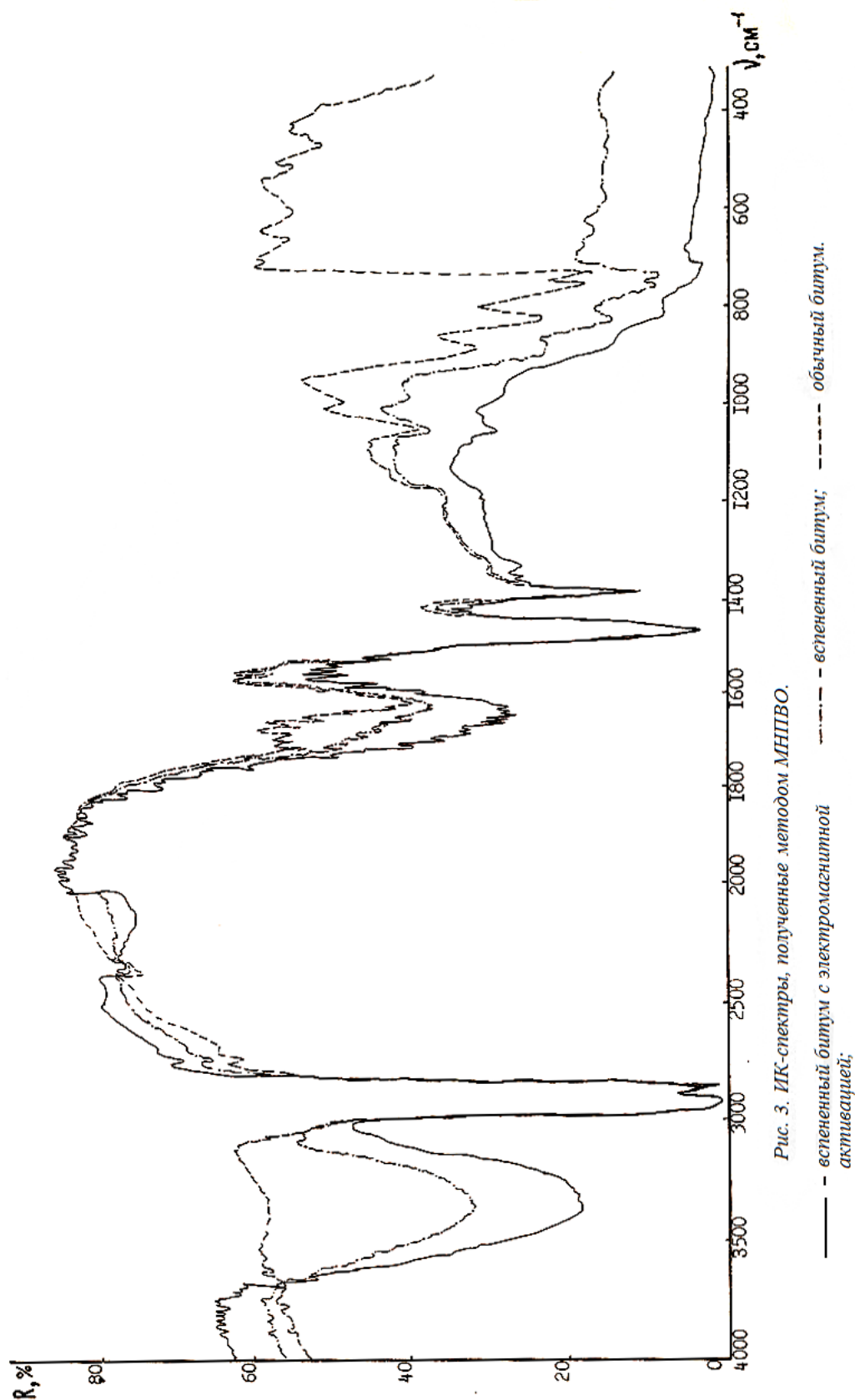


Рис. 2. ИК-спектры битумов, полученные методом пропускания:
- вспененный битум с электромагнитной активацией; - - - - - вспененный битум;
— - - - - обычный битум.



Анализ представленных спектров показывает, что на спектрах пропускания активированных битумов наблюдается возрастание поглощения полос в области $3050\text{--}3700\text{ см}^{-1}$ и $2270\text{--}2400\text{ см}^{-1}$, которые, согласно 3, 4, соответственно, характеризуют группы --OH и --COOH .

Эти группы, являясь функциональными группами битумных ПАВ, могут повысить адгезию битума с минеральной поверхностью.

Дополнительную информацию дает анализ ИК-спектров, полученных методов МНПВО. Кроме яркого подтверждения сведений, полученных методов пропускания, этот метод выявляет увеличение поглощения полос спектров в областях частот 480–600, 500–670, 900–1340 и 1500–1700 см^{-1} . Необходимо отметить, что аналогичные изменения характерны и для вспененных битумов без активации. Однако, в случае электромагнитной активации вспененных битумов поглощение полос спектра более значительно.

Согласно 4, области частот 480–600 и 500–670 см^{-1} указывают на связи соответственно С- J и С-Вг, которые могут быть образованы между появившимися в результате энергетического возмущения компонентов битума, активными радикалами и материалом элемента КРС-5, состоящего из кристаллов КВгJ. Следовательно, при взаимодействии с минеральной поверхностью эти активные радикалы, которые концентрируются на разделе фаз битум-вода (пар), должны улучшать взаимодействие вяжущего с минеральным материалом.

Отмечается [4], что для битумов область ИК-спектра – 900–1340 см^{-1} – характеризуется содержанием асфальтенов, а область 1690 см^{-1} отвечает колебаниям карбонильной группы [3]. Общее увеличение поглощения полос в этих областях частот спектра, согласно [4], указывает на увеличение количества вышеназванных компонентов на границе с элементом КРС-5. Из спектров пропускания (рис. 2) видно, что изменение поглощения полос в данных областях спектра при электромагнитной активации вспененных битумов не наблюдается, тогда как на спектрах, полученных методом МНПВО оно очевидно (рис. 3). Таким образом, можно заключить, что электромагнитная активация не приводит к изменению химического состава битумов в целом, а увеличение поглощения полос спектров МНПВО может лишь говорить о повышении концентрации на границе раздела фаз асфальтенов и других поверхностноактивных составляющих битума в результате их высвобождения и перемещения из глубины вещества под действием энергетического возмущения компонентов вяжущего.

Литература

1. Попандопуло, Г.А. Инфракрасная спектроскопия природных органических вяжущих / Г.А. Попандопуло, З.Э. Рацен // Сборник научных трудов СоюзДорНИИ. – 1976. – Вып. 87. – С. 75–82.
2. Руденская, И.М. Органические вяжущие в дорожном строительстве / И.М. Руденская, Л.В. Руденский. – М.: Транспорт, 1984. – 229 с.
3. Юинг, Г. Инструментальные методы химического анализа / Г. Юинг. – М.: Мир, 1989. – 608 с.
4. Agnusdei, Y.O. Envejecimiento de asfaltos durante el mezclado / Y.O. Agnusdei. – Zenith, 1971. – № 4. – Р. 44–75.

К ИСТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕВЕРНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Н.Б. Газиева

Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды, г. Вологда

А.Р. Труфанов

Вологодский государственный университет

Российские железные дороги являются наиболее значимым видом транспорта на территории России, а зачастую – единственной возможностью для перевозки грузов и передвижения пассажиров. На территории Российской Федерации развита обширная сеть железных дорог, состоящая из нескольких магистралей, среди которых Северная железная дорога, пролегающая по территории Северо-Западного, Центрального, Уральского и Приволжского федеральных округов.

Первым этапом развития СЖД явилось строительство дороги Москва – Сергиев Посад – Ярославль, начатое в 1859 году. 16 сентября 1868 года было налажено постоянное движение на

Шуйско-Ивановской железной дороге, что стало считаться Днем рождения Северной железной дороги. В 1870–1890-х годах были построены дороги до Рыбинска, Вологды, Бологое, Архангельска.

Промышленный подъем 1890-х годов явился причиной бурного железнодорожного строительства; с 1910 года начался переход дороги на широкую колею. В феврале 1913 года был открыт мост через Волгу в Ярославле, что ликвидировало разрыв главной магистрали Северных железных дорог – направления Москва – Архангельск. В конце 20-х – начале 30-х годов XX века темпы строительства значительно снизились, однако северное направление продолжало развиваться, так 28 декабря 1941 года из Воркуты в Москву был отправлен первый состав с углем. В 1924 году начались работы по электрификации железной дороги. В 1953 году серьезные структурные перемены привели к слиянию Ярославской и Северной железных дорог. С 1984 года начинается движение длинносоставных пассажирских и грузовых поездов.

На сегодняшний день ежегодно перевозится более 16 миллионов пассажиров; услугами северной железной дороги пользуются более 2200 предприятий, среди которых предприятия-гиганты: ПАО «Северсталь», ОАО «Воркутауголь», ОАО «Интауголь» и др. В 2015 году суммарная погрузка на СЖД составила порядка 61,5 миллионов тонн грузов.

Одной из наиболее значимых станций СЖД является станция «Вологда-1», расположенная на 494 километре от Ярославского вокзала Москвы и 597 километре от Ладжского вокзала Санкт-Петербурга.

Необходимость сообщения Вологды с другими крупными городами России надежными транспортными путями возникла в конце XIX века. Строительство железной дороги через болота и леса казалось нерациональным и неоправданно затратным, однако «Общество Московско-Ярославско-Архангельской железной дороги» под руководством Саввы Мамонтова приступило к работе в 1871 году. Узкоколейная железная дорога от станции «Урочье» (Ярославль) до станции «Вологда» была пущена в эксплуатацию через год после начала строительства. Почтовый и пассажирский поезда начали ходить ежедневно, расстояние от Вологды до Ярославля в среднем преодолевалось за 15 часов. Соединение между Вологдой и Москвой было установлено после завершения строительства железнодорожного моста через реку Волгу в городе Ярославле. Железнодорожное сообщение по направлению Вологда-Архангельск было налажено в 1897 году.

Помимо крупных городов планировалось соединить Вологду с районными центрами Вологодской и соседних областей (Тотьма, Кадников, Пошехонье), однако отсутствие финансирования не позволило начать строительство.

Строительство действующего в настоящее время железнодорожного вокзала началось в 1898 году и было окончено в 1907 году.

Сегодня Вологда является самым крупным транзитным и сортировочным узлом Северной железной дороги, через который следуют грузовые и пассажирские поезда пригородного и дальнего следования.

Строительство и содержание железной дороги, а тем более в условиях севера, требует существенных сырьевых затрат. Одним из наиболее востребованных видов сырья являются общераспространенные полезные ископаемые и подземные воды.

Строительство железных дорог создает спрос на общераспространенные полезные ископаемые, среди которых глины, пески, гравий, щебень, а для обеспечения водой различных потребителей (пассажиров, рабочих, населения пристанционных посёлков) и технологических потребностей поездов требуются значительные объемы воды.

Первая артезианская скважина при железнодорожной станции Вологда была пробурена в 1987 году. Скважина работала на керосиновом насосе, дебит ее составлял примерно 1500–1800 ведер в час (15 м³/час).

В 1909 году Управлением СЖД городской управе был передан водопровод диаметром 75 мм из чугунных труб, протяженность которого составляла 850 м от старой водонапорной башни на реке Вологде до старого депо ст. «Вологда», проложенный по улице Московской (Советский проспект) и Малой Козленской (ул. Первомайская). Водовод использовался городским водопроводом для водоснабжения населения и противопожарных нужд.

На балансе дистанции водоснабжения и водоотведения Вологодского отделения СЖД в разные годы находились:

- водозабор на реке Вологде (Советский проспект д. 39), введенный в эксплуатацию в 1938 году мощностью 1600 м³/сут;

- три нитки водоводов, проходящие по улице Первомайской к железнодорожным предприятиям. При этом подаваемая речная вода использовалась только для технологических целей локомотивного и вагонного депо, завода ЖБИ и автобазы СЖД;

- подземный водозабор, состоящий из 20 скважин и расположенный в Завокзальном микрорайоне города. Скважины пробурены в 1974–1976 годах, средний дебит одной скважины составлял $10 \text{ м}^3/\text{час}$. На сегодняшний день их не более десяти, при этом водоотбор в 2012 году составил 1 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$;

- водопровод, снабжающий водой население и состоящий из разводящей сети, водоразборных колонок и водонапорных башен;

- система оборотного водоснабжения в локомотивном и вагонном депо, на заводе ЖБИ и автобазе.

Помимо водозабора в Завокзальном микрорайоне города на балансе СЖД находится водозабор в поселке Лоста, который долгое время использовался для водоснабжения населения.

Литература

1. Вологодский водопровод: 1898–1998 годы / МУП ЖКХ «Вологдагорводоканал». – Вологда: Полиграфист, 1998. – 211 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОТЫ ЖИДКОЙ СТАЛИ, РАЗЛИВАЕМОЙ НА МАШИНАХ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК

М.В. Завалина, С.В. Лукин

Вологодский государственный университет

В настоящее время наибольшее количество стали разливается на слябовых криволинейных машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). МНЛЗ является современным высокотемпературным металлургическим агрегатом, в котором температура жидкой стали, подаваемой в кристаллизатор МНЛЗ, составляет примерно 1550°C .

На пяти слябовых криволинейных МНЛЗ ЧерМК ОАО «Северсталь» разливается примерно 10 млн тонн стали в год; при числе часов в году равном 8760 ч, средняя производительность 5-ти МНЛЗ составляет примерно $G = 1140 \text{ т/ч} = 317 \text{ кг/с}$. Энтальпия жидкой углеродистой стали, подаваемой в кристаллизаторы МНЛЗ, при температуре 1550°C , отсчитанная от температуры окружающей среды (0°C), и включающая теплоту затвердевания (272 кДж/кг), составляет $h_{\text{вх}} \cong 1336 \text{ кДж/кг}$. Количество теплоты, поступающее с жидкой сталью в кристаллизаторы МНЛЗ в единицу времени, в среднем составляет: $Q = G \cdot h_{\text{вх}} = 423 \text{ МВт} = 1520 \text{ ГДж/ч}$. В настоящее время примерно половина этой теплоты полностью теряется в системе охлаждения МНЛЗ; остальное – при охлаждении разлитых слябов после МНЛЗ. При этом в нагревательные печи прокатного производства слябы поступают в холодном состоянии.

Часть теплоты (примерно 70 %), отводимой в системе охлаждения МНЛЗ, несложно утилизировать, получая при этом горячую воду с температурой 100°C и выше. Нагретая в кристаллизаторах и роликах химочищенная вода охлаждается в промежуточных поверхностных теплообменниках, нагревая сетевую воду, например, до 100°C . Окончательный подогрев сетевой воды до нужной температуры производится на заводской или городской котельной.

Использование этой сетевой воды в системе теплоснабжения ЧерМК или индустриальной части г. Череповца даст экономию условного топлива, сжигаемого в котельной, в размере около 100 тыс. т.у.т. в год.

Суммарная экономия топлива (природного газа) в котельных и нагревательных печах при комплексном использовании теплоты жидкой стали составит примерно 800 тыс. т.у.т. в год, или 670 млн м^3 , что составляет около 20 % от количества природного газа, потребляемого на ЧерМК. В денежном выражении экономия на природном газе при его цене 3 руб/м^3 составит приблизительно 2 млрд руб. в год.

Отметим, что утилизация теплоты охлаждения слябов в системе теплоснабжения предприятия дает значительно меньшую экономию топлива, чем использование физической теплоты слябов в нагревательных печах. В принципе, на МНЛЗ можно получать слябы со

среднемассовой температурой $1200 \div 1250$ °С, необходимой для прокатки, и помещать их в термостаты для выравнивания температуры по сечению. В этом случае потребность в нагревательных печах вообще исчезает, и за счет этого экономия топлива дополнительно возрастет на 150 тыс. т.у.т. в год (при производительности 10 млн тонн проката в год).

Основные затраты, необходимые для комплексного использования теплоты жидкой стали, разливаемой на МНЛЗ, включают в себя установку промежуточных теплообменников для охлаждения воды, нагретой в кристаллизаторах и роликах, прокладку участка тепловой сети, связывающей сталеразливочный цех с заводской котельной, закупку или изготовление термостатов для сохранения физической теплоты слэбов. Капитальные затраты, необходимые для использования теплоты жидкой стали, окупятся достаточно быстро (за несколько месяцев).

Литература

1. Белый, В.А. Комплексная система вторичного охлаждения машин непрерывного литья заготовок с использованием тепла и получением конденсата / В.А. Белый, М.В. Сагайдак и др. // Теплоутилизационная техника и проблемы охлаждения в черной металлургии: тематический сборник научных трудов. – Москва: Металлургия, 1987. – 64 с.

3. Вобкер, Х. Новое поколение кристаллизаторов для литья тонких слэбов / Х. Вобкер // Черные металлы. – 2004. – С. 25–27.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В АРХИТЕКТУРНЫХ ОБМЕРАХ ИННОВАЦИОННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Д.А. Заварин, А.В. Сидорова

Вологодский государственный университет

Выполнение реставрационных работ на памятниках архитектуры невозможно без научно-проектной документации, в составе которой разрабатываются следующие разделы: предварительные работы, комплексные научные исследования (обязательной частью которых являются обмеры здания или сооружения), эскизный проект, проект и рабочая документация. Сокращение по времени с повышением качества разработки любого из этих разделов ведет к повышению скорости реставрационного процесса и экономии средств, в конечном счете, способствуя увеличению объемов реставрационных работ. Следовательно, актуальность уменьшения сроков выполнения обмеров как составной части реставрационного процесса, используя современное измерительное оборудование, требует дополнительного исследования.

При реставрации памятников архитектуры на стадии предпроектных и проектных работ требуется производить различные измерения, связанные с земельным участком, на котором находится объект реставрации, месторасположением объекта на земельном участке, в населенном пункте и в пространстве в целом, а также необходимо определять форму и размер объекта, формы и размеры отдельных его частей и их взаимосвязь между собой, что в широком смысле и есть обмеры. Для решения этих задач используются геодезические измерения.

Самыми современными способами геодезических измерений считаются использование ГНСС-технологий и электронных тахеометров.

С осени 2015 года на кафедре городского кадастра и геодезии ВоГУ ведется внедрение инноваций по комплексному использованию ГНСС-приемников Sokkia GRX2 с контроллером archer² (рис. 1) и электронного тахеометра Sokkia CX-106 (рис. 2) [1]. В рамках данной



Рис. 1. ГНСС-приемник Sokkia GRX2 с контроллером archer²



Рис. 2. Электронный тахеометр Sokkia CX-106

инновации секция реставрации и реконструкции архитектурного наследия имеет возможность повысить качество обмеров памятников архитектуры, выполняемых в рамках учебного процесса.

Под обмерами принято понимать измерения частей и элементов здания или сооружения, выполняемые для отображения их впоследствии на бумаге в виде ортогональных чертежей, которые называют обмерными. Обмерные чертежи при проектировании реставрационных работ являются одним из основных источников графической информации, поэтому на стадии комплексных научных исследований памятника обмерам уделяется большое внимание [2].

В зависимости от степени проработки и решаемых задач обмеры подразделяются на схематические, архитектурные и архитектурно-археологические.

Схематические обмеры выполняют на ранних стадиях разработки проекта для выяснения основных размеров объекта, их цель – получить общее представление об объекте. Архитектурные обмеры более подробны, предполагают передачу всех деталей объекта, при этом незначительно игнорируя строительные неточности, принимая подразумеваемые прямые за истинные прямые, подразумеваемые плоскости за истинные плоскости. В отличие от архитектурных, архитектурно-археологические обмеры такие неточности не игнорируют, а наоборот, учитывают все отклонения от идеальной формы, таким образом, давая исчерпывающее представление о размерах и формах объекта.

На практике при проектировании реставрационных работ на зданиях – памятниках архитектуры – чаще всего используются архитектурные обмеры. В классическом варианте такие обмеры делаются ручным способом с использованием стальных рулеток, лазерных дальномеров и вспомогательного инвентаря. Если обмеры планов, как правило, не вызывают серьезных затруднений, то обмеры фасадов, особенно если объект значительных размеров, бывают трудновыполнимыми. При ручных обмерах необходимо обеспечить доступ специалистов с оборудованием к находящимся на большой высоте элементам, а если эти элементы еще и значительных размеров, то соблюсти идеальные условия (горизонтальность и вертикальность измерений, их точность и необходимое количество) довольно сложно и требует дополнительных затрат. Еще не так давно к обмерным работам привлекались промышленные альпинисты и спецтехника (подъемные краны и проч.). Исходя из этого, методы ручных обмеров на фасадах значительных размеров чаще всего непродуктивны, а иногда и невозможны.

В современной практике для обмеров фасадов все чаще используют геодезические приборы: электронный сканер, электронный тахеометр с возможностью сканирования, безотражательный электронный тахеометр.

Электронный сканер (или лазерная сканирующая система) – прибор, предназначенный для сбора данных о геометрии здания или сооружения, выдаваемых в виде сплошного облака точек с трехмерными координатами. Электронные сканеры обладают высокой скоростью съемки (от 20 тыс. точек в секунду), однако стоимость такого прибора составляет от 1 500 тыс. рублей. Подавляющее большинство проектных организаций не покупают электронный сканер, так как объемов по обмерным работам не хватает, чтобы его окупить. При необходимости такой прибор берут в аренду. При возможности дать исчерпывающую информацию о формах и размерах объекта, формируя облако из сотен тысяч точек, электронный сканер не может навестись на конкретную точку и узнать ее характеристики.

Электронный тахеометр с возможностью сканирования (роботизированный) может работать и как обычный геодезический прибор, и как сканер, но его скорость сканирования составляет уже 500–1000 точек в секунду. Стоит такой прибор 700–800 тыс. рублей и является наиболее универсальным, так как он дешевле, обладает возможностью сканирования, может работать как тахеометр. Однако для проведения исключительно обмеров его не покупают, так как при небольшой разнице в цене с электронным сканером, скорость его работы значительно ниже. Геодезисты также его не приобретают, так как сканер им не нужен, а стоимость прибора больше, чем электронного тахеометра. Данный прибор целесообразно покупать лишь крупным организациям, занимающимся всем комплексом работ – от геодезических изысканий и топографии до геодезического сопровождения строительства.

Безотражательный электронный тахеометр не имеет возможности сплошного сканирования, но может измерять достаточно большое количество точек (до нескольких сотен за час работы), что позволяет при компьютерной обработке составить обмерные чертежи без особых затруднений. Стоимость такого прибора – около 300–350 тыс. рублей, они распространены, так как являются наиболее популярным рабочим прибором у геодезистов.

Ежегодно в рамках летней обмерной и геодезической практики студенты секции РиРАН ВоГУ выезжают в различные районы области на обмеры значимых и обладающих исторической и архитектурной ценностью объектов. Чаще всего такими объектами являются храмы, так как их сложная объемно-пространственная структура и разнообразие архитектурных форм служат хорошим учебным примером.

Используя традиционные средства и методы обмеров, студенты в учебной практике сталкиваются с непреодолимыми трудностями: невозможность точно обмерить криволинейные в плане крупные объемы (алтарные апсиды, ротонды), обмерить формы и детали на большой высоте и прочие видимые недоступные объекты.

Внедрение инноваций по использованию нового геодезического оборудования на кафедре городского кадастра и геодезии позволили решить эту проблему и повысить качество архитектурных обмеров и точность измерений.

Летом 2015 и 2016 года группой студентов под научным руководством профессора И.К. Белоярской, руководством преподавателей Д.А. Заварина и А.В. Сидоровой были проведены обмеры церкви Покрова Пресвятой Богородицы в с. Шапша и церкви Дмитрия Солунского в с. Никулинское Харовского района Вологодской области. Использование электронного тахеометра Sokkia CX-106 позволило зафиксировать размеры основных объемов храмов, в том числе всех высот, недоступных для измерения ручным способом, сделать обмеры фасадов колокольни Шапшинского храма, высота которой 46,5 м, использовать эти данные и для построения разрезов.

Таким образом, использование электронного тахеометра в учебном процессе способно решить следующие задачи:

- заниматься более производительной исследовательской деятельностью, основой которой в области реставрации архитектуры в любом случае служат данные фиксации;
- обучать студентов работе с современным прибором, что пригодится им на производстве;
- появляется возможность выполнять хозяйственные работы по обмерам зданий и сооружений.

Литература

1. Заварин, Д.А. Основные направления развития строительства на инновационной основе / Д.А. Заварин // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–9. – С. 1805–1810.
2. Белоярская, И.К. Историко-реставрационные исследования теплой церкви Богоявления Георгиевского прихода в городе Вологде / И.К. Белоярская // Архитектон: известия вузов. – 2015. – № 50. – С. 9.

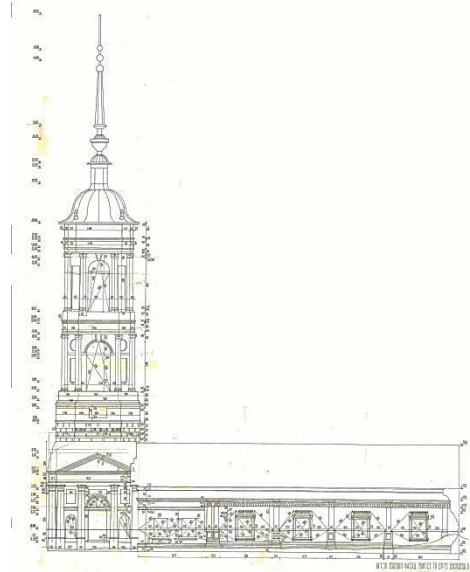


Рис. 3. Южный фасад ц. Покрова Пресвятой Богородицы в с. Шапша. Обмерный чертеж

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА МНОГОКОНТУРНЫХ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК СРЕДНЕЙ ДЛИНЫ НА НЕОДНОРОДНОМ ПО ДЛИНЕ УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

Е.А. Ильичев

Вологодский государственный университет

Рост интенсивности автомобильного движения в современных городах требует все чаще сооружать подземные переходы и автомобильные тоннели мелкого заложения с целью увеличения пропускной способности улично-дорожной сети. В городских условиях применяется тоннельная обделка прямоугольного очертания, которая сооружается открытым способом в котловане или траншее. В случае проектирования такого тоннеля небольшой протяженности с двумя и более пролетами в поперечном сечении необходимо учитывать пространственную работу конструкции, так как, с точки зрения строительной механики, расчетная схема обделки представляет собой призматическую оболочку средней длины на упругом основании [3].

Вопросы статического расчета многоконтурных тоннельных обделок мелкого заложения как призматических оболочек средней длины на однородном податливом основании были рассмотрены в [3]. Вместе с тем учет переменной сжимаемости поверхности грунтового основания в пределах сооружения является актуальной задачей.

В предлагаемом аналитическом решении многоконтурной призматической оболочки средней длины на неоднородном по длине упругом основании конструкция разбивается по длине на несколько участков, каждый из которых находится на однородном основании (рис. 1). Затем, следуя [3], в оболочке определяются внутренние усилия и перемещения как в балке на упругом винклеровском основании, которые складываются с внутренними усилиями и перемещениями, возникающими в оболочке от деформации контура поперечного сечения за счет вертикальных перемещений промежуточных стенок тоннельной обделки (рис. 2).

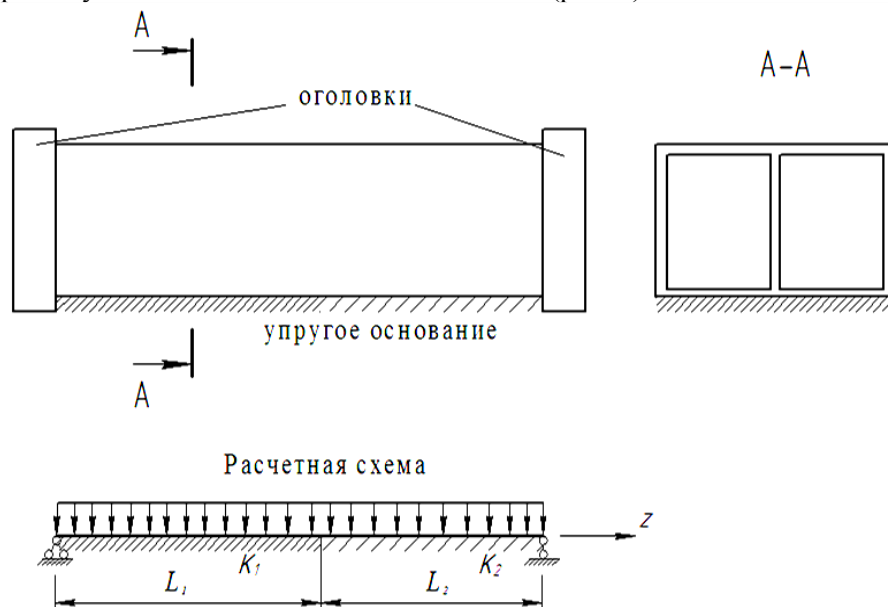


Рис. 1

На первом этапе задача решается методом начальных параметров [2]:

$$Y^{IV}(z) + 4\alpha^4 Y(z) = \frac{q(z)}{EI}, \text{ где } \alpha = \sqrt[4]{\frac{kB}{4EI}} \quad (1)$$

здесь $Y(z)$ – прогиб оболочки как балки на упругом основании; k – коэффициент постели упругого основания; B – ширина поперечного сечения оболочки; EI – изгибная жесткость конструкции относительно горизонтальной центральной оси.

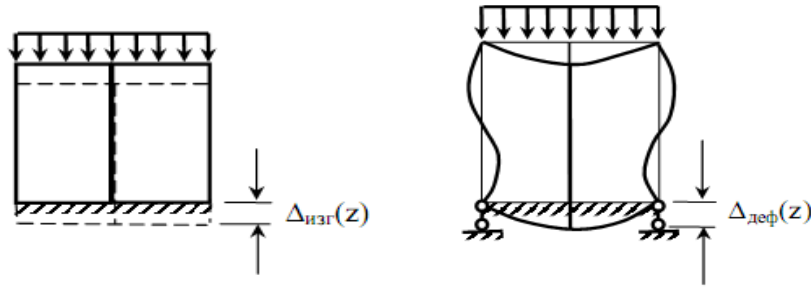


Рис. 2

На втором этапе для решения задачи изгиба оболочки от деформации контура поперечного сечения применяется вариационная теория призматических оболочек средней длины В.З. Власова [1] в сочетании со статической аппроксимацией базисных функций перемещений [4]:

$$V^{IV}(z) + 4\beta^4 V(z) = \frac{q_0(z)}{Ea_0}, \text{ где } \beta = \sqrt[4]{\frac{s_0}{4a_0}} \quad (2)$$

здесь $V(z)$ – функция обобщенных поперечных перемещений,

$$s_0 = \frac{1}{E} \int_{\cup} \frac{\bar{M}^2(s)}{EI_1} ds,$$

где $\bar{M}(s)$ – изгибающие моменты в элементарной раме-полоске шириной $dz=1$ от единичного узлового нагружения, I_1 – моменты инерции стержней элементарной рамы-полоски,

$$a_0 = \delta \int_{\cup} \phi^2(s) \cdot ds, \quad q_0(z) = \int_{\cup} q(z)\psi(s) \cdot ds,$$

где $\phi(s)$ и $\psi(s)$ базисные функции перемещений связанные соотношениями: $\phi'_i(s) = \psi_i(s)$ (рис. 3).

В результате расчет призматической оболочки сводится к решению уравнений (1) и (2) с учетом равенства перемещений и внутренних усилий в сечениях на границах участков с различными коэффициентами жесткости упругого основания.

В качестве иллюстрации предлагаемого подхода ниже приведены результаты расчета обделки автомобильного тоннеля мелкого заложения на неоднородном по длине упругом основании как призматической оболочки длиной $L=40$ м, с двумя пролетами в поперечном сечении (рис. 4). Оболочка опирается на два одинаковых по длине участка винклеровского основания с коэффициентами постели $K_1=1 \cdot 10^4$ т/м³ и $K_2=1 \cdot 10^3$ т/м³. Толщина обшивок и стенок оболочки $\delta=0,2$ м. Материал – бетон с объемным весом $\gamma_6=2,4$ т/м³ и модулем упругости $E_6=332 \cdot 10^4$ т/м². Высота засыпки грунта $h=1,5$ м, угол внутреннего трения $\varphi=24^\circ$, объемный вес $\gamma=1,5$ т/м³. Вес дорожной одежды над перекрытием тоннеля $1,25$ т/м², нагрузка от колонны автомобилей $v=1,1$ т/м.

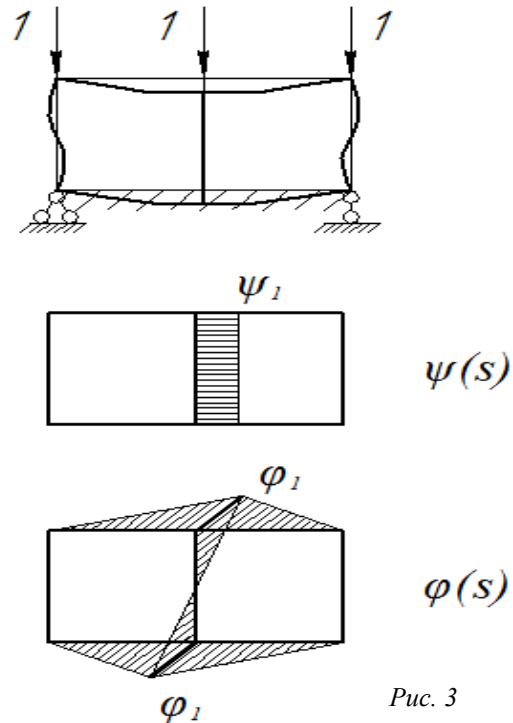


Рис. 3

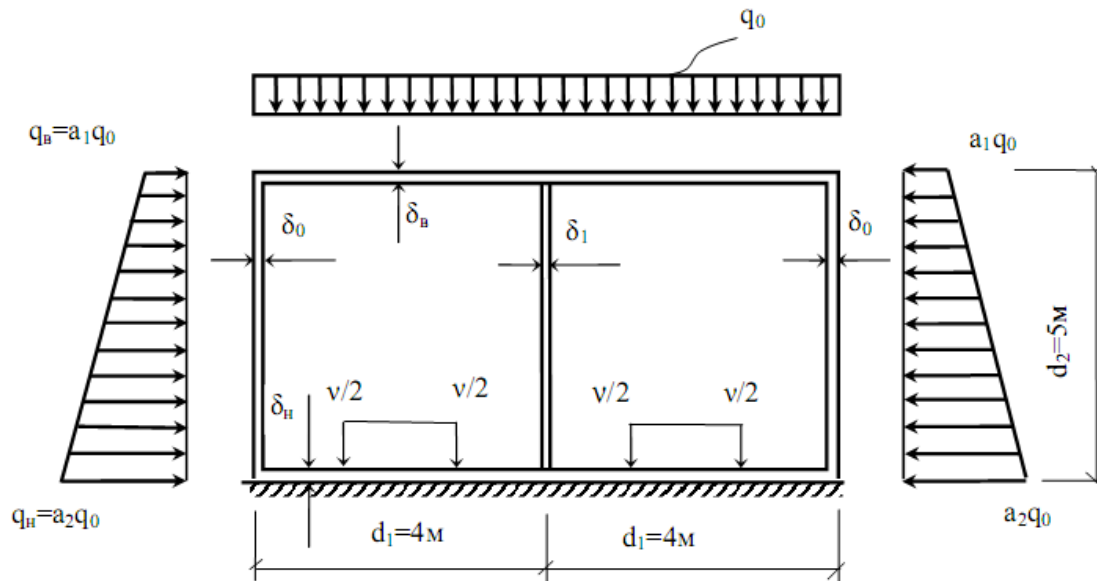


Рис. 4

Решением найдены максимальный прогиб $\Delta_{\max}=1,95$ мм в сечении $Z=25$ м (на участке с более слабым грунтом) и нормальные напряжения продольного направления $\sigma_z=102,89$ т/м² в средних узлах поперечного сечения оболочки, которыми и обуславливается пространственная работа конструкции.

В заключение отметим, что аналитический расчет многоконтурных призматических оболочек на неоднородном основании, учитывая большой объем вычислительной работы, целесообразно применять для надежного контроля их численного расчета и оценки достоверности результатов.

Литература

1. Власов, В.З. Тонкостенные пространственные системы / В.З. Власов. – Москва: Госстройиздат, 1958. – 502 с.
2. Клепиков, С.Н. Расчет конструкций на упругом основании / С.Н. Клепиков. – Киев: Будівельник, 1967. – 184 с.
3. Соколов, О.Л. Пространственный расчет подземных сооружений как призматических оболочек в податливой среде / О.Л. Соколов. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 256 с.
4. Соколов, О.Л. Расчет многосвязных призматических оболочек регулярной структуры / О.Л. Соколов // Строительная механика и расчет сооружений. – 1984. – № 4. – С. 14–16.

ДИНАМИЧЕСКАЯ КОМФОРТНОСТЬ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

И.С. Казакова, Н.А. Сверчкова

Вологодский государственный университет

Современными задачами градостроительной политики являются грамотное планирование использования городских территорий и модернизация качества городской среды. Высотные здания позволяют повышать эффективность использования территории и обеспечивают высокую экономическую результативность. Проблемы динамической комфортности при пребывании людей в здании, продолжают оставаться актуальными. Ускорения, вызванные ветровыми колебаниями, создают неблагоприятные условия для длительного пребывания человека на верхних этажах здания. На стадии разработки проекта необходимо выявить наличие зон, где могут возникнуть недопустимые дискомфортные условия.

Особое внимание при расчете высотных зданий на ветровое воздействие необходимо уделить дискомфорту, вызываемому ветром внутри и вокруг зданий. Это отмечали Э. Симиу и Р. Сканлан [1]. В документах российских и зарубежных норм есть некоторые отличия в

определении ветровой нагрузки: разная градация типов местности, различные значения аэродинамических коэффициентов, коэффициентов динамичности и коэффициентов высоты. Отличительные особенности расчета представлены в [2].

Данная работа направлена на исследование динамической комфортности и выбор назначения помещения, исходя из этих условий. Задачами являются: рассмотрение различных геометрических форм высотных зданий, определение максимальных перемещений этажа, частот и форм колебаний и рекомендации в назначении помещений.

Для исследования выбраны цилиндрическое и восьмигранное в плане здания в монолитном исполнении с продольными и поперечными несущими стенами из бетона класса В25, железобетонными колоннами из бетона класса В25 с шагом 5 м, высотой 100 м. Максимальные габаритные размеры зданий в осях – 30 м. Высота типовых 28 этажей принимается 3,5 м. Методом компьютерного моделирования в программе Robot Structural Analysis Professional созданы расчетные модели зданий и выполнен расчет статической и пульсационной ветровой нагрузки.

Задача решается с помощью метода конечных элементов. Перемещения узлов принимаются в качестве обобщенных координат. Через эти координаты выражаются перемещения внутренних точек КЭ с помощью интерполяционных функций. В зависимости от граничных условий КЭ в узлах определяются функции формы, связывающие перемещения внутренних точек с узловыми перемещениями. В итоге характеристики всего сооружения определяются через характеристики отдельных конечных элементов (матрица жесткости, масс). Для преобразования нагрузки в массы определяются направления, в которых массы активны, число статических нагрузок и направления нагрузок, которые учитываются во время преобразования. Характер нагрузки автоматически преобразуется в фиктивные массы с помощью программного комплекса. Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы и полы заданы в соответствии с [4].

Выполнен модальный расчет, определяющий собственные значения и производные значения (собственные пульсации, собственные частоты или собственные периоды), точность, собственные вектора, коэффициенты согласования и согласованные массы для задач собственных колебаний конструкции. Собственные значения и собственные формы определяются уравнением [3]:

$$(K - \omega_i^2 \cdot M) \cdot U_i = 0, \quad (1)$$

где K – матрица жесткостей конструкции, M – матрица масс конструкции (согласованная), ω_i – свободные колебания (круговая частота) формы "i", U_i – вектор собственной формы "i".

Для расчета поведения конструкции во времени, позволяющего определить реакцию конструкции на определенное воздействие нагрузки в заданные моменты времени, необходимо найти решение уравнения относительно переменных, зависящих от времени t [3]:

$$M \cdot a(t) + C \cdot v(t) + K \cdot d(t) = F(t), \quad (2)$$

где M – матрица масс; K – матрица жесткости; C – матрица затухания; d – вектор перемещения; v – вектор скорости; a – вектор ускорения; F – вектор нагрузки. Все выражения, содержащие параметр t , зависят от времени.

Матрица затухания находится по формуле (3):

$$C = \alpha \cdot M + \beta \cdot K, \quad (3)$$

где $\alpha=0,005$ – общий множитель к матрице масс; $\beta=0,03$ – общий множитель к матрице жесткости;

В работе произведена оценка комфортности пребывания людей в высотном здании. Расчет производился по нормам [4]. При этом максимальное ускорение этажа здания не должно превышать величины $a_{с, \max} = 0,08$ м/с². Научная новизна заключается в оценке комфортности пребывания людей в зависимости от формы здания и способа повышения комфортности. Формы колебаний представлены на рис. 1.

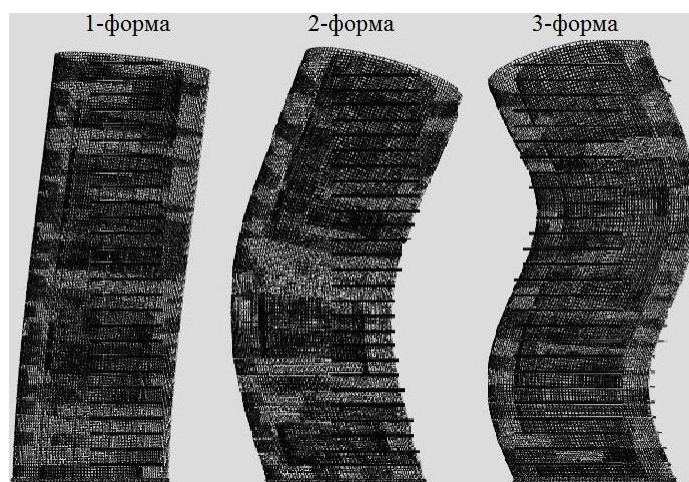


Рис. 1. Разложение движения по формам колебаний

В таблице 1 представлены частоты и коэффициенты динамичности первой и второй форм колебаний.

Таблица 1

Частоты, коэффициенты динамичности первой и второй форм колебаний

Частоты колебаний, Гц				Коэффициенты динамичности			
Сечение колонны 300x600мм		Сечение колонны 300x500мм		Сечение колонны 300x600мм		Сечение колонны 300x500мм	
Восьмигранная форма		Цилиндрическая форма		Восьмигранная форма		Цилиндрическая форма	
1 форма колебаний	2 форма колебаний	1 форма колебаний	2 форма колебаний	1 форма колебаний	2 форма колебаний	1 форма колебаний	2 форма колебаний
0.23	0.28	0.27	0.30	2.21	2.15	2.12	2.09

Анализ колебаний ведется для первых двух форм, так как у последующих форм частота выше предельной 0,85 Гц и их влияние в соответствии с [4] допускается не учитывать. Наибольшие горизонтальные перемещения возникают в здании восьмигранной формы и составляют 18,95 см. Для цилиндрического в плане здания перемещения составляют 14,64 см. По нормам [4] максимальное горизонтальное перемещение не должно превышать 20 см, соответственно, перемещения являются удовлетворительными.

Максимальные ускорения представлены в таблице 2.

Таблица 2

Максимальное ускорение, м/сек²

Максимальное ускорение, м/сек ²			
Сечение колонны 300x600мм		Сечение колонны 300x500мм	
Восьмигранная форма		Цилиндрическая форма	
1 форма колебаний	2 форма колебаний	1 форма колебаний	2 форма колебаний
0.093	0.071	0.075	0.057

В результате исследования установлено, что для 1 формы колебания получены наибольшие ускорения с наименьшей частотой. Перемещения для цилиндрической формы здания в 1,29 раза ниже, чем для восьмигранного в плане здания. Ускорение этажа тем больше, чем больше его перемещение. По полученным результатам можно сделать вывод, что необходимо произвести меры по снижению максимального ускорения верхних жилых этажей здания ввиду действия норм [4]. Необходима установка устройств и систем гашения колебаний либо устройство технических и обслуживающих помещений на 25 этаже здания восьмигранной формы. Данную работу можно рассматривать как рекомендацию по рациональному проектированию зданий.

Литература

1. Симиу, Э. Воздействие ветра на здания и сооружения / Э. Симиу, Р. Сканлан. – Москва: Стройиздат, 1984. – 360 с.
2. Казакова, И.С. К исследованию расчета высотных зданий / И.С. Казакова, Н.А. Сверчкова // Актуальные проблемы городского строительства: сборник трудов Всероссийской научно-технической конференции. – Пенза: ПГУАС. – С. 333–337.
3. Шакирзянов, Р.А. Динамика и устойчивость сооружений / Р.А. Шакирзянов, Ф.Р. Шакирзянов. – Казань: КГАСУ, 2015. – 120 с.
4. Нагрузки и воздействия: СП 20-13330-2011. Свод правил. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс] // Техэксперт: инф.-справ. Система / Консорциум «Кодекс».

О СПОСОБЕ ПОВЫШЕНИЯ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ОГРАЖДЕНИЙ

[23]

А.В. Киряткова*Вологодский государственный университет***Н.А. Кочкин***Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук, г. Москва*

В настоящее время существуют различные способы создания акустического комфорта: зонирование территории, архитектурно-планировочные и конструктивные мероприятия по снижению шума. Одним из конструктивных способов является такая звукоизоляция ограждений, когда между одним помещением с источником шума и другим помещением, в котором нормируется показатель уровня шума, устанавливается ограждение с определенным значением индекса изоляции воздушного шума. В настоящее время в строительстве часто используются однослойные ограждения, для повышения звукоизоляции которых необходимо увеличивать массу ограждения, что приводит к большему расходу материала, увеличению нагрузок на перекрытия, стены, фундаменты, а также ведет к снижению площади помещений. И в остеклении также при увеличении массы стекла повышается расход материала и нагрузка на петли рам.

Для увеличения звукоизоляции часто используют каркасные многослойные ограждения, в которых листы соединены насухо, например, в межкомнатных перегородках системы ТИГИ КНАУФ из гипсокартонных и гипсоволокнистых листов.

В работе предлагается использовать многослойные конструкции, в которых два или более листов ГВЛ, ГКЛ жестко соединены между собой вибропоглощающим материалом. Использование многослойных конструкций с вибропоглощением позволяет при тех же самых расходах материалов и нагрузках обеспечить большую звукоизоляцию. Исследования звукоизоляционных свойств данных конструкций представлены в работах [1, 2].

Рассматривая процесс прохождения звука через трехслойное ограждение с вибродемпфирующим слоем, получаем выражение излучаемой акустической мощности для области полных пространственных резонансов

$$W_2 = \frac{\rho_0 c_0}{2} a \cdot \bar{\bar{V}}^2 \bar{\bar{S}}, \quad (1)$$

здесь $\bar{\bar{V}}^2$ – квадрат колебательной скорости; $\bar{\bar{S}}$ – коэффициент излучения;

$$\bar{\bar{S}} = \frac{1}{\Delta f} (f_2 \cos \theta_{2B_2C_2} - f_1 \cos \theta_{1B_1C_1}),$$

где θ – угол падения (излучения), $\Delta f = f_2 - f_1$, индексы 2 и 1 относятся к верхней и нижней частотам полосы Δf ; ρ_0 – плотность воздуха; c_0 – скорость звука.

Для области средних частот, где преимущественный вклад делают неполные пространственные резонансы, получаем зависимость

$$\bar{W}_2^n = \frac{\rho_0 c_0}{2} a v \frac{4}{\pi^2} \frac{f_6 \cos \theta_6}{\Delta f} [\bar{\bar{V}}_{m_0}^2 m_6 \cdot \frac{n_{cp}^2}{(n_{cp}^2 - n_{cp}'^2)^2} + \bar{\bar{V}}_{m_0}^2 \cdot n_6 \frac{m_{cp}^2}{(m_{cp}^2 - m_{cp}'^2)^2}], \quad (2)$$

где числа m_{cp} , m'_{cp} , n_{cp} , n'_{cp} соответствуют f_{cp} .

Для области низких частот, где преимущественный вклад принадлежит простым пространственным резонансам, излучаемая пластиной мощность равна

$$W_2^p = \frac{\rho_0 c_0}{2} \tilde{V}_{m_0 n_0} a \varepsilon \frac{16}{\pi^4} \Delta N \frac{n_{cp}^2}{(n_{cp}^2 - n_{cp}'^2)^2} \frac{m_{cp}^2}{(m_{cp}^2 - m_{cp}'^2)^2} \times \\ \times \frac{1}{\Delta f_{m_0 n_0}} (f_{m_0 n_{02}} \cos \theta_{m_0 n_{02}} - f_{m_0 n_{01}} \cos \theta_{m_0 n_{01}}).$$
(3)

Зависимости (1), (2), (3) фиксируют излучаемую энергию вынужденных колебаний пластины с учетом ее характера собственных колебаний.

Полученные выражения колебательных скоростей [3] и излучаемой акустической мощности позволяют определить звукоизоляцию слоистых вибродемпфирующих элементов. Так, для области полных пространственных резонансов получаем

$$R = 10 \lg \frac{1,41}{10^4} \frac{\mu^2 f_{nm} \cdot \Delta f \cdot \eta}{\bar{S} (\cos 2\theta_s - \cos 2\theta_n)},$$
(4)

где η – суммарный коэффициент потерь.

Для области неполных пространственных резонансов

$$R = 10 \lg \frac{2,8}{10^4} \frac{\mu^2 f_{mn_{0cp}} \Delta f \eta}{N(\Delta f, \theta) \bar{S}}.$$
(5)

Можно видеть, что в этой области частот звукоизоляция зависит от размеров ограждения. С их увеличением звукоизоляция повышается. И в области простых пространственных резонансов выражение звукоизоляции получаем в виде

$$R = 10 \lg \frac{1,14}{10^3} \frac{\mu^2 f \Delta f \eta}{[1 - (f_{cp}/f)^2] \bar{S}}.$$
(6)

Как видно из формул (4), (5), (6), звукоизоляция слоистых вибродемпфирующих элементов в широком диапазоне частот, в том числе на низких и средних частотах, управляется массой, частотой звука, коэффициентом потерь, зависит от размеров ограждения и его жесткостных параметров. Подсчетом звукоизоляции можно убедиться, что для случая больших внутренних потерь существует некоторый коэффициент потерь, превышение которого не приводит к росту звукоизоляции из-за заметного здесь вклада излучаемой мощности чисто вынужденными волнами. Значение $\eta_{эфф}$ соответствует величине звукоизоляции на частоте 500 Гц, где $R = 20 \lg \mu f - 47,5(\text{дБ})$.

Экспериментальные исследования звукоизоляции слоистых вибродемпфированных элементов проведены в больших реверберационных камерах Вологодского государственного университета. Слоистые элементы состоят из двух стекол толщиной по 3 мм с вклеенной между ними вибропоглощающей прослойкой из нафталана (однокомпонентная смола ультрафиолетового отверждения) (рис. 1) и двух гипсоволокнистых листов толщиной по 10 мм с вклеенной между ними прослойкой из линокрома (рис. 2).

По двум графикам, представленным на рисунках 1 и 2 видно, что звукоизоляция трехслойных элементов по сравнению с однослойными равной поверхностной плотности повышается за счет использования более тонких слоев в слоистом ограждении и смещения граничной частоты волнового совпадения в область более высоких частот и повышенного коэффициента потерь. Повышенный коэффициент потерь больше оказывает влияние на звукоизоляцию на частотах выше граничной частоты волнового совпадения, в меньшей степени он влияет на звукоизоляцию в области частот ниже граничной частоты волнового совпадения. Приближая частотную характеристику звукоизоляции к закону массы, дальнейшее увеличение коэффициента потерь в этой области не приводит к увеличению звукоизоляции, так как закон массы является практически пределом звукоизоляции для однослойных и многослойных конструкций без воздуха. Повышение звукоизоляции может наблюдаться только в области граничной частоты и выше.

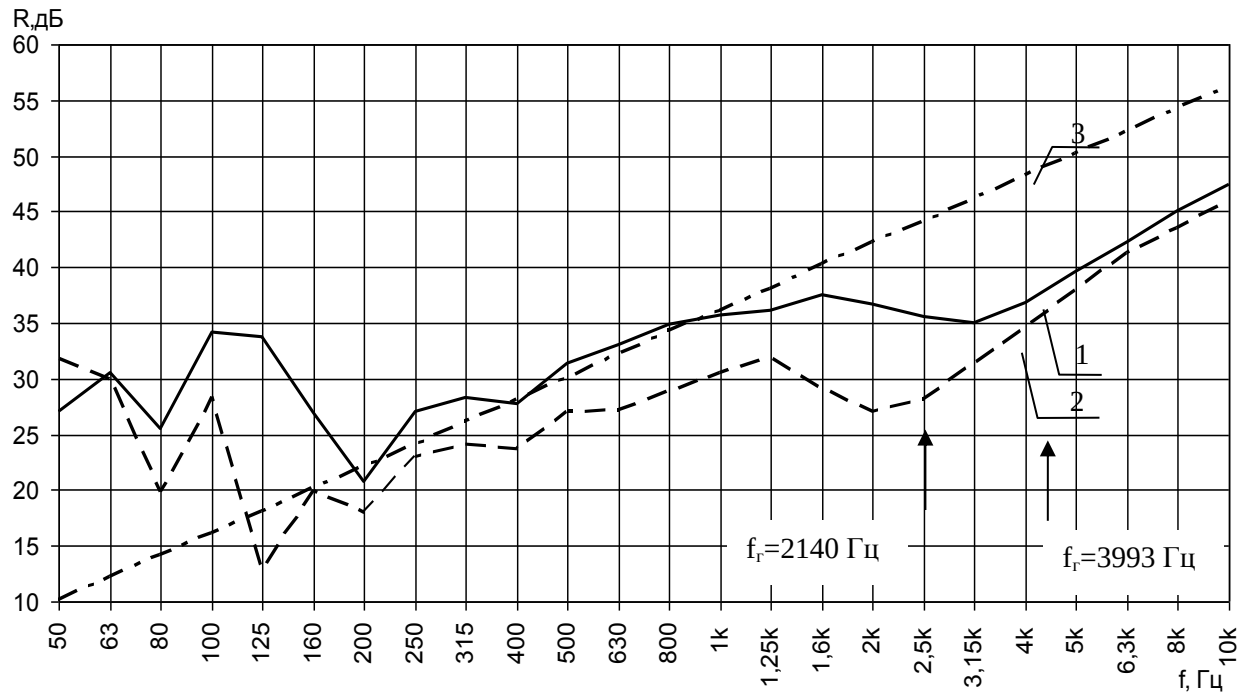


Рис. 1. Частотные характеристики звукоизоляции ограждений:

1 – трехслойное, состоящее из двух наружных листов силикатного стекла толщиной по 3,0 мм и прослойки из нафталана толщиной 1,0 мм, $\mu=15,28 \text{ кг/м}^2$, $R_W=34 \text{ дБ}$; 2 – силикатное стекло толщиной 6 мм, $\mu=15,0 \text{ кг/м}^2$, $R_W=28 \text{ дБ}$; 3 – закон массы

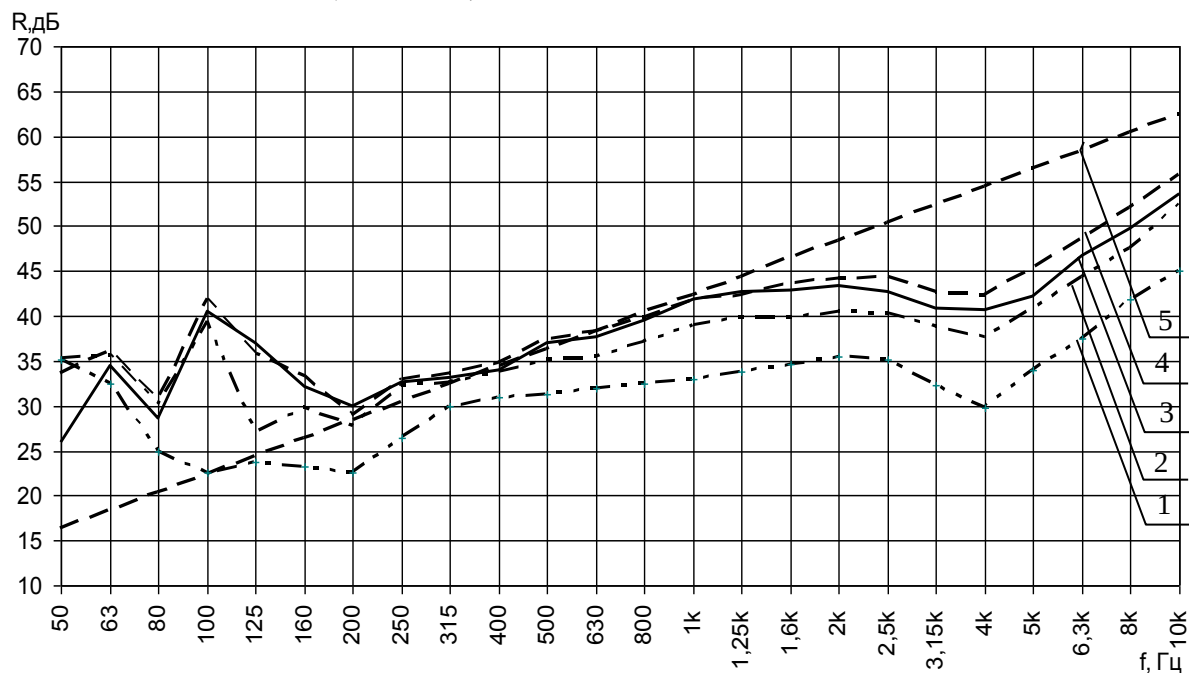


Рис. 2. Частотные характеристики звукоизоляции слоистых элементов, состоящих из двух листов ГКЛ толщиной по 10 мм: 1 – соединенных «насухо», $\mu=23,21 \text{ кг/м}^2$, $R_W=35 \text{ дБ}$; 2 – склеенных одним слоем линокрома, $\mu=25,90 \text{ кг/м}^2$, $R_W=39 \text{ дБ}$; 3 – склеенных двумя слоями линокрома, $\mu=28,60 \text{ кг/м}^2$, $R_W=40 \text{ дБ}$; 4 – склеенных тремя слоями линокрома, $\mu=31,32 \text{ кг/м}^2$, $R_W=41 \text{ дБ}$; 5 – закон массы для элемента 1

Литература

1. Кочкин, А.А. О регулировании звукоизоляции слоистых вибродемпфированных элементов / А.А. Кочкин, И.Л. Шубин, Н.А. Кочкин, А.В. Киряткова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 4 (364). – С. 181–187.
2. Кочкин, А.А. О прохождении и излучении звука в слоистых вибродемпфированных элементах / А.А. Кочкин, И.Л. Шубин, Н.А. Кочкин // Строительство и реконструкция. – 2016. – № 3(65). – С. 119–125.

З. Кочкин, А.А. Расчет колебательной скорости и излучаемой мощности элементов конечных размеров в условиях различных резонансов / А.А. Кочкин, И.Л. Шубин, Н.А. Кочкин // Жилищное строительство. – 2016. – № 7. – С. 15–19.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ЛЕГКИХ ОГРАЖДЕНИЙ С ВИБРОДЕМПФИРУЮЩИМИ СЛОЯМИ

А.А. Кочкин

Вологодский государственный университет

Для снижения шума в настоящее время разработаны эффективные строительно-акустические методы, в том числе и метод звукоизоляции. Он направлен, в основном, на решение задач повышения звукоизоляции традиционными конструкциями – сплошными или двустенными, связанными через материальную среду с прокладками из минераловатной плиты или другого звукопоглощающего материала. В связи с изменением подходов по обеспечению требований звукоизоляции возникли требования повышения звукоизоляции при сокращении или даже уменьшении массы конструкции, при этом повышение устойчивости привело к тому, что стали использоваться многослойные конструкции с воздушными промежутками или с заполнением его другими материалами [1–2].

В качестве таких конструкций ниже предлагаются слоистые вибродемпфированные ограждения, состоящие из наружных жестких листов (например, стекла, гипсокартона, металла) и внутреннего вибропоглощающего слоя. Из них можно изготавливать звукоизолирующие ограждения в жилых и общественных зданиях, перегородки повышенной звукоизоляции для отделения шумных агрегатов от рабочей зоны на железнодорожном, воздушном и водном транспорте, легкие звукоизолирующие стеновые панели в строительстве. В отличие от традиционных конструкций, применяемых для целей звукоизоляции, данные ограждения имеют высокий конструкционный коэффициент потерь и повышенную устойчивость.

Применение таких конструкций, как выяснилось, в практике проектирования ограничивается отсутствием теоретических исследований об акустической эффективности. Рассматривая каждую конструкцию как колебательную систему, определяем форму собственных колебаний.

Используя принципы Остроградского – Гамильтона и учитывая, что изучаемая мощность ограждающей конструкции определяется соотношением

$$W = \frac{1}{2} \operatorname{Re} \left(\int_0^a \int_0^b P \cdot v \, dx dy \right), \quad (1)$$

можно определить излучаемую мощность ограждения только за счет инерционных колебаний пластин.

Излучаемая инерционными волнами акустическая мощность согласно [1] определяется как:

$$W_{2H} = \frac{\rho_0 c_0}{8} \frac{V_0^2 m_0 n_0 A_{2H}^2}{\cos \theta \cos \theta_{2H}} ab, \quad (2)$$

т.к. число следов звуковых полуволн совпадает с числом полуволн на пластине в случае изгибных колебаний $m_u = m_0$; $n_u = n_0$, то $A_{2H} = 1$, $V_{0m_0n_0}$ – амплитудное значение колебательной скорости, величина которой связана с амплитудой звукового давления соотношением.

$$V_{0m_0n_0}^2 = \tau_H^2 \frac{P_{0m_0n_0}^2}{m'^2 \omega^2}. \quad (3)$$

Рассматриваем отдельно коэффициент инерционного прохождения звука [3]

$$\tau_H = \frac{F_H^2 \rho_0^2 c_0^2}{\pi^2 m'^2 f^2 \cos \theta \cos \theta_{2H} + F_H^2 \rho_0^2 c_0^2}. \quad (4)$$

Подставим это значение в выражение, позволяющее определить амплитуду звукового давления в волнах, излучаемых в нижнее полупространство.

$$S_{(P)} = \frac{\tau_H P_0 [\cos(2kd \cos \theta) - (1 - \tau_H)]}{2 - 2\tau_H + \tau_H^2 - 2(1 - \tau_H) \cos(2kd \cos \theta)}. \quad (5)$$

Из полученного выражения видно, что звуковое поле нижнего полупространства определяется только инерционными волнами. Следовательно, можно предположить независимость звукоизоляции от внутренних потерь и степени вибродемпфирования. Звукоизоляция повышается на низких и средних частотах в связи с уменьшением F_H . Вибродемпфирование собственных волн ограждения при использовании бутвела повысило его звукоизоляцию во всем диапазоне частот вплоть до предельных значений и дальнейшее использование вибродемпфирования не дает прироста звукоизоляции [3].

Рассмотрим предельные случаи для звукового давления в нижнем полупространстве:

$$S_{(P)} = \frac{\tau_H P_0 [\cos(2kd \cos \theta) - (1 - \tau)]}{2 - 2\tau + \tau^2 - 2(1 - \tau) \cos(2kd \cos \theta)}. \quad (6)$$

Предположим $\tau = 1$, т.е. звуковая энергия через ограждение проходит беспрепятственно, тогда

$$S_{(P)} = \frac{P_0 [\cos(2kd \cos \theta) - 0]}{2 - 2 + 1 - 0} = P_0 \cos(2kd \cos \theta). \quad (7)$$

Отсюда можно сделать вывод, что звуковое давление в нижней среде определяется набегом фазы на расстоянии $Z = d$ и углом падения звуковых волн θ .

При $\tau = 0$, имеем:

$$S_{(P)} = \frac{0}{2 - 2 \cos(2kd \cos \theta)} = 0, \quad (8)$$

т.е. звуковое поле в нижнем полупространстве отсутствует, что соответствует абсолютной звуковой непрозрачности ограждения.

Под воздействием внешнего шумового фактора в ограждающей конструкции возникают колебания. Эти колебания являются собственными, т.к. определяются свойствами самого ограждения. Колеблющееся ограждение в данном случае излучает звуковую мощность в режиме собственных колебаний.

Излучаемая акустическая мощность в рассматриваемом диапазоне частот определяется соотношением

$$W_{zp} = \frac{\rho_0 C_0}{8} \frac{\bar{V}_{0mn}^2}{\cos Q \cos Q_{zp}} \frac{A_2^2}{\cos Q_{zp}} ab, \quad (9)$$

где A_2 – характеристика самосогласования, определяющая связь волн звукового поля и поля собственных колебаний конструкций.

$$A_2 = \frac{\int_0^a \int_0^b \sin \frac{m_2 \pi x}{a} \sin \frac{n_2 \pi y}{b} \sin \frac{m_{02} \pi x}{a} \sin \frac{n_{02} \pi y}{b} dx dy}{\int_0^a \int_0^b \sin^2 \frac{m_{02} \pi x}{a} \sin^2 \frac{n_{02} \pi y}{b} dx dy}, \quad (10)$$

т.к. в расчетную формулу входит квадрат колебательной скорости, то его представим в виде:

$$\bar{V}_{0mn}^2 = \frac{\rho_0^2 A_2^2}{8\pi^2 m'^2 \Delta f f \eta} \quad (11)$$

Суммарную амплитуду звукового давления нижнего полупространства запишем следующим образом:

$$S_{(P_0)} = \frac{B^2 P_0 X e^{ik(z-d)\cos \theta}}{1 - A^2 e^{-2ikd \cos \theta}} \quad (12)$$

или в действительной форме

$$S_{(P_0)} = \frac{\tau P_0 [\cos(2kd \cos \theta) - 1 + \tau]}{2 - 2\tau + \tau^2 - 2(1 - \tau) \cos(2kd \cos \theta)}, \quad (13)$$

где τ – коэффициент проницаемости ограждения, который для случая резонансного прохождения звука представится соотношением [3]

$$\tau_p = \frac{(\rho_0 c_0)^2 A^4}{2,3\pi m'^2 f^2 \eta \cos \theta_{cp} \cos \theta_{ep} + (\rho_0 c_0)^2 A^4}. \quad (14)$$

Рассматривая полученные выражения, учитывающие резонансное звукоизлучение, можно заключить, что регулировать звукоизоляцию можно изменением коэффициента потерь (η).

Литература

1. Бобылев, В.Н. Резервы повышения звукоизоляции однослойных ограждающих конструкций / В.Н. Бобылев, Д.В. Монич, В.А. Тишков, П.А. Гребнев. – Н. Новгород, 2014.
2. Антонов, А.И. Метод расчета шума в квартирах с ячейковыми системами планировки / А.И. Антонов, О.А. Жоголева, В.И. Леденев, И.Л. Шубин // Жилищное строительство. – 2013. – № 7. – С. 33–35.
3. Осипов, Г.Л. Звукоизоляция и звукопоглощение / Г.Л. Осипов, В.Н. Бобылев, Л.А. Борисов и др. – Москва: ООО «Издательство АСТ», 2004. – 450 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДЕ ВОЛОГДА: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В.В. Левин

Вологодский государственный университет

Вологда – крупный административный, культурный и научный центр области. Жилые районы находятся в южной и северо-восточной частях города; крупные промышленные зоны – в восточной и западной частях, а также вдоль железных дорог.

Основными магистралями, которые связывают центр города с крупными районами, являются улицы Чернышевского, Горького, Прокатова, Северная, Герцена, Маршала Конева, Можайского, Ленинградская, Пошехонское шоссе и проспект Победы. Планировка и застройка, определяющая современный облик города, реализована на основе Генерального плана института «Ленгипрогор» 1976 года.

За 12 месяцев 2016 года на улично-дорожной сети г. Вологды зарегистрировано 377 дорожно-транспортных происшествий, в которых погибли 7 граждан и 471 травмированы. Основными видами ДТП стали следующие: произошедшие на пешеходных переходах – 80, столкновения транспортных средств – 164, наезд на пешехода – 133, наезд на стоящее транспортное средство – 15, наезд на велосипедиста – 16, падение пассажира – 36.

Было зарегистрировано 11971 дорожно-транспортное происшествие с материальным ущербом. В том числе на следующих улицах:

Гагарина	327	Октябрьская	47
Герцена	351	Окружное ш.	589
Горького	313	Петина	99
Зосимовская	339	Пошехонское ш.	683
Козленская	255	Пр.Победы	191
Конева	437	Предтеченская	210
Клубова	102	Северная	242
К. Маркса	229	Советский пр-т	221
Ленинградская	1069	Чернышевского	376
Мира	343	Чехова	259
Можайского	136	Ярославская	76

С учетом анализа по местам совершения ДТП самыми «аварийными» улицами стали: Ленинградская, Конева, Чернышевского. Наиболее «аварийными» днями – вторник, среда, суббота. Наиболее «аварийное» время суток – с 16:00 до 20:00, с 12:00 до 16:00.

Следует отметить, что через весь город проходят две преграды для развития автотранспортной инфраструктуры. Это река Вологда и железная дорога (участок Северной железной дороги), через которые имеются два моста и 4 путепровода. Данные объекты расположены преимущественно в центральной части города. Отсутствие периферийных транспортных узлов и слаборазвитая сеть улиц-дублеров, отсутствие альтернативных путей проезда провоцируют приток транспорта в центральную часть города, тем самым давая дополнительную и необоснованную нагрузку на существующую магистральную сеть города. Совокупность данных фактов и приводит к заторовым ситуациям в часы «пик».

Генеральным планом города от 1939 года было предусмотрено наличие в городе 6 мостов и 6 путепроводов (не считая железнодорожных переездов). Однако строительство новых мостов, путепроводов и эстакад решит в большей части транспортную проблему города, но это потребует больших временных и финансовых затрат.

Для планирования и последующей реализации мероприятий по улучшению организации дорожного движения в городе вернее всего их разделить на общегородские и локальные; первоочередные и перспективные. К общегородским необходимо отнести мероприятия, которые будут реализовываться на существующих магистральных улицах общегородского значения и улицах, которые при условии реализации проектов мостов и путепроводов получают такой статус. Локальные мероприятия – это мероприятия, реализуемые на уличной сети районного значения.

К первоочередным мероприятиям предполагается отнести работы не связанные с большими временными и финансовыми затратами, но дающие быстрый эффект по снижению загруженности улиц. Например: временное или постоянное изменение организации движения на участке улицы или на перекрестке, а равно изменение режимов работы светофорных объектов в зависимости от времени суток, координация светофорных объектов, обустройство автобусных остановок заездными карманами либо перенос их в более удобные с точки зрения организации движения и обеспечения безопасности дорожного движения, организация отнесенного левого поворота, специализация полос движения, канализирование движения, разделение транспортных потоков по видам, запрещение движения отдельных видов транспорта по времени, ликвидация нерегулируемых пешеходных переходов при наличии вблизи регулируемых и т.п.

К перспективному направлению можно отнести мероприятия, связанные с реконструкцией или строительством участков улично-дорожной сети или искусственных сооружений. Например: устройство дополнительных полос движения, обустройство перекрестков и примыканий переходно-скоростными полосами, оборудование нерегулируемых пешеходных переходов, имеющих большую интенсивность движения пешеходов, светофорами с «кнопкой вызова» разделение транспортных и пешеходных потоков путем строительства внеуличных пешеходных переходов, реконструкция существующих и создание новых мостов и путепроводов, улиц-дублеров для реализации альтернативных путей движения транспорта, разработка системы электронного информирования водителей о заторовых ситуациях и альтернативных путях движения (электронные табло и знаки), создание системы автоматизированного управления движением и т.д.

В ходе выработки мероприятий по организации дорожного движения необходимо провести большую предварительную работу по изучению состава транспортного потока, его количества, интенсивности и плотности в различное время суток, степени транзитности движения автотранспорта, движения общественного транспорта.

Организация дорожного движения неразрывно связана с обеспечением безопасности. Любое дорожно-транспортное происшествие влечет не только причинение вреда здоровью и материальный ущерб, но способствует заторам и снижению общей скорости потока. Наличие конфликтных точек (пересечение либо соприкосновение транспортных и пешеходных потоков) влечет те же последствия.

При планировании мероприятий следует руководствоваться комплексным подходом к изучению и анализу транспортных потоков и имеющейся транспортной инфраструктуры. В городских условиях при проведении мероприятий по улучшению организации дорожного движения в одном транспортном узле может значительно ухудшиться состояние движения в соседнем транспортном узле или наоборот: проведенные мероприятия не дадут ожидаемого

результата из-за отсутствия изучения соседних участков дорог и перекрестков. Например, при планировании мероприятий по снижению загруженности площади им. Бабушкина, подобные мероприятия необходимо предусмотреть и на Пошехонском шоссе, улицах Преминина, Можайского, Петина, Говоровском пр. В противном случае от проведенных мероприятий на площади эффекта не будет, либо он будет незначительным.

Кроме выше освещенных мероприятий, которые в своей основе имеют инженерную составляющую, следует отметить организационные методы улучшения движения. Здесь следует обратить внимание на количество и маршруты движения общественного транспорта, большой парк транспорта, водители которого занимаются частным извозом (такси), отсутствие стоянок для транспорта вне проезжей части дорог (особенно в центральной части), недостаточность или отсутствие необходимых парковок около административных зданий, школ, детских садов, торговых центров и других объектов притяжения горожан, движение крупногабаритного и тихоходного транспорта в часы «пик» по магистральным улицам. Все эти факторы служат дополнительной нагрузкой на улично-дорожную сеть города, особенно в утренние и вечерние часы.

Данную проблему необходимо решать не только на уровне реализации инженерных решений, но и распорядительно-административными мерами. Например, четко регламентировать количество общественного транспорта в зависимости от времени и маршрута, запрет на парковку в определенные часы, движение грузового и тихоходного транспорта в регламентируемое время по определенным маршрутам, работу по оптимизации деятельности такси, введение платных парковок при условии создания альтернативных бесплатных стоянок.

Отдельно нужно обратить внимание на необходимость создания системы автоматизированного управления дорожным движением (АСУДД). Данная система позволяет производить измерение параметров транспортных потоков, то есть сбор, визуализацию и автоматический анализ информации для целей управления, мониторинга и контроля эффективности; своевременный перерасчет базовых режимов работы светофорных объектов в ручном или автоматическом режиме; автоматическое управление светофорными объектами в динамически изменяемых условиях; Дополнительные функции системы – пропуск спецмашин, приоритетность общественного транспорта, мониторинг погодных условий и состояния проезжей части и технических средств регулирования дорожного движения, обнаружение дорожных инцидентов и т.д.

Таким образом, при условии комплексного подхода к изучению проблемы организации дорожного движения в городе, разработке и реализации первоочередных и перспективных мероприятий, применения современных технологических решений, несмотря на сложную, исторически сложившуюся застройку города, имеется возможность снизить плотность потоков транспортных средств и уменьшить загруженность как магистральных улиц, так и улиц районного значения.

ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОСТРОЕЧНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В.М. Механиков

Вологодский государственный университет

Надежная работа и долговечность здания зависит, в частности, от работы элементов крыши: кровли и несущей части. Последние тенденции в строительстве, связанные с реконструкцией здания и новым их строительством, связаны с применением в качестве крыши стропильных чердачных или мансардных конструкций.

Известны традиционные решения стропильных конструкций в виде наслонных и висячих стропил (стропильных ферм), опирающихся в однопролетной схеме по краям. В нашем случае при реконструкции зданий – надстройке этажей, устройстве мансардных этажей – с целью снижения постоянной нагрузки на существующие внутренние стены, колонны и для ухода от применения отдельно элементов ограждающих плит чердачного перекрытия и стропильной конструкции применяются стержневые дощато-гвоздевые конструкции, являющиеся комбинированным вариантом наслонных и висячих стропил (стропил и стропильных ферм).

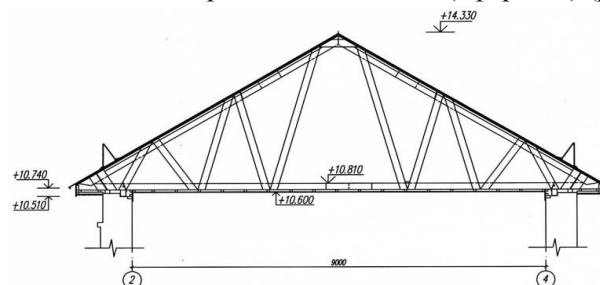
Дощато-гвоздевые конструкции, наряду со снижением нагрузки, позволяют снизить трудозатраты при устройстве несущих конструкций крыши. Так же они позволяют без применения мощных кранов на стройплощадке по шаблону собрать конструкции и смонтировать их вручную.

Конструктивное решение стержневых систем не традиционное (при котором элементы ферм центрируются в шарнирных узлах). Оно представляет собой неразрезные пояса и раскосы и стойки, имеющие внеузловое соединение.

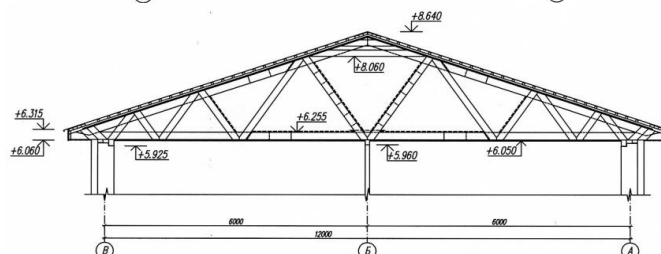
Варианты дощато-гвоздевых стержневых стропильных систем применены в качестве несущих элементов крыши при строительстве ряда объектов Вологды и области:

- дощато-гвоздевые 1, 2-х и 3-х пролетные системы («фермы») (рис. 1);

а)



б)



в)

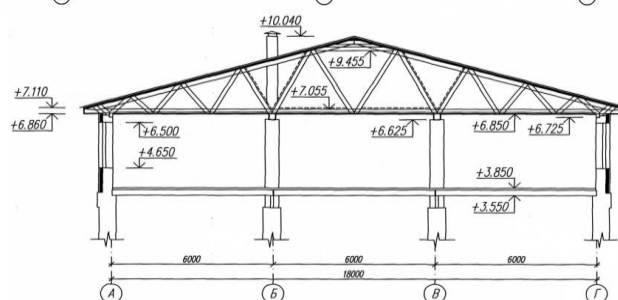


Рис. 1. Дощато-гвоздевые фермы

а) однопролетные (ФОК в г. Харовск)

б) двухпролетные (Бытовой комплекс ДОКа, «Августин»)

в) трехпролетные (Пристройка к складу №1, «Августин»)

- дощато-гвоздевые рамы и стержневые системы (рис. 2).

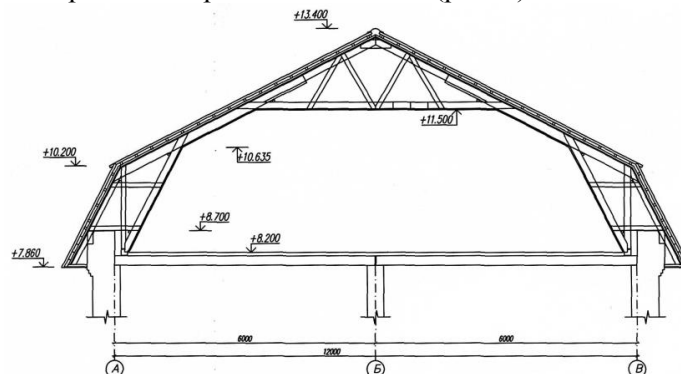


Рис. 2. Дощатогвоздевые рамы

(Производственно-энергетический блок КС-1. Шекнинское ЛПУ МГ)

Усилия в элементах, возникающие при действии расчетных нагрузок, в силу статической неопределимости системы определялись в электронном виде по программам расчета стержневых систем, основанным на методе конечных элементов.

Узловое и внеузловое соединение элементов между собой выполнено нагелями – гвоздями (рис. 3). Расстановка гвоздей выполнена по действующим строительным нормам [1].

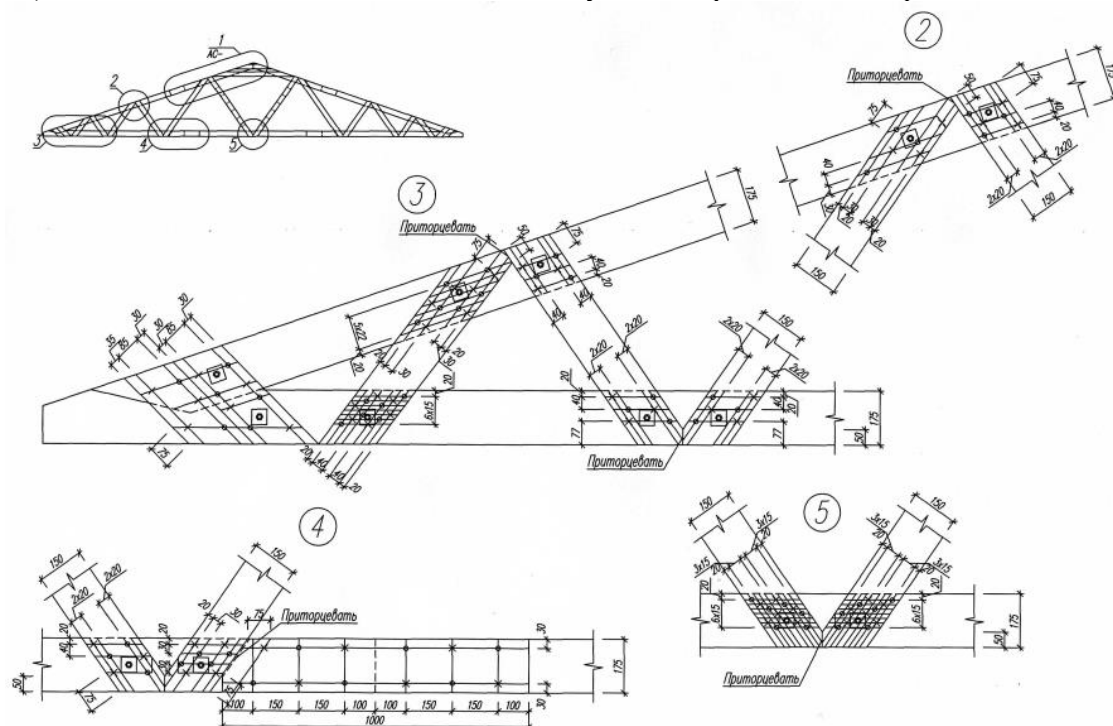


Рис. 3. Внеузловое соединение дощатых элементов стержневых систем

Клеемеханические соединения – это клеевые соединения с гвоздевой запрессовкой, в которых главную работу на сдвиг выполняет клей, а гвозди, как нагели, работающие на изгиб при сдвиге в соединении, включатся в аварийную работу при отказе – разрушении клея.

Применение клеємеханических соединений построечного изготовления вызвано: отсутствием индустриальной базы (отсутствие спроса на серийные конструкции); малыми объемами промышленного производства и значительной удаленностью его от мест строительства; большим разбросом размеров – длин балок и малыми объемами промышленного изготовления; повышением требований заказчика: по комфорту, теплотехнике, отделке; необходимостью применения местных строительных материалов: древесины – пиломатериалов наиболее распространенных сечений 50x150 (100, 175).

Преимущества построечного использования клеевого соединения с запрессовкой гвоздями: большие объемы создаваемой продукции в одночасье, повсеместно, без капиталовложений; не требуется высококвалифицированная рабочая сила – легкость монтажа; не требуется дорогостоящая грузоподъемная техника; не требуется специальный транспорт по доставке; не требуются большие площади для изготовления и складирования; применение пиломатериалов недефицитных сечений; возможности конструкций – пролеты до 9 м; минимальные сроки установки; снижение стоимости строительства.

Для обоснования вышеизложенного выполнен расчет жесткостных геометрических характеристик двутавровых сечений балок индустриального изготовления «intercity» из поясов, выполненных из досок до острожки 50x100 и стенок из OSB-3 (рис. 5 а, б.) и балок построечного изготовления из досок без острожки (рис. 5 в, г, д) (таблица, п. 3). Для балок «intercity» – комбинированного сечения расчет велся по методу приведенного сечения [1], при $E_d = 10000 \text{ МПа}$, $E_c = 3500 \text{ МПа}$.

$$I_{пр} = I_d + I_c \cdot E_c / E_d.$$

Сравним предложенные варианты балок по основным критериям для малоэтажного деревянного строительства по действующим нормативам: по прочности и прогибам [1], по зыбкости [2], по трудозатратам [3] и стоимости.

Прочностные показатели балок определялись по расчетным схемам однопролетной балки, с шарнирным опиранием, на действие равномерно распределенной нагрузки (при расчетной нагрузке на перекрытие – 3 кН/м², а нормативной – 2,5 кН/м²) при расчете на прочность и прогиб (рис. 6, а), на действие сосредоточенной силы 0,6 кН при расчете на зыбкость (рис. 6, б). Шаг промышленных балок – 0,6 м, построечных балок – 1,2 м.

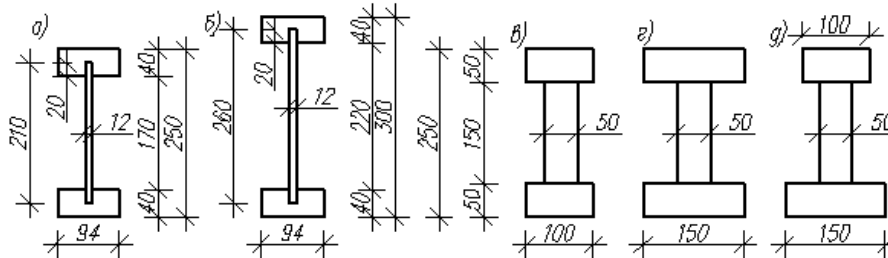


Рис. 5. Сечения двутавровых балок: Intercity высотой 250 и 300 мм (а, б), построечного изготовления (в, г, д)

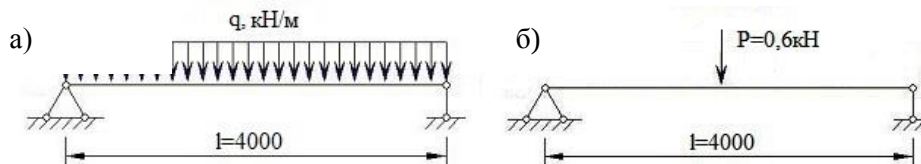


Рис. 6. Расчетные схемы балки при расчете:
а) на прочность и прогиб; б) на зыбкость

Результаты сравнения технико-экономических показателей различных видов сечения двутавровых деревянных балок приведены в таблице.

Таблица

Сравнение технико-экономических показателей деревянных двутавровых балок

Поз.	Конструкция балки:	комбинированная /intercity		клеемеханическая построечная		
	Высота балки, мм	250	300	250	250	250
Показатели						
1	материал стенки (в мм)	OSB3 12		хвоя 2с 50х150		
2	пояса (до острожки), мм	50х100	50х100	50х100	верх 50х100 низ 50х150	50х150
3	I - момент инерции, см ⁴	8563	12826	11615	13854	16718
4	q_n – нормативная нагрузка, кН/м q – расчетная нагрузка, кН/м	<u>1,5</u> 1,8	<u>1,5</u> 1,8	<u>3,0</u> 3,6	<u>3,0</u> 3,6	<u>3,0</u> 3,6
5	<u>растягив. напряжение в нижнем поясе, Мпа</u> % использования (от расчет. сопротивления.)	<u>5,3</u> 53	<u>4,2</u> 42	<u>7,7</u> 77	<u>6,5</u> 65	<u>5,4</u> 54
6	<u>прогиб от норматив нагрузки, мм</u> относительный прогиб	<u>0,58</u> 1/670	<u>0,39</u> 1/1025	<u>0,87</u> 1/460	<u>0,72</u> 1/554	<u>0,59</u> 1/670
7	<u>зыбкость при сосредоточ. нагр. 0.6 Кн, мм</u> отношение к допустимой зыбкости равной 0.5мм	<u>0,92</u> 1,84	<u>0,61</u> 1,23	<u>0,68</u> 1,36	<u>0,57</u> 1,14	<u>0,47</u> 0,44
8	<u>стоимость балки, руб./м.п.</u> с доставкой или изготовлением, руб./м.п.	<u>260</u> 310	<u>275</u> 325	<u>139</u> 200	<u>157</u> 217	<u>175</u> 235
9	Стоимость комплект балок на 100м ² перекр.,руб.	54560	57200	17600	19096	20680
10	Трудозатраты (монтаж балок), чел-ч(руб.)/100м ²	23(4600)	23(4600)	11(2200)	11(2200)	11(2200)
11	Стоимость балок с монтажом, руб. /100 м ² перек.	59160	61800	19800	21296	22880

Исходя из полученных результатов (таблица) видно, что все балки имеют значительный запас по прочности и прогибам. Комбинированные балки, собирающие нагрузку с меньшей грузовой площади (шаг 0,6 м), имеют запас по прочности 48–58 %, а по прогибу 250–400 %, при этом по показателям зыбкости не проходят, превышение составляет 23–84 %. Балки построечного изготовления при увеличенной (по сравнению с комбинированными) в два раза грузовой площади (шаг 1,2 м) имеют запас по прочности 23–46 %, по прогибу 180–250 %, а зыбкость имеют близкую к допустимой (с превышением 36–14 % (рис. 5, в, г)) и зыбкость с запасом 6 % (рис. 5, д). Из данных сравнений можно сказать, что по основным прочностным показателям, с учетом требований по зыбкости, наиболее подходят балки построечного изготовления с верхним поясом сечением 50х100 и нижним поясом сечением 50х150.

Наряду с высокими прочностными и жесткостными характеристиками клеемеханические балки построечного изготовления имеют значительные технологические и стоимостные преимущества, связанные с уменьшением в два раза количества монтируемых элементов, стыков и швов, что выражается в снижении трудозатрат при монтаже в 2,1 раза (таблица, п. 10), а стоимости комплекта балок для устройства 100 м² перекрытия с учетом доставки с места изготовления и монтажа – в 2,9 раза.

Литература

1. Свод правил: СП 64.13330.2016. Деревянные конструкции: актуал. редакция СНиП II-25-80 – Москва, 2016. – 103 с.
2. Руководство по проектированию конструкций деревянных панельных жилых домов. – Москва: Стройиздат, 1984. – 80 с.
3. ЕНиР Сборник 6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях. – Москва: Стройиздат, 1987. – 54 с.

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ ЩЕБЕНОЧНОЙ СМЕСИ ПО КРИТЕРИЯМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

С.А. Мясникова, В.А. Шорин

Вологодский государственный университет

Повышение качества и долговечности поверхностной обработки покрытия автомобильных дорог является важной и актуальной задачей, решить которую можно за счет широкого применения новых технологий, традиционных и нетрадиционных каменных материалов.

Многолетние исследования, проведенные на кафедре «Автомобильные дороги» Вологодского государственного университета, показали перспективность использования в технологиях поверхностной обработки автомобильных дорог техногенных вторичных продуктов, в частности, щебня из доменного и сталеплавильного шлака ОАО «Северсталь». Однако не менее актуальной для дорожного строительства является задача поиска новых природных кондиционных щебеночных каменных материалов.

Данная работа посвящена исследованию возможности применения местной природной щебеночной смеси из карьера «Починок» в технологии поверхностной обработки покрытия автомобильных дорог.

Для определения перспективности применения щебеночных каменных материалов в технологии поверхностной обработки необходимо провести исследования по 2 ключевым критериям.

Во-первых, необходимо исследовать щебеночный материал по основным физико-механическим свойствам, изложенным в требованиях ВСН 38-90 «Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью».

Исследование физико-механических свойств щебня проводилось нами в соответствии с ГОСТ 8269.0-97 [1]. Оно включало в себя: определение марки по прочности, определение марки по истираемости, определение содержания зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм, определение содержания пылеватых и глинистых частиц.

Результаты комплексного исследования физико-механических свойств щебня карьера «Починок» согласно требованиям ВСН 38-90[2] сведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование свойств	Требования ВСН 38-90	Щебень из карьера «Починок»
1	2	3
Марка по прочности (дробимость)	1200	1200
Марка по истираемости	И-I	И-I
Содержание пылевато-глинистых частиц, %	не более 1,0 %	2,13
Содержание зерен пластинчатой и лещадной формы, %	не более 15 %	7,4
Содержание органических примесей, %	не допускается	0
Содержание глины в комках, %	не допускается	0

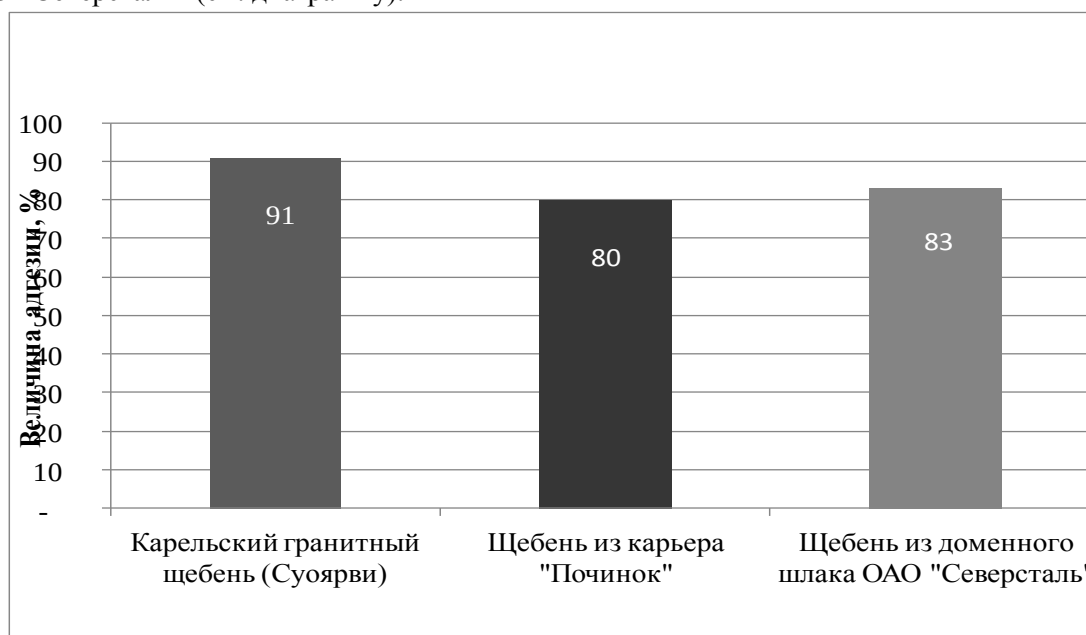
[35]

Из таблицы отчетливо видно, что свойства испытанного нами щебня из карьера «Починок» по всем показателям соответствуют требованиям нормативного документа ВСН 38-90 «Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью». Исключение составляет один показатель – содержание пылевато-глинистых частиц. Однако промывка щебня является важной технологической операцией перед его использованием, что позволяет заключить о возможности использования данного щебня в технологии поверхностной обработки.

Во-вторых, необходимо обязательно исследовать адгезию катионной битумной эмульсии (ЭБК-2) к поверхности щебеночного материала, т.к. возможна ситуация, когда при наличии необходимых физико-механических свойств щебня может наблюдаться недостаточная адгезия к его поверхности битумно-вяжущего материала.

Для определения практической эффективности использования данного щебеночного материала в формировании композиционного материала на основе катионной битумной эмульсии (ЭБК-2) необходимо было исследовать адгезию эмульсии ЭБК-2 к поверхности природного щебня из карьера «Починок».

Исследование адгезии эмульсии к поверхности щебеночного материала было проведено и использованием современного спектрофотометрического метода. На основе полученных данных нами были проведены сравнение величины адгезии битумной эмульсии ЭБК-2 к щебню из карьера «Починок», карельскому гранитному щебню (Суоярви) и щебню из доменного шлака ОАО «Северсталь» (см. диаграмму).



Таким образом, нами впервые были определены все физико-механические свойства природного щебня из карьера «Починок», которые по всем показателям соответствуют требованиям нормативного документа ВСН 38-90.

Экспериментальным методом был определен второй важный критерий – величина адгезии битумной эмульсии ЭБК-2 к поверхности природного щебня из карьера «Починок». Результаты сравнения щебня из карьера «Починок» с Карельским гранитным щебнем и щебнем из доменного шлака ОАО «Северсталь» показали, что местный природный щебень не уступает по величине адгезии (адгезия 80 %) и может быть оценен на «отлично» (адгезия >75 %).

Проведенные комплексные исследования показали перспективность использования щебня карьера «Починок» в технологии поверхностной обработки покрытия автомобильных дорог и технологии ямочного ремонта автомобильных дорог струйно-инъекционным способом.

Литература

1. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – Введ. 01.01.1995. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 17 с.
2. ВСН 38-90. Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью: утв. Минавтодором РСФСР 01.02.1989. – Взамен ВСН 38-77; введ. 01.01.1991. – Москва: Транспорт, 1991. – 56 с.

ДЛИТЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ ПЛЕНОЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И РАСЧЕТ РЕСУРСА ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Л.И. Огородов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

В.А. Шапкина

Вологодский государственный университет

В различных отраслях строительства крайне важными являются проблемы защиты конструкций от поверхностных и грунтовых вод, а также предотвращение утечек агрессивных веществ, опасных для окружающей среды [1]. В качестве защиты грунта и сооружений (гидротехнических, дорожных, промышленных и гражданских) применяются противофильтрационные конструкции. Полимерные экраны, мембраны, завесы в большинстве случаев выполняются из пленочных полимерных материалов, в частности, из полиэтилена низкой плотности (ПЭНП). С течением времени данный полимерный материал, как и многие другие, меняет свои свойства, порой необратимо, что, безусловно, снижает сроки эксплуатации сооружений. Поэтому актуальной является проблема прогнозирования долговечности полимерных пленочных противофильтрационных конструкций. Под долговечностью будем понимать предельный срок их службы в составе сооружения в конкретных условиях эксплуатации. Долговечность полимерного элемента определяется эксплуатационными нагрузками и температурами, технологическими воздействиями и старением [2].

Основой для прогноза долговечности (ресурса) полимерных элементов конструкций являются экспериментальные данные по длительной прочности используемых материалов. Поэтому в ходе исследования были поставлены следующие задачи: оценить влияние многолетнего старения на механические характеристики ПЭНП и представить расчетные зависимости ресурса противофильтрационных элементов, учитывающих длительную прочность материалов.

Для решения первой задачи определялись механические характеристики образцов ПЭНП, вырезанных вдоль и поперек направления экструзии пленки. Испытания образцов одноосным растяжением осуществлялись с разными скоростями смещения захватов с записью диаграмм деформирования материала. Образцы испытывались в состоянии поставки и в случае долговременного нагружения постоянной растягивающей нагрузкой в течение 189–194 месяцев. Определялись механические характеристики: σ_{pr} – предел пропорциональности, σ_p и ε_p – предельные напряжения и деформации, E_p – модуль упругости при растяжении. В первой серии опытов (189 месяцев) были зафиксированы начальные напряжения выдержки под нагрузкой σ_H . Во второй серии опытов (194 месяца), кроме σ_H , регистрировалась относительная деформация образцов ПЭНП в начале (ε_H) и в конце (ε_K) выдержки.

Анализ результатов испытаний образцов полиэтилена низкой плотности показал, что образцы ПЭНП вдоль экструзии пленки имеют более стабильные механические свойства и высокую прочность, чем образцы, выполненные поперек экструзии. При долговременном старении ПЭНП под нагрузкой отмечается значительное понижение предела пропорциональности материала и разнонаправленное изменение модуля упругости.

Одновременно проводились испытания ПЭНП, стабилизированного 2 % содержанием сажи. Образцы первой партии до момента испытаний хранились в условиях отапливаемого (без доступа солнечного света) складского помещения 17 лет. Вторая партия образцов размещалась в золе Магаданской ТЭЦ в течение того же срока. Образцы были ориентированы поперек направления экструзии. В каждой серии опытов использовалось 3 образца.

Анализ результатов испытания ПЭНП, стабилизированного 2 % содержанием сажи, позволил сделать вывод, что механические свойства данного материала под воздействием золы Магаданской ТЭЦ в течение 17 лет радикально не меняются. Наблюдается повышение предела пропорциональности при снижении модуля упругости по сравнению с этими характеристиками образцов ПЭНП, хранящегося в условиях отапливаемого складского помещения в течение того же срока. Существенных изменений предельных напряжений и деформаций не наблюдалось. Следует особо отметить значительное изменение модуля упругости при растяжении, которое необходимо учитывать в расчетах пленочных противофильтрационных конструкций.

Кривые длительной прочности ПЭНП в ходе исследования представлены в виде корреляционных зависимостей $\sigma_i = A - B \lg \tau$ (σ_i – интенсивность напряжений, МПа; τ – время, с.), при статической обработке использовались экспериментальные данные. Испытанию подвергались мембраны из ПЭНП диаметром 6–10 мм и 80–114 мм, толщиной 0,1 мм и 0,04 мм. Первая зависимость $\sigma_i = 10,46 - 0,547 \lg \tau$ получена в результате испытаний образцов-мембран, изготовленных из пленки, поступившей с завода-изготовителя. С учетом результатов кратковременных испытаний образцов одноосным растяжением уравнение длительной прочности получено в виде $\sigma_i = 12,02 - 1,064 \lg \tau$.

В ходе исследования для расчета пленочных элементов по расчетной схеме мембраны под гидростатическим давлением получена зависимость

$$\frac{3,8}{S_{adm}} = \int_D^{\tau} \sqrt[3]{E(\tau) \left(\frac{\alpha_s d_\phi}{\delta} \right)^2 q^2(\tau)} \cdot \left[\frac{0,434B}{\xi(A - B \lg \xi)^2} \right] d\theta \quad (1)$$

где S_{adm} – коэффициент запаса по поврежденности; $E(\tau)$ – модуль упругости (МПа) материала, зависящий от времени эксплуатации; α_s – коэффициент эффективности радиуса поры, численные величины которого приводятся в зависимости от грунтовых фракций; d_ϕ – минимальный размер фракций грунта подстилающего слоя; δ – толщина пленки при коэффициенте однородности материала $k_{ogn} = 1$; $q(\tau)$ – равномерно распределенная нагрузка (гидростатическое давление, МПа), изменяющаяся в общем случае во времени; $\xi = (\tau - \theta)$ – время, с.; A и B – постоянные корреляционного уравнения длительной прочности материала (50 % вероятность разрушения).

Таблица 1

Расчетная долговечность пленочных противофильтрационных элементов из ПЭНП ($d_\phi = 12$ мм)

Е, МПа	Долговечность ($\tau_{расч}$), год					
	Гидростатический напор 50 м			Гидростатический напор 100 м		
	δ , мм	S_{adm}		δ , мм	S_{adm}	
		1,0	1,25		1,0	1,25
150	1,56	47,6	33,0	6,67	39,4	24,8
100	1,26	47,4	31,3	9,16	58,6	40,7
50	0,91	48,1	31,8	10,00	94,6	74,1
150	0,55	8,9	3,8	2,77	9,1	3,9
100	0,45	9,0	3,9	2,26	9,1	3,9
50	0,37	12,3	5,8	1,60	31,7	18,9
150	0,30	1,7	0,4	1,51	1,7	0,5
100	0,25	1,8	0,5	1,24	1,7	0,5
50	0,17	0,4	0,1	0,87	1,1	0,4

В другом варианте можно положить $S_{adm} = 1$, но A и B должны быть подобраны по кривой длительной прочности, отвечающей малой вероятности разрушения материала. Влияние технологических и эксплуатационных воздействий учитывается постоянными A и B .

В таблице 1 представлены результаты расчета долговечности пленочных противofильтрационных элементов по зависимости (1).

При осадке грунта (Δ – вертикальная осадка, l – горизонтальная проекция провисающей части пленки) можно использовать зависимость

$$\frac{1}{S_{adm}} = \int_0^{\tau} \left[(l/\delta) q(\tau) \sqrt{(l/2\Delta)^2 + 1} \right] \cdot \left[\frac{0.434B}{\xi(A - B \lg \xi)^2} \right] d\theta \quad (2)$$

Расчетные зависимости $q - lgt$ сопоставлены с результатами экспериментов.

Таким образом, в результате исследования определились зависимости для расчета долговечности (ресурса) пленочных противofильтрационных элементов конструкций из ПЭНП, позволяющие рассчитывать долговечность пленочных противofильтрационных элементов.

Литература

1. Гольдин, А.Л. Проблемы исследований в области создания негрунтовых противofильтрационных конструкций подпорных сооружений / А.Л. Гольдин, В.П. Лысенко, Г.В. Борисов, В.Г. Радченко // Материалы конференций и совещаний по гидротехнике. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. – С. 6–13.
2. Огородов, Л.И. Оценка работоспособности ряда материалов, применяемых в дорожном и гидротехническом строительстве / Л.И. Огородов // Актуальные проблемы современного дорожного строительства и хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2002. – С. 109–111.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИОЛЕФИНОВ

О.В. Пахнева

Вологодский государственный университет

А.А. Аскадский

Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, г. Москва

М.Н. Попова

Московский государственный строительный университет

Полимерные материалы, в целом, и полиолефины, в частности, давно обосновались в строительной индустрии, как и во многих других отраслях народного хозяйства. Применение их с каждым годом возрастает, но наряду с несомненными положительными свойствами и возможностями этих материалов все острее возникает проблема их утилизации. Для решения этой насущной задачи необходим рециклинг полиолефинов. Поэтому актуальным является исследование вторичных (прошедших переработку) полиолефинов; для широкого применения необходимо знать целый спектр их эксплуатационных свойств, в том числе и химическую стойкость, которая необходима для многих конструкций.

Нами были исследованы полиэтилен высокого давления (ПЭВД), полиэтилен низкого давления (ПЭНД), полипропилен (ПП). Эти материалы интересны тем, что входят в группу наиболее часто применяемых в производстве и в быту (пленки, листовой и рулонный гидроизоляционный материал, емкости, панели, покрытия, трубы, волокна для строительных материалов и др.). Полимерные материалы в процессе эксплуатации или хранения могут контактировать с агрессивными средами. Под действием этих сред происходит изменение (чаще всего ухудшение) эксплуатационных свойств, поэтому практически важной задачей является оценка химической стойкости полиолефинов. Критерии и методы исследований химической стойкости полимерных материалов в агрессивных средах определены ГОСТ 12020-72 «Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред» [1].

Образцы полимерных материалов испытывали при температуре 18–20°C. Выполнялась оценка химической стойкости при учете изменений массы, оценка химической стойкости по изменению физико-механических свойств (в нашем случае – прочность при сжатии и прочность

при растяжении). Для испытания применяли химические реагенты и их концентрации в соответствии возможными условиями эксплуатации и ГОСТ 12020-72 [1]. Выбор сред обусловлен тем обстоятельством, что в строительной практике полимерные материалы могут наиболее часто подвергаться воздействию неорганических кислот (серная, соляная), органических, оснований и солей, а также ряда органических сред, включая бензин. Естественно, что строительные материалы подвергаются воздействию воды, перекиси водорода и мыльного раствора. Поэтому все перечисленные компоненты и были выбраны в качестве действующих агрессивных сред.

Оценка химической стойкости при учете изменений массы при различных сроках воздействия показала, что какая-либо динамика воздействия среды на образец не прослеживается: изменения видны только при длительных временных интервалах или не видны совсем. Поэтому для испытаний механических свойств была принята только одна продолжительность воздействия сред, а именно – 16 недель. Далее приведены результаты и анализ исследования химической стойкости вторичного ПП.

Таблица 1

**Изменение механического показателя ΔG после пребывания образцов
вторичного ПП в реагенте**

	Серная кислота 3%	Соляная кислота 10%	Уксусная кислота 10%	Натрия гидроокись 10%	Натрий углекислый 20%	Натрий хлористый 10%	Бензин автомобильный	Вода водопроводная	Водорода перекись 30%	Мыльный раствор 1%
В условиях одноосного сжатия										
Предел прочности при сжатии $\sigma_{сж}$	14%	14%	-11%	7%	-9%	-1%	-21%	9%	-7%	-4%
Модуль упругости при сжатии $E_{сж}$	3%	12%	-14%	15%	6%	-1%	-33%	-10%	-15%	-7%
В условиях растяжения										
Предел прочности σ_p	-5%	-3%	-6%	-2%	5%	-5%	-1%	5%	-8%	-5%
Предел вынужденной эластичности $\sigma_{в.э.}$	-6%	-1%	-7%	-4%	6%	-4%	-3%	4%	-8%	-6%
Модуль упругости E_p	-15%	-18%	-15%	-19%	-5%	-15%	-20%	-15%	-22%	-15%

Анализируя полученные нами данные, можно констатировать следующие факты: по данным испытаний на сжатие вторичный ПП показал хорошую стойкость по отношению к таким средам, как углекислый натрий, хлористый натрий, водопроводная вода и мыльный раствор. В серной, соляной и уксусной кислотах, а также в растворе гидроокиси натрия и перекиси водорода стойкость вторичного ПП оценивается как удовлетворительная. И лишь бензиновые фракции оказали на вторичный ПП настолько сильное влияние, что рассматриваемые показатели превысили 15 %-ный рубеж, заданный ГОСТ [1], т.е. стойкость вторичного ПП в бензине следует оценивать как плохую.

В условиях растяжения наблюдается другая картина: хорошая стойкость вторичного ПП отмечается лишь при воздействии углекислого натрия; в таких средах, как серная кислота, уксусная кислота, хлористый натрий, водопроводная вода и мыльный раствор стойкость вторичного ПП следует оценивать как удовлетворительную; а в растворах соляной кислоты, гидроокиси натрия, перекиси водорода и бензине – как плохую. Но из данных таблицы видно, что пределы прочности во всех случаях не превышают расхождение с исходными значениями 10

%, что классифицируется по ГОСТ 12020-72 [1] как хорошая стойкость к агрессивной среде. Поэтому при анализе влияния действия агрессивных сред на полимеры следует учитывать особенности структуры и свойств последних.

Как видно из приведенных данных, наиболее сильно на ПП действует такая среда, как бензин; это вполне естественно, поскольку бензиновые фракции фактически являются короткими отрезками цепей ПП и поэтому обладают большим сродством к нему. При комнатной температуре бензиновые фракции могут проникать в цепи ПП вследствие однотипности химического строения. Поэтому они интенсивно приводят к снижению модуля упругости, прочности и увеличению деформируемости перед разрушением. Что касается таких агрессивных сред, как кислоты, перекись водорода, гидроокиси, то здесь также наблюдается заметное уменьшение модуля упругости, что связано с образованием более крупной сферолитной структуры во вторичном ПП.

[40]

Литература

1. ГОСТ 12020-72. Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред. – Введ. 01.07.97. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1997.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАРКА ВЕТЕРАНОВ В Г. ВОЛОГДЕ

О.В. Пахнева, П.Д. Крупин

Вологодский государственный университет

Проблема грамотного комплексного проектирования городских парков на сегодняшний день очень актуальна. Парк – один из важных объектов зеленого строительства города, ведущий элемент городской системы озеленения, способствующий созданию комфортных условий для отдыха, оздоровления людей. Назначение, расположение, используемые архитектурные формы и зеленые насаждения, а также рельеф определяют планировочное решение и структуру парка.

Разработку проекта можно разделить на три основных этапа:

1. Подготовительный. В ходе него составляются основные требования к проектной разработке, которые основываются на знакомстве с общей теорией паркостроения и специфическими особенностями проектирования. Анализируется как отечественная, так и зарубежная практика строительства городских малых парков и садов. Необходимо учитывать, в частности, что территория любого парка делится на следующие основные зоны примерно в таком соотношении: 60–70 % от общей площади парка занимает зона прогулок и тихого отдыха; 15–20 % составляет зона активного отдыха; на оставшихся 5 % располагается зона обслуживания. На соотношение различных зон парка влияют размеры общей территории парка, его функция и место расположения [1].

2. Анализ места. Заключается в исследовании ситуации на месте проектирования, объектами которого являются: место расположения, транспортная схема в шаговой доступности, рельеф, пешеходная система движения внутри объекта, функциональная направленность, культурная составляющая среды. На основе проведенного исследования Парка Ветеранов получаем, что:

- участок расположен в Заречном районе города Вологды. Он является действующим парком культуры и отдыха Ветеранов труда. Территория объекта выходит за пределы красных линий указанных улиц;
- парк ограничен улицами Некрасова, Добролюбова, Карла Маркса, Саммера, Некрасовским переулком, и улицей Самойло;
- на территории парка произрастает значительное количество декоративных пород деревьев, которые и составят основу насаждений реконструируемого парка;
- рельеф участка реконструкции относительно ровный, с небольшим уклоном в северном направлении;
- направления движения пешеходов внутри парка слабо организованы, перегружены или не используются совсем.

3. Проектирование объекта. На этом этапе, во-первых, формируем главные принципы проекта и концептуальную идею. Во-вторых, создаем исполнительные схемы по основным принципам проектирования среды парка (основные акценты проекта, создание комфортной рекреационной территории, выполняющей все необходимые функции). И окончательно, это разработка детального проекта благоустройства.

В нашем случае Парк Ветеранов труда – парк городского значения, предназначенный для повседневного и периодического массового отдыха, т.е. это полифункциональная общественная территория, которая должна сопровождаться выполнением таких факторов как пешеходная доступность и дизайн, комфорт и безопасность, многофункциональное наполнение. В парке такого типа требуется наличие следующих зон: обслуживающей, спортивной, зоны культурной активности, рекреационной (семейный отдых), прогулочных маршрутов, детской зоны [1]. Это необходимо учитывать при формировании принципов проектирования данного парка для того, чтобы он был насыщенным и жизнеспособным.

Принципы, которые нами были использованы при работе над функциональным зонированием территории парка, перечислены ниже и проиллюстрированы на рисунках 1–3. Во главе реконструкции парка лежит задача соучастия жителей, власти и бизнеса. При участии «Проектной группы 8» были проведены исследования потребностей жителей, а также выполнено общее композиционное решение парка.

Принцип 1: размещение функциональных зон и создание организованных центров притяжения. Такими являются: места проведения праздников, награждений, культурно-массовых мероприятий; центры развлечения различных возрастов; центры развития и творчества детей; территории активного отдыха и здоровья молодежи и т.п. Схема функционального зонирования территории приведена на рис. 1.

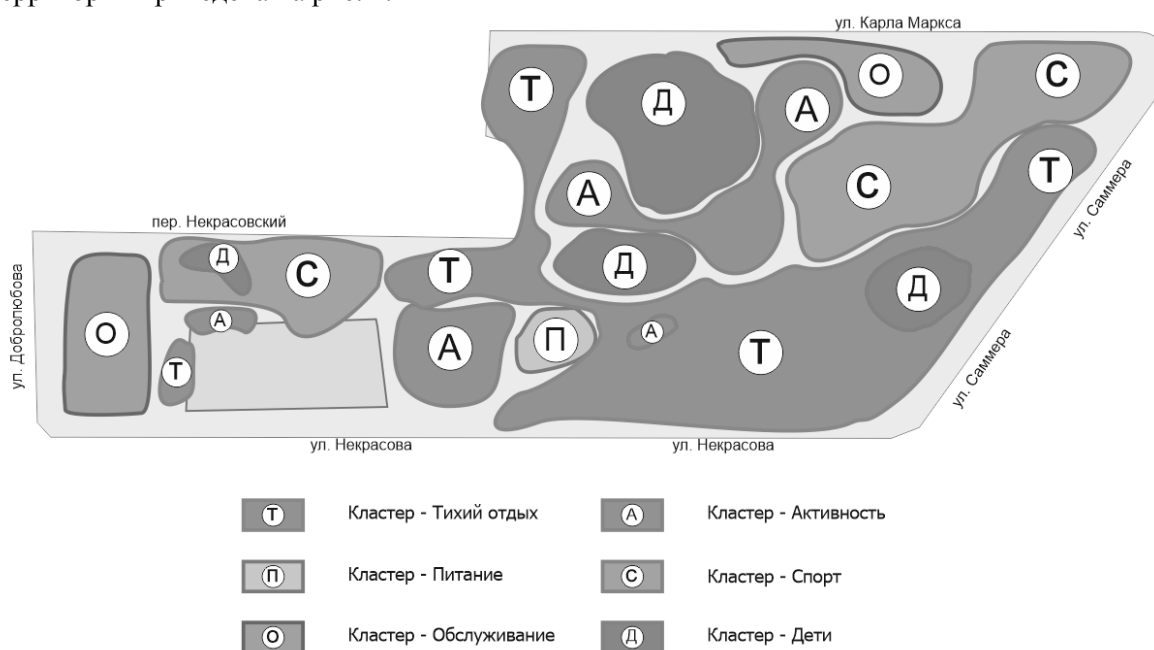


Рис. 1. Размещение основных функциональных зон

Принцип 2: привлечение аудитории разных возрастов. В парке разработана стратегия по работе с разными возрастными категориями, чтобы каждый житель города Вологды мог найти в нём занятие для себя (рис. 1, 2).

Принцип 3: сохранение существующих зеленых насаждений и расширение их количества и ассортимента. Проект реконструкции парка предусматривает сохранение существующих деревьев, кустарников, газонов и цветников, а также посадки новых для создания с целью благотворного влияния на человека и окружающую природу. Сформирована зона для спокойных прогулок и отдыха в массиве зеленых насаждений (рис. 1).

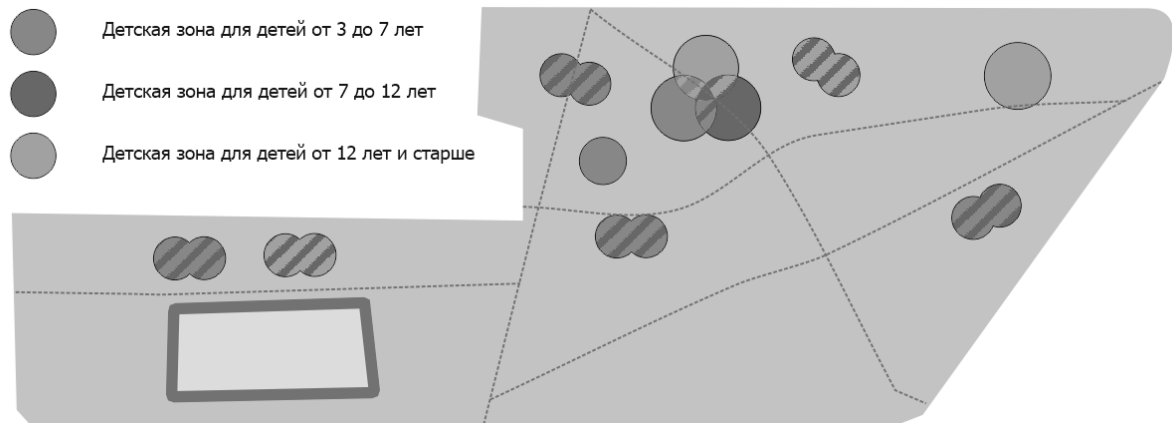


Рис. 2. Схема дифференциации детских зон

Принцип 4: много организованных входов в парк. Сейчас в парк практически весь поток посетителей попадает через главный вход, другие входы практически не обозначены. Предполагается создание и/или оформление пяти основных входов и семи дополнительных (рис. 3).

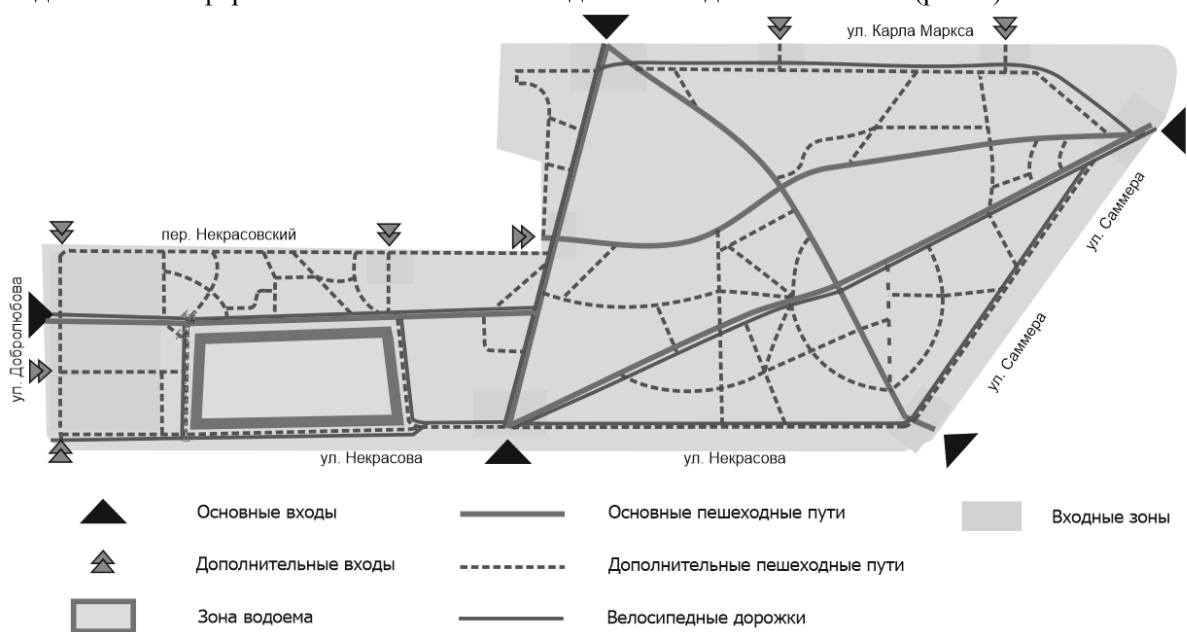


Рис. 3. Схема организации входов и дорожно-тропиночной сети

Принцип 5: формирование новой и развитие старой дорожно-тропиночной сети. В парке запроектированы новые маршруты для прогулок пешком и на велосипеде, восстановлены существующие дорожки, которые в последнее время мало использовались. Это должно помочь перераспределить и перенаправить пешеходные потоки, а также избежать ощущения перегруженности парка людьми. Предусмотрена адаптация дорожек для людей с ограниченными возможностями. Предусматривается сохранение основных транзитных направлений движения на территории парка в существующих границах дорожек и площадок. В проекте разработана пешеходная сеть, также организуются прогулочные и транзитные велодорожки (рис. 3).

Принцип 6: ценность подхода к водному пространству. Контактная набережная водоема очень важна — она является местом притяжения посетителей парка, поэтому важно решить задачи отдыха населения, спортивные и санитарно-гигиенические цели (рис. 1).

Итак, на основании исследования территории и его анализа во время разработки принципов и детального проектирования благоустройства парка, мы постарались решить ряд важных задач этой территории, а именно: выполнение функционального зонирования таким образом, чтобы инфраструктура парка соответствовала современным требованиям, была удобной и комфортной для людей, состояла в тесной связи с ландшафтным районированием с учетом всех индивидуальных особенностей территории парка. Мы надеемся, что парк Ветеранов в нашем

городе в скором времени будет удобен для всех групп населения и сможет привлечь еще больше посетителей, для которых время, проведенное в парке, будет разнообразно наполненным и интересным.

Литература

1. Горохов, В.А. Городское зеленое строительство / В.А. Горохов. – Москва: Стройиздат, 1991. – 416 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЫТА СИБИРИ ПРИ ОБОГРЕВЕ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Л.П. Подорожная

Вологодский государственный университет

[43]

В районах с умеренным климатом среднемесячная температура января составляет от -10°C до -20°C , число холодных дней в году – от 120 до 190. В районах с холодным климатом, где средняя из ежегодных минимумов температура воздуха ниже -45°C , среднемесячная температура января – от -20 до -50°C , число холодных дней – 160–230. Подзона особо низкой температуры, расположенная в междуречье Лены и Индигирки, имеет среднемесячные температуры января ниже -50°C , число зимних дней в году – 230–270. Арктическая подзона отличается более мягким климатом: среднемесячная температура января – от -17° до -26°C , число холодных дней – 230–240. Толщина снежного покрова в холодной зоне не превышает 2м.

Жесткость климата является определяющим фактором для работы дорожно-строительных машин. Оценивается жесткость климата с учетом температуры воздуха и скорости ветра при этой температуре. Существующая в метеорологии оценка жесткости погоды по Г. Бодману и Н. Ключину применима для оценки влияния суровости климата на человека, а не на технику, поэтому жесткость холодного климата определяют по формуле П.И. Коха:

$$S_{\text{т}} = (t_{\text{min}} + t_{\text{ср}}) \cdot (1 + 0,05v) \cdot (1 + 0,02\sigma)\varphi,$$

где t_{min} – минимальная из возможных температур, $^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{ср}}$ – средняя температура воздуха самого холодного месяца, $^{\circ}\text{C}$; v – средняя скорость ветра за три наиболее холодных месяца, м/с; σ – наибольшее рассеивание суточной температуры в течение наиболее холодного месяца, $^{\circ}\text{C}$; φ – относительная влажность воздуха самого холодного месяца в долях единицы.

При работе машин в условиях низких температур резко ухудшаются их основные характеристики: производительность, надежность, расход топливно-смазочных материалов. Например, производительность экскаваторов снижается в 1,5 раза, затраты на топливно-смазочные материалы и ремонтные материалы увеличиваются примерно на 30–40 % при понижении температуры воздуха с $+10^{\circ}\text{C}$ до -20°C . Все это приводит к удорожанию эксплуатации строительных машин в районах Сибири. Была поставлена задача об увеличении надежности и эксплуатационного срока службы дизельных двигателей. Работа двигателей зависит от многих факторов; главным из них является моторное дизельное масло. Испытания на пяти тракторах с дизельными двигателями проводились на полях учхоза Челябинской области. Моторные масла являются не только средой двигателей внутреннего сгорания, но и основной деталью д.в.с. Двигатели тракторов ДТ-75 были подготовлены к испытаниям, но на цилиндро-поршневой группе оставались следы нагара. Через каждые 60 моточасов работы двигателя отбиралось моторное масло из картера двигателя (15 мл) и определялось его щелочное число. Известно, что щелочность масла через 60 моточасов уменьшается, а к 100 моточасам масло имеет нейтральную среду. Нейтральная среда быстро переходит в кислую среду, что приводит к износу деталей двигателя. Поддерживая щелочность моторного масла с $\text{РН}=8\div 9$, двигатели проработали без смены масла 800 моточасов. При осмотре двигателя результат был следующий: цилиндро-поршневая группа не имела нагара, была совершенно чистой, как новая, механических примесей в масле не было, так как фильтры очищались через 60 моточасов, присадка добавлялась беззольная. Износ двигателей проверялся не путем замера, а анализом (это второй метод определения металла в масле), что позволило избавиться от разборки двигателя и его приработки после сборки двигателя.

На конференции во ВНИИНП по докторской диссертации докладчик по применению присадки ВНИИНП-360 хвалил эту присадку, но она многозольная и срок годности всего 6 месяцев, и посоветовал хорошо её перемешать и постараться набрать больше осадка и залить в масляный картер двигателя. Осадок – это сернистый осадок пентасернистого фосфора. Осадок пентасернистого фосфора подобен свойству песка, который вызовет большой износ деталей. Любой осадок, вода должны удаляться из масла. Проведенные испытания по продленному сроку службы позволили сократить расход моторного масла на 50 %.

С экспериментальной группой тракторов работала вторая группа машин по старому методу, поэтому анализы велись параллельно для сравнения их состояния. При фильтровании масла экспериментальных машин бумажные фильтры были чистыми, а при фильтровании масла второй группы фильтры были черными от смол.

Присадки щелочные, добавляемые в моторное масло, можно заменить добавлением щелочного масла, полученного путем растворения сухой натриевой щелочи-каустика натрия или калия. Каустик всегда находится в ремонтном цехе в бочке. Щелочь необходимо отбирать сухой, т.е. снять верхний слой и добраться до сухого необводненного слоя. На 1 литр масла берется 2 гр. щелочи, т.е. в сосуд отобранного свежего масла необходимо положить щелочи по количеству литров масла в масляном картере. Например, на 10 литров работающего масла добавить 20 гр. каустика. Можно сухой каустик, т.е. необводненный, в количестве 20–30 гр. поместить в фильтр грубой очистки. Щелочность масла проверяется с помощью индикатора РКС (контроль ведет лаборант). Индикатор РКС по цветной шкале показывает кислотное или щелочное число по водяной вытяжке в моторном масле. Накипь в водяной системе охлаждения снималась с помощью нитрита натрия (не путать с селитрой), легко очищающего накипь в любой системе охлаждения. Сила нитрита натрия по очистке накипи проверялась и в котлах ДКВР отключенных из-за накипи. Для очистки котел был подогрет, и в воду положили нитрит натрия из расчета 5 гр. на 1 литр воды. Котлу дали выстояться три дня с подогревом в нем воды. При сбросе воды из котла выбрасывались куски накипи с ржавчиной. Если на стенках резервуаров образовались трещины, дыры, но забитые ржавчиной, нитрит натрия очистит щели, дыры и покажет течи. Нитрит натрия является положительным консервантом металлических деталей. Детали упаковываются в упаковочную бумагу, пропитанную 10 % раствором нитрита натрия. В таком состоянии детали могут храниться длительное время.

При работе машин в условиях низких температур ухудшаются их основные характеристики: производительность, надежность, расход топливно-смазочных материалов.

Увеличение числа отказов машин зимой – результат комплексного воздействия факторов, характеризующих физическую среду. Это влияние отражается как на наработке на отказ, так и на параметре потока отказов и характере их распределения, а также существует тесная связь между параметром потока отказов и характером работы машины. Большое значение имеет и квалификация машиниста. На параметр потока отказов зимой влияет и длительность перерывов. Например, под Новый год в районе учхоза температура понизилась до -55° с сильным ветром около 8 баллов. Машины не были защищены никакими защитными устройствами, поэтому сильно обдувались ветром. Масла перед праздником не были слиты из масляного картера. Машины трое суток простояли без работы.

До праздничных дней разогрев масла осуществлялся проливом горячей водой, но после трехдневной стоянки пришлось применить факел на четырех машинах. Один из трактористов пропустил через систему трактора слабо горячую воду один раз и запустил двигатель. За трое суток стоянки моторное масло образовало крепкую кристаллическую решетку, которая вызвала перекося цилиндро-поршневой группы, а из сапуна фонтанировало масло – трактор вышел из испытания.

После факельного обогрева системы масло потеряло свои эксплуатационные свойства: от пережога присадки осмолелись, упала вязкость, поэтому масло с каждого двигателя было слито, масляные картеры были промыты. Факельный обогрев заменили большими противнями с древесным углем, пламя которого не касалось низа машины, а обогревало систему потоком горячего воздуха. Применение противней с углем оказалось дешевле нагрева горячей водой, проще и надежнее.

Разработанные методы позволили добиться поставленных целей и продлить эксплуатационный срок службы дизельных двигателей и моторного масла. Методики были

приняты в хозяйствах Оренбургской, Челябинской, Ульяновской областях, а в 2015 году – Архангельским государственным университетом.

В условиях работы машин в сельском хозяйстве, в некоторых городских небольших автомобильных парках отсутствует система обогрева горячим воздухом, поэтому применяют факельный обогрев двигателей, при котором машинисты обогревают масляный картер до тех пор, пока не услышат треск масла, в результате чего двигатели будут работать не на масле, а на его основе (без вязкости и присадок).

Литература

1. Подорожная, Л.П. Продление срока службы моторных масел: кандидатская диссертация. – Ульяновск, 1969. – 100 с.
2. Смолин, А.П. Эксплуатация строительных машин в зимних условиях / А.П. Смолин. – Москва: Стройиздат, 1968. – 178 с.

[45]

ЗАВИСИМОСТИ КОНСТРУКЦИЙ НЕЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД ОТ УСЛОВИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А.Н. Рахимов

Вологодский строительный колледж

И.А. Рахимова

Вологодский государственный университет

Конструкции жестких дорожных одежд на автомобильных дорогах определяются местными условиями проектирования и существенно зависят от отдельных конструктивных параметров, которые должны изначально быть назначены проектировщиком или заказчиком. К таким условиям относятся фиксированные исходные параметры (тип покрытия одежды, срок ее службы) и параметр, подобранный в результате расчетов конструкции, – уровень надежности.

Целью настоящего исследования было выявление влияния отдельных расчетных параметров жесткой дорожной одежды капитального усовершенствованного и усовершенствованного облегченного типов на конструкцию дорожной одежды из традиционных строительных материалов. Расчеты выполнены по нормативной методике ОДН 218.046-2001 [1] в программе Radon 3.4 Компании Кредо-Диалог.

Сравнение выполнено на примерах жесткой дорожной одежды для автомобильной дороги III технической категории. Исходная конструкция одежды задана четырехслойной: верхний слой покрытия – асфальтобетон горячий плотный типа А, марки I на битуме БНД 90/130; нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый горячий крупнозернистый, марка II на битуме БНД 90/130; верхний слой основания – щебень трудноуплотняемый фракции 40–80 (80–120) мм с заклиной фракционированным мелким щебнем; нижний слой основания – гравийно-песчаные смеси непрерывной гранулометрии для оснований при максимальном размере зерен С7 – 20 мм. Дополнительный слой основания проектировался только в случае необходимости для выполнения функций морозозащиты и дренирования. Дренирующий и морозозащитный слой рассчитывались из условия автономной работы, т.е. морозозащитный слой не совмещал функции дренирующего.

Рассмотрены примеры конструкций дорожных одежд для пяти разных грунтов рабочего слоя. Расчетные характеристики грунтов приведены в табл. 1. Требуемый модуль упругости дорожных одежд принят по нормам ОДН 218.046-2001 [1], равным 200 МПа. Конструкции дорожных одежд были рассчитаны для перегона автомобильной дороги и для климатических условий дорожно-климатической зоны II, подзоны 3. Высота насыпи задана равной 3 м, глубина залегания уровня грунтовых вод – 0,6 м.

В качестве варьируемых для рассмотренных примеров конструкций дорожных одежд были назначены: грунт рабочего слоя – 5 разновидностей, уровень надежности K_n (0,98, 0,95, 0,90); тип покрытия (капитальный усовершенствованный и усовершенствованный облегченный); расчетный срок службы конструкций $T_{сл}$ (10, 12 и 15 лет).

Расчеты выполнены с использованием функций, предусмотренных в программе Radon по расчету характеристик грунта рабочего слоя по нормативной методике и оптимизации

конструкций по критерию минимизации запасов прочности [2]. Коэффициент прочности $K_{пр}$ рассчитанных конструкций меняется, но его величина для всех конструкций не ниже требуемой по ОДН 218.046-2001.

На первом этапе были подобраны оптимальные конструкции дорожной одежды капитального облегченного типа в зависимости от грунта рабочего слоя. Результаты расчетов представлены в таблице 1. Варьирование выполнено для уровня надежности K_n от максимального нормативного значения 0,98 до минимального 0,90 в соответствии с требованиями ОДН 218.046-2001 [1].

Из таблицы 1 видно, что при рабочем слое из супесей требуется устройство дренирующего слоя, а для супеси тяжелой пылеватой – устройство морозозащитного слоя. В целом, при изменении вида грунта рабочего слоя толщина дорожной одежды увеличивается в среднем 2,3–2,4 раза: при $K_n=0,98$ – с 60 до 137 см, а при $K_n=0,90$ – с 56 до 135 см. В то время как для одного и того же грунта рабочего слоя уменьшение уровня надежности с 0,98 до 0,90 позволит уменьшить толщину конструкции одежды на 2 см.

Таблица 1

**Результаты расчетов конструкции дорожной одежды с покрытием
капитального усовершенствованного типа для схемы увлажнения 1**

№ примера	Грунт рабочего слоя и его расчетные характеристики	Толщина конструкции дорожной одежды капитального усовершенствованного типа и схема конструкции, см, при уровне надежности K_n			Коэффициент прочности $K_{пр}$		
		0,98	0,95	0,90	0,98	0,95	0,90
1	Песок средней крупности $E=120$ МПа; $\varphi=27,7/32$; $c=0,003/0,004$	60 4+5+21+30	58 4+5+19+30	56 4+5+17+30	1,51	1,48	1,44
2	Песок мелкий с содержанием глинистых частиц до 8 % $E=100$ МПа; $\varphi=24,4/31$; $c=0,003/0,006$	61 4+5+22+30	58 4+5+19+30	57 4+5+18+30	1,48	1,42	1,40
3	Супесь легкая $E=44$ МПа; $W=0,77$; $\varphi=13,4/34,6$; $c=0,004/0,010$	89 4+5+25+29+26#	78 4+5+13+30+26#	78 4+5+14+29+26# ($E=48$)	1,41	1,18	1,10
4	Супесь пылеватая $E=27$ МПа; $W=0,85$; $\varphi=11,3/34$; $c=0,003/0,009$	109 4+5+23+28+29*+20#	106 4+5+13+30+34*+20# ($E=30$; $W=0,82$)	105 4+5+12+30+34*+20# ($E=33$; $W=0,79$)	1,41	1,32	1,27
5	Супесь тяжелая пылеватая $E=27$ МПа; $W=0,85$; $\varphi=11,4/34,2$; $c=0,003/0,09$	137 4+5+19+28+55*+26#	135 4+5+19+28+53*+26# ($E=30$; $W=0,82$)	135 4+5+10+30+53*+26# ($E=33$ МПа; $W=0,79$)	1,41	1,27	1,23

Примечания: Единицы измерения показателей: φ – градусы, E и c – МПа;

– дренирующий слой – песок средней крупности с содержанием 0 % пылеватых и глинистых частиц, $K_f=2$ м/сут.;

* – морозозащитный слой.

В таблице 2 приведены данные расчетов для сравнения конструкций двух типов нежестких дорожных одежд со сроками службы 15 лет для капитального усовершенствованного типа при максимальном требуемом ОДН 218.046-2001 уровне надежности $K_n=0,98$ и 10 лет для усовершенствованного облегченного типа с минимальным уровнем надежности $K_n=0,90$.

Выявлено, что снижение срока службы и уровня надежности позволяет уменьшить общую толщину дорожной одежды для рабочего слоя песка на 6,5–6,7 % (с 60 или 61 см до 56 или 57 см, примеры 1 и 2, табл. 2) независимо от схемы увлажнения конструкции, для супеси легкой – на 17 %, для супеси пылеватой – на 33 % для схемы увлажнения 1 и на 42 % для схемы 3, для супеси тяжелой пылеватой на 36 % для схемы увлажнения 1 и на 41 % для схемы увлажнения 3.

Таблица 2

**Результаты расчетов конструкции дорожной одежды с капитальным
усовершенствованным и усовершенствованным облегченным покрытиями
для схем увлажнения 1 и 3**

№ примера	Грунт рабочего слоя и его расчетные характеристики	Капитальный усовершенствованный Тсл=15 лет, Кн=0,98		Усовершенствованный облегченный Тсл=10 лет, Кн=0,90		Кпр для уровней надежности 0,98/0,90	
		для схемы увлажнения					
		1	3	1	3	1	3
1	Песок средней крупности Е=120 МПа; φ=27,7/32; с=0,003/0,004	60	60	56	56	1,51/1,51	1,44/44
2	Песок мелкий с содержанием глинистых частиц до 8 % Е=100 МПа; φ=24,4/31; с=0,003/0,006	61	61	57	57	1,48/1,48	1,40/1,40
3	Супесь легкая Е=44 МПа; W=0,77; φ=13,4/34,6; с=0,004/0,010	89	90	74	75	1,41/1,41	1,10/1,10
4	Супесь пылеватая Е=27 МПа; W=0,85; φ=11,3/34; с=0,003/0,009	109	132	73	76	1,41/1,41	1,10/1,11
5	Супесь тяжелая пылеватая Е=27 МПа; W=0,85 ; φ=11,4/34,2; с=0,003/0,09	137	155	88	92	1,41/1,41	1,10/1,10

[47]

Таким образом, в настоящей работе изучено влияние отдельных расчетных параметров нежестких дорожных одежд на конструкции одежд из классических материалов. Выявлено, что изменение типа дорожной одежды с капитального усовершенствованного на усовершенствованный облегченный не влияет на конструкцию одежды, малое влияние имеет уровень надежности в пределах одного типа конструкций, а наибольшее влияние на конструкцию дорожной одежды оказывают характеристики грунтов рабочего слоя и схема увлажнения. Для классических дорожно-строительных материалов конструкции дорожных одежд для дороги III технической категории на рабочем слое из супеси тяжелой или супеси пылеватой требуют увеличения толщины до 1,3 – 1,55 м.

Литература

1. Проектирование нежестких дорожных одежд. ОДН 218.046 – 01. – Москва: Информавтодор, 2001. – 145 с.
2. CREDO РАДОН RU 3.4. Расчет дорожных одежд нежесткого и жесткого типов. Руководство пользователя. – СП «Кредо-Диалог», 2014. – 98 с.

МОНИТОРИНГ НАДЕЖНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ПО КРИТЕРИЮ ПРОГИБА

С.А. Соловьев

Вологодский государственный университет

Железобетонные балки (и балочные плиты) входят в состав многих зданий и сооружений, в том числе производственного назначения. В процессе эксплуатации зданий и сооружений должна быть обеспечена нормальная эксплуатация таких конструкций. С 01.06.2015 введен в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований», согласно которому, нормальная эксплуатация – это эксплуатация строительного объекта в соответствии с условиями, предусмотренными в строительных нормах или задании на проектирование. Одним из показателей нормальной эксплуатации строительных конструкций, в частности железобетонных балок, является ее жесткость – прогиб и угол поворота. От обеспечения проектной жесткости строительных конструкций производственных зданий и сооружений зависит качество выпускаемой продукции, исправность производственного оборудования.

Математическую модель предельного состояния для расчета надежности железобетонных балок по критерию жесткости (прогиба) можно записать в виде:

$$\tilde{f} \leq f_{ult}, \quad (1)$$

где $\tilde{f}$ – прогиб железобетонной балки от эксплуатационной нагрузки – случайная величина (отмечено волнистой линией над символом); f_{ult} – предельный прогиб, определяемый по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» или по технологическим требованиям.

Для измерения прогибов железобетонных балок широко используются различные геодезические методы. Так в [1] предлагается усовершенствованный геодезический способ определения прогибов строительных конструкций при проведении экспертизы промышленной безопасности с использованием лазерного дальномера, геодезической рейки и нивелира. В [2] представителями кафедры ПГС Вологодского государственного университета приведен запатентованный метод контроля прогибов металлических балок с возможностью дальнейшего мониторинга прогиба. Для обеспечения нормальной эксплуатации также необходима информация о предельной нагрузке на балку. Метод определения несущей способности железобетонной балки по критерию жесткости (прогиба) рассмотрено в работе [3].

Важной задачей при контроле обеспеченности нормального технологического процесса в здании является мониторинг технического состояния несущих элементов конструкций. В данной работе предлагается новый способ контроля обеспеченности нормальной эксплуатации железобетонных балок.

Предварительно выявляется место наибольшего прогиба в балке от эксплуатационной нагрузки существующими геодезическими методами. Затем на нижней или верхней грани балки (в зависимости от доступности) наклеиваются три латунные полоски, на каждую из которых устанавливается тензорезистор. Далее балка разгружается испытательной нагрузкой в виде сосредоточенной силы $F_{исп}$, значение которой теоретически рассчитывается исходя из недопущения выгиба балки. После выдержки нагрузки до стабилизации омического сопротивления $R_{0,i}$ тензорезистора записывают значение его сопротивления $R_{0,i}$ и измеряют прогиб балки. Затем испытательную нагрузку снимают на значение $F_{исп}/3$, и также после стабилизации омического сопротивления $R_{1,i}$ тензорезистора записывают значение его сопротивления $R_{1,i}$ и измеряют прогиб балки. Такие операции повторяют до полного снятия испытательной нагрузки $F_{исп}$.

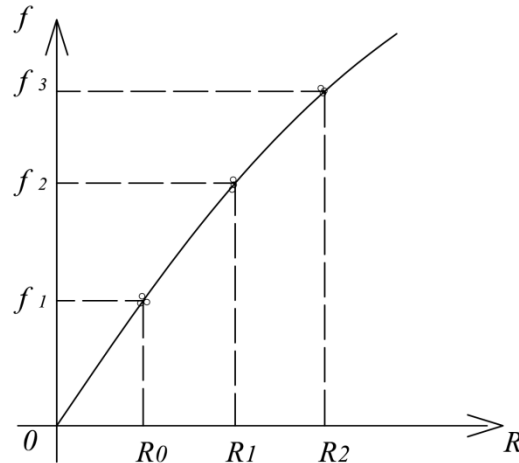


Рис. 1. Условная экспериментальная зависимость прогиба балки от омического сопротивления

Полученные данные откладывают на графике в осях $f - R$ (рис. 1) и аппроксимируют их методом наименьших квадратов в программе MathCAD. По найденной функции можно дистанционно контролировать прогиб балки. Также по полученной зависимости между прогибом балки и омическим сопротивлением тензорезисторов можно проводить мониторинг обеспеченности нормальной эксплуатации балки.

Будем производить расчет обеспеченности на основе теории возможностей с учетом ограниченной статистической информации о $\tilde{f}(R)$. Нечеткую переменную $\tilde{f}(R) = X$ будем описывать наиболее распространенной в практике расчетов надежности функцией распределения возможностей $\pi_X(x)$ с аналитическим выражением:

$$\pi_X(x) = \exp \left[- \left(\frac{x - a_x}{b_x} \right)^2 \right], \quad (2)$$

где $a_x = 0,5 \cdot (X_{\max} + X_{\min})$; $b_x = 0,5(X_{\max} - X_{\min}) / \sqrt{-\ln \alpha}$, где $X_{\max}$ и $X_{\min}$ — наибольшее и наименьшее значение во множестве значений $\{x\}$ нечеткой переменной X , полученных из результатов измерений; $\alpha \in [0;1]$ — уровень среза (риска), значением которого задаются.

Возможность отказа Q рассчитывается по формуле:

$$Q = \exp \left[- \left(\frac{f_{ult} - a_x}{b_x} \right)^2 \right]. \quad (3)$$

Необходимость безотказной работы N определяется в виде $N=1-Q$. При выполнении условия $a_x \leq f_{ult}$ возможность безотказной работы $R=1$. Надежность характеризуется интервалом $[N; R]$.

Пример. Пусть по результатам измерений условно известны следующие значения: $\tilde{f} = X = \{25; 29; 26\}$ мм, $f_{ult} = 30$ мм. Определяем параметры $a_x = 0,5 \cdot (X_{\max} + X_{\min}) = 0,5 \cdot (29 + 25) = 27$ мм, $b_x = 0,5(29 - 25) / \sqrt{-\ln 0,05} = 1,156$ мм при $\alpha = 0,05$. Т.к. выполняется условие $a_x \leq f_{ult}$, то $R=1$. Возможность отказа

$$Q = \exp \left[- \left(\frac{30 - 27}{1,156} \right)^2 \right] = 0,0012. \text{ Необходимость безотказной работы } N = 1 - 0,0012 = 0,9998.$$

Надежность характеризуется интервалом $[0,9998; 1]$.

За расчетное значение надежности можно необходимость безотказной работы N , как наиболее осторожное решение. Тогда по установленным датчикам деформаций можно выполнять расчеты надежности в течение некоторых периодов времени (рис. 2). Отмечая точки в осях

координат, можно аппроксимировать полученную зависимость методом наименьших квадратов, используя программу MathCAD. По найденной зависимости и предельному значению надежности P_{ult} можно определить остаточный временной ресурс T до усиления железобетонной балки или снижения технологических нагрузок.

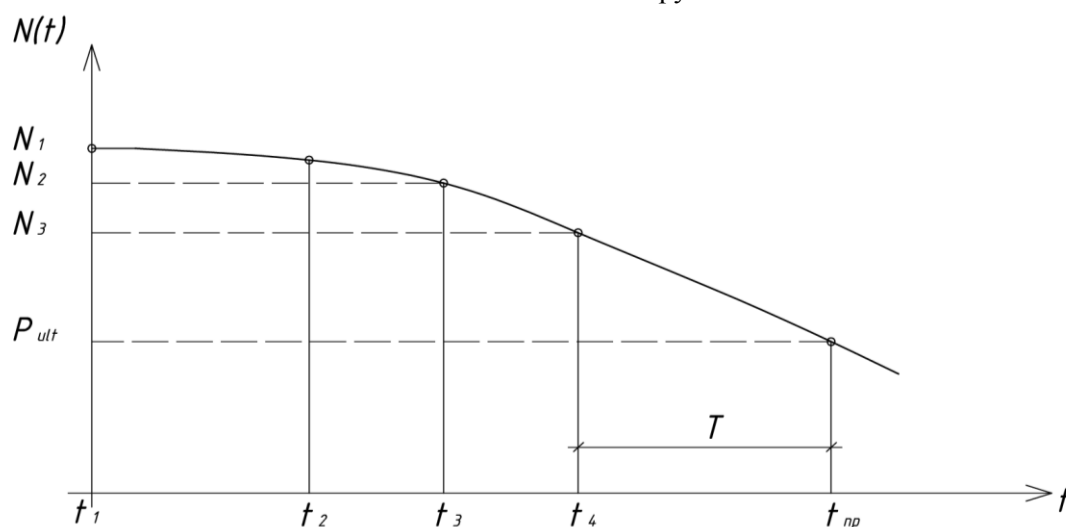


Рис. 2. Определение остаточного временного ресурса T

Литература

1. Куранов, Д.В. Совершенствование способа геодезического контроля стропильных конструкций при проведении экспертизы промышленной безопасности / Д.В. Куранов, Д.П. Ключков, Е.Ю. Козловцева // Интернет-вестник ВолГАСУ. – 2015. – Вып. 2(38). – Ст. 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vestnik.vgasu.ru/>
2. Уткин, В.С. Патент РФ №2533343 МПК G01B7/16. Способ измерения прогибов балок / В.С. Уткин, А.Н. Булычев. Патентообладатель: Вологодский государственный университет. – Бюл. № 32. – 2014.
3. Уткин В.С. Определение остаточной несущей способности железобетонных балок по критерию жесткости (прогиба) / В.С. Уткин, С.А. Соловьев // Инженерно-строительный журнал. – 2015. – № 4. – С. 45–53.

РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ЩЕЛЕВЫХ ФУНДАМЕНТОВ ПО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ФУНДАМЕНТА И ГРУНТА ОСНОВАНИЯ

В.С. Уткин

Вологодский государственный университет

С 2015 г. введен Международный стандарт ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований», которым предписывается расчет надежности несущих элементов и строительных конструкций в целом для количественной оценки их безопасности эксплуатации на стадиях проектирования и эксплуатации. Особую значимость имеет расчет надежности конструкций, отнесенных к группам ответственности 1а и 1б, к которым предъявляются повышенные требования по безопасности их эксплуатации. К таким конструкциям, в частности, относится ряд уникальных зданий и сооружений. Здания или сооружения представляют собой в понятиях теории надежности механическую систему, состоящую из основания, фундамента и надфундаментной конструкции. Для оценки уровня безопасности эксплуатации такой системы необходима информация о значениях надежности по каждому элементу механической системы. Одним из ответственных элементов системы является фундамент здания (сооружения). В последнее время для зданий с повышенной нагрузкой на фундамент, например, для высотных зданий, в благоприятных грунтовых условиях стали применяться щелевые фундаменты, отличающиеся экономичностью и механизацией всего цикла работ на их возведение из бетона. Отдельные конструктивные схемы таких фундаментов представлены на рис. 1. В отличие от

традиционных фундаментов, например, ленточных, нагрузка от надфундаментной конструкции передается на грунт, как показано на рис. 2, не только через подошву фундамента p , но и через ее боковые поверхности за счет возникающих суммарных сил трения-сцепления f_i , которые возникают в результате уплотнения бетона в траншее без опалубки при сооружении фундамента на стадии строительства.

Глубина заложения щелевых фундаментов зависит от многих факторов и достигает от одного до нескольких десятков метров. В связи с этим к их надежности эксплуатации в ряде случаев предъявляются повышенные требования, и разработка методов расчета надежности щелевых фундаментов является актуальной проблемой, которая усиливается тем, что эти фундаменты не имеют истории эксплуатации.

Расчет по предельному состоянию щелевого фундамента проводится по условиям прочности бетона фундамента $N_{пр.ф}$ и грунта основания $N_{пр.гр}$.

В процессе эксплуатации фундамента все параметры, определяющие надежность фундамента, изменяются и являются случайными величинами (отмечаемые в дальнейшем волнистой линией над буквенными обозначениями). В этом случае условия предельного состояния примут вид:

$$\tilde{N}_{эк} \leq \tilde{N}_{пр.ф} \text{ и } \tilde{N}_{эк} \leq \tilde{N}_{пр.гр}, \quad (1)$$

где $N_{эк}$ – эксплуатационная нагрузка на фундамент с учетом веса фундамента.

На рис. 2 показана расчетная схема однощелевого фундамента с различными воздействиями на него, в том числе распределенной суммарной силой трения – сцепления f_i в Н/м², которая определяется испытаниями в отдельных местах по высоте на поверхности фундамента. По результатам испытаний f_i строится диаграмма f (см. рис. 2) и по экстраполяции находится значение f_{max} и равнодействующая сила $F = f_{max} H_{\phi} / 2$ в Н на 1 п.м. длины фундамента.

Представим (1) для грунта $N_{пр.гр}$ в развернутом виде с учетом изменчивости предельного сопротивления грунта по СП 22.13330.2011 в виде $\tilde{N}_A = b_1 \cdot 1 (N_{\gamma} \xi_{\gamma} b_1 \tilde{\gamma}_I + N_c \gamma_c \tilde{c}_I)$ и суммарной силы трения – сцепления на поверхности щелевого фундамента $\tilde{F} = \tilde{f}_{max} H_{\phi} \cdot 1/2$ Н/м на одном погонном метре длины фундамента и при условии одинаковых значений F на измеряемой (наружной) поверхности фундамента и на противоположной ей. При этих значениях воздействий имеем математическую модель предельного состояния по условию прочности грунта основания:

$$\tilde{N}_{эк} \leq b_1 \cdot 1 (N_{\gamma} \xi_{\gamma} b_1 \tilde{\gamma}_I + N_c \gamma_c \tilde{c}_I) + 2\tilde{F}. \quad (2)$$

Расчет надежности фундамента по этому состоянию был нами разработан ранее; работа находится в печати.

Рассмотрим расчет надежности фундамента по условию прочности бетона фундамента $\tilde{N}_{эк} \leq \tilde{N}_{пр.ф}$.

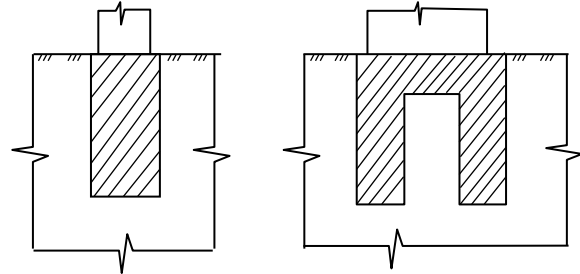


Рис. 1. Схемы одно и двухщелевых фундаментов

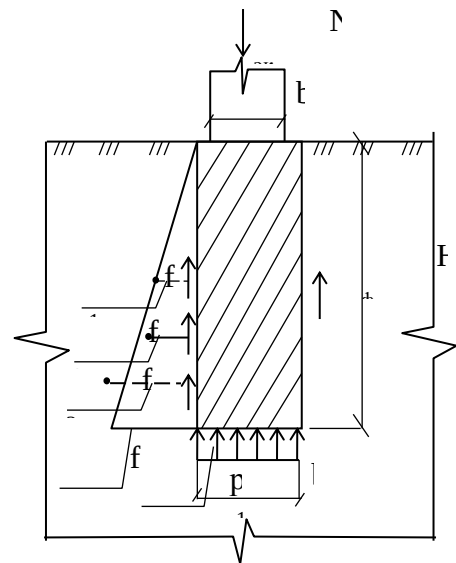


Рис. 2. Расчетная схема фундамента

Значение $N_{np.f} = \tilde{\sigma}_{np.b} \cdot b \cdot 1$ на 1 п.м. фундамента. Предельная прочность материала (бетона) фундамента $\sigma_{np.b}$ определяется неразрушающими испытаниями и является случайной величиной. В зависимости от объема статистической информации о $\tilde{\sigma}_{np.b}$ она может быть описана вероятностными или возможностными методами [1].

Эксплуатационную нагрузку $N_{эк}$ рекомендуем определять способом, описанным в патенте на изобретение [2], и описывать $\tilde{N}_{эк}$ возможностным методом.

Рассмотрим расчет надежности фундамента по расчетной модели предельного состояния вида:

$$\tilde{N}_{эк} \leq \tilde{\sigma}_{np.b} \cdot b. \quad (3)$$

Для описания нечетких переменных (в терминах теории возможностей) $\tilde{N}_{эк}$ и $\tilde{\sigma}_{np.b}$ используем функции распределения возможностей $\pi_X(x)$ при обозначениях $\tilde{N}_{эк} = X$ и $\tilde{\sigma}_{np.b} \cdot b = Y$. Примем для описания X и Y функцию $\pi_X(x)$ и $\pi_Y(y)$ вида:

$$\pi_X(x) = \exp \left[- \left(\frac{x - a_x}{b_x} \right)^2 \right], \quad (4)$$

где $a_x = 0,5(X_{\max} + X_{\min})$, $b_x = 0,5(X_{\max} - X_{\min}) / \sqrt{-\ln \alpha}$, $\alpha \in [0,1]$, значением α задаются. Такие же параметры имеют Y . При $a_x \leq a_y$ в соответствии с (3) возможность безотказной работы $R=1$, а возможность отказа Q найдем по (4) при $x = x_*$, которое найдем из условия $\pi_X(x) = \pi_Y(y)$, в котором $x_* = y_*$. Используя функцию (4) для X и Y , после преобразований

будем иметь уравнение $\left| \frac{x_* - a_x}{b_x} \right| = \left| \frac{x_* - a_y}{b_y} \right|$. Отсюда найдем x_* (или y_*), при условии $a_x \leq x_* \leq a_y$. Из (4) найдем $Q = \exp \left[- \left(\frac{x_* - a_x}{b_x} \right)^2 \right]$.

Пример. Пусть условно известны значения $a_x = 1180$ кН/м, $b_x = 47$ кН/м, $a_y = 1354$ кН/м, $b_y = 29$ кН/м, $\alpha = 0,05$, т.к. $a_x = 1180 < a_y = 1354$, то $R=1$. Из $\left| \frac{x_* - 1180}{47} \right| = \left| \frac{x_* - 1354}{29} \right|$ найдем $x_* = 1288$ кН/м и по (4) $Q = 0,0042$. Необходимость безотказной работы пол [1] $N = 1 - Q = 0,9958$. Надежность фундамента характеризуется интервалом $[0,9958; 1]$ или в вероятностных показателях $[\underline{P}; \bar{P}]$, где $\underline{P} = N$ и $\bar{P} = R$ называются нижним и верхним значениями вероятности безотказной работы фундамента. Истинное значение вероятности безотказной работы находится внутри интервала $[\underline{P}; \bar{P}]$.

Рассмотрим вариант, в котором $\tilde{\sigma}_{np.b} \cdot b = Y$ по результатам испытаний можно описать нормальным законом распределения с плотностью распределения вероятностей вида:

$$f_Y(y) = \exp \left[- \left(y - m_y / 2F_y^2 \right)^2 \right] / S_y \cdot \sqrt{2\pi},$$

где m_y – матожидание, S_y – среднеквадратическое отклонение. В этом случае при $a_x \leq m_y$ имеем $\bar{P} = 1$, а $\underline{P}$ найдем по формуле:

$$\underline{P} = \int_{a_x}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot S_y} e^{-\left(\frac{y - m_y}{2S_y^2} \right)^2} \left[1 - e^{-\left(\frac{y - a_x}{b_x} \right)^2} \right] dy. \quad (5)$$

Пример. Пусть условно известны значения $a_x = 1180 \text{ кН/м}$, $b_x = 47 \text{ кН/м}$, $m_y = 1354 \text{ кН/м}$, т.к. $a_x = 1180 < m_y = 1354 \text{ кН/м}$, то $\bar{P} = 1$. Из (5) путем решения с помощью компьютерной программы найдем $\underline{P} = 0,9678$. Надежность фундамента характеризуется интервалом $[0,9678; 1]$.

Рассмотрим расчет надежности фундамента по несущим способностям грунта и материала (бетона) фундамента одновременно, как условной последовательной механической системы.

При расчетах по обеим несущим способностям фундамента возможным методом принимаются значения $Q = \max Q_i$, а $R = \min R_i$, $i = 1, 2$.

При комбинированном методе расчета (одна величина характеризуется возможностными методами, вторая вероятностными) имеем:

$$\underline{P} = \max \left\{ 0, \sum_{i=1}^n \underline{P}_i - (n-1) \right\}, \quad \bar{P} = \min_{i=1, \dots, n} \bar{P}_i, \quad \text{где для фундамента будет } n=2.$$

Так по двум приведенным примерам имеем:

$$\bar{P} = 1 \quad \underline{P} = \max \left\{ 0, (0,9958 + 0,9678 - (2-1)) \right\} = 0,9636, \quad \text{т.е. } [0,9636; 1].$$

Приведенные методы расчетов надежности фундамента при ограниченной информации о контролируемых параметрах в расчетной модели предельного состояния позволяют количественно оценить уровень безопасности эксплуатации несущего элемента и принять объективное решение о его эксплуатации или усилении и замене путем сравнения полученного значения надежности с нормативным его значением, зависящим от значимости несущего элемента и систем (строительного объекта в целом) по безопасности эксплуатации, а приведенная методика расчета надежности фундамента может быть применена и для других несущих элементов зданий (сооружений).

Литература

1. Уткин, В.С. Расчет надежности механических систем при ограниченной статистической информации / В.С. Уткин. – Вологда: ВоГТУ, 2008 – 188 с.
2. Уткин, В.С. Патент на изобретение. МПК СЦ1Д 1/18, СЦ1 № 3/08. Способ измерения и мониторинга давления на бетонные и кирпичные несущие стены и фундаменты зданий и сооружений на заданном уровне на стадии их эксплуатации / В.С. Уткин, Д.А. Тропина, Н.В. Горева. Патентообладатель Вологодский государственный университет. – Бюл. № 12. – 27.04.2016.

РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ДОРОЖНОГО МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ

В.А. Шорин, Г.Л. Казан, А.Ю. Вельсовский
Вологодский государственный университет

В течение последних 30-ти лет на инженерно-строительном факультете ВоГУ выполнялись научно-исследовательские работы, связанные с решением актуальных вопросов, посвященных строительству транспортных сооружений на сезоннопромерзающих грунтах. В настоящей статье приведены результаты этих работ.

В 80-х годах основное направление выполнявшихся НИР было посвящено разработке методики проектирования дорог на промороженном покрове. К ним относятся зимние переходы через болота, ледяные переправы. При составлении данной методики использовался опыт строительства промысловых дорог при освоении нефтяных месторождений в Западной Сибири.

Данный регион характеризовался суровыми климатическими условиями, повышенной обводненностью и заболоченностью территории, распространением слабых грунтов, отсутствием постоянной дорожной сети. В этих условиях на начальном этапе освоения нефтяных месторождений повсеместное распространение получили зимние промысловые дороги, в том числе и на естественном промороженном покрове. В последующем здесь, впервые в отечественной практике дорожного строительства, стали прокладывать по промороженному

торфяному покрову транспортные магистрали, предназначенные для перемещения вышечного лебедочного блока буровой установки в собранном положении с поднятой стрелой. Дальнейшее совершенствование таких магистралей было связано с разработкой технологии, обеспечивающей сохранение промороженного покрова в теплый период и продление срока их службы.

Выполнявшаяся в ВоГУ разработка являлась завершающим этапом исследовательской работы, предыдущие разделы которой изложены в монографии [1]. В состав авторского коллектива, помимо одного из авторов статьи (Г.Л. Кагана), входили д.т.н. С.С. Вялов (институт НИИОСП), работник Главтюменнефтегаза – руководитель главка В.И. Муравленко, начальник отдела вышкостроения А.Н. Воевода. В монографии приведены материалы исследований, необходимые для выполнения расчета несущей способности промороженного торфяного покрова. Эти материалы содержат комплекс характеристик мёрзлого торфа и аналитические методы расчёта промороженного покрова.

В окончательном варианте предложенной методики для определения несущей способности покрова использован численный метод с применением стандартного комплекса для ЭВМ. По сравнению с аналитическим методом это позволяет рассмотреть большее количество вариантов, а значит и повысить надёжность расчётов, что иллюстрируется приводимыми примерами. В настоящее время нам неизвестно наличие российских норм для проектирования зимних переходов через болота. Материал по данной разработке был оформлен в виде учебного пособия [2]. Большой вклад в процесс работы над этим пособием внёс ее рецензент – д.т.н. И.А. Золотарь.

Разработка, посвящённая оценке пучинистых свойств грунта, включала разработку и изготовление опытных образцов новой современной лабораторной установки для испытания грунта на морозное пучение. Новизна конструктивного решения созданной установки подтверждена тремя патентами (№ 2021600, 2313788, 2319145). Завершающим этапом данной разработки явилось создание специализированной лаборатории на ИСФ ВоГУ для испытания грунта на морозное пучение, оснащённой этими новыми установками. В состав этой лаборатории входит стационарная холодильная камера площадью 8 м² с расположенными в ней устройствами для одновременных испытаний 20 образцов грунта и автономные установки, включающие устройство для испытаний, совмещённое с холодильным шкафом, обеспечивающие одновременное испытание 16 образцов грунта. Лаборатория функционирует с начала 90-х годов и используется для проведения производственных испытаний, научно-исследовательских работ и в учебном процессе.

Последующие разработки основывались на выполнении экспериментальных лабораторных исследований по обеспечению морозоустойчивости дорожных конструкций. Эти исследования включали оценку пучинистых свойств грунта, обработанного ионным стабилизатором и композиции грунт-гранулированный шлак.

Выполненные исследования показали, что обработка глинистого грунта ионным стабилизатором фирмы MARI ROSS снижает деформацию морозного пучения до двух и более раз. В дальнейшем выполнялось научное сопровождение экспериментального строительства реконструируемых участков автомобильной дороги в Вологодской области. Для обоснования выбора технологии обработки грунта земляного полотна ионным стабилизатором проводились дополнительные экспериментальные исследования. Они включали использование для этих целей щелевых увлажнителей. Что касается гранулированного шлака, то он был использован при строительстве окружной дороги (обхода) в г. Вологда.

Разработки по методике обеспечения морозоустойчивости дорожной конструкции выполнялись в 2014–2015 гг. по Государственному контракту № 47-56, заключённому ВоГУ с Федеральным дорожным агентством (РОСАВТОДОР). Цель этой работы состояла в разработке предложений по усовершенствованию методики расчёта дорожной конструкции на морозоустойчивость. Эти предложения предполагалось использовать при подготовке новых дорожных норм для проектирования нежестких одежд. Дополнительно авторами был предложен новый метод расчёта с использованием материалов лабораторных испытаний грунта на морозное пучение.

Содержание этих разработок с необходимой подробностью изложены авторами в монографии [3], а так же публикациях в специальной литературе (сборник «Дороги и мосты», журнал «Наука и техника в дорожной отрасли» и др.).

Литература

1. Вялов, С.С. Строительство промышленных сооружений на мерзлом торфе / С.С. Вялов, Г.Л. Каган, А.Н. Воевода, В.И. Муравленко. – Москва: Недра, 1980. – 140 с.
2. Каган, Г.Л. Проектирование дорог на промороженном покрове: учебное пособие / Г.Л. Каган. – Ленинград: СЗПИ, 1990. – 82 с.
3. Каган, Г.Л. Разработки в области строительства сооружений на сезоннопромерзающих грунтах: монография. / Г.Л. Каган, В.А. Шорин, А.Ю. Вельсовский. – Вологда: ВоГУ, 2016 – 184 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВЯЗЕЙ В КОМПОЗИЦИОННОМ СТРОИТЕЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ НА ОСНОВЕ НЕФТЯНОГО БИТУМА

В.А. Шорин, С.А. Мясникова

Вологодский государственный университет

[55]

Все дорожные асфальтобетонные покрытия включают два основных компонента: битум и каменный материал. Битум выполняет функцию вяжущего между различными звеньями щебеночного скелета, создавая достаточную внутреннюю когезию в асфальтобетонном покрытии. Поэтому самым важным является обеспечение сильного сцепления (адгезии) битума с поверхностью каменного материала.

Асфальтобетонное покрытие должно обеспечивать максимальное сопротивление усталостным разрушениям, обладать устойчивостью к воздействию суточных и сезонных температурных циклов.

Анализ результатов испытаний «Центра лабораторного контроля, диагностики и сертификации» ФДС России показывает, что 68 % дорожных битумов марок БНД, применяемых для асфальтобетонных смесей, не удовлетворяет требованиям ГОСТ 22245-90 хотя бы по одному из физико-механических показателей. Практически полностью отсутствуют данные по адгезии битумных вяжущих к поверхности каменных материалов.

Особенно актуальным в этой связи является определение величины сцепления (адгезии) битумных вяжущих к поверхности каменных материалов. Это наиболее важный показатель для дорожного композиционного материала, который активно влияет на качество и долговечность автомобильных дорог.

Целью настоящей работы является исследование влияния вида щебеночных каменных материалов, в частности, природного щебня из габбро-диабаз и металлургических шлаков ОАО «Северсталь», на величину сцепления (адгезии) нефтяного дорожного битума для обеспечения качества и долговечности асфальтобетонов и контроля качества дорожно-строительных работ.

В таблице 1 приведены экспериментальные результаты по определению величины адгезии нефтяного дорожного битума к поверхности щебня из габбро-диабаз для конкретных проб испытанных щебеночных смесей.

Таблица 1

Номер пробы	Черное вяжущее	Щебеночный материал	Величина адгезии, %
1	Битум	Габбро-диабаз	71,4
2	Битум	Габбро-диабаз	67,2
3	Битум	Габбро-диабаз	70,4
4	Битум	Габбро-диабаз	68,6
5	Битум	Габбро-диабаз	72,6
6	Битум	Габбро-диабаз	68,7
7	Битум	Габбро-диабаз	67,8
8	Битум	Габбро-диабаз	71,7
9	Битум	Габбро-диабаз	69,3
10	Битум	Габбро-диабаз	71,0
11	Битум	Габбро-диабаз	69,6
12	Битум	Габбро-диабаз	72,2

Среднее значение величины адгезии нефтяного дорожного битума к поверхности щебня из габбро-диабаз (АБЗ) составляет 70,8 %.

В данной работе мы использовали современный спектрофотометрический способ определения адгезии. Отбор образцов и проведение их испытаний производились по ГОСТ 11508-74. «Битумы нефтяные. Методы определения сцепления битума с мрамором и песком» [1]. В соответствии с этим нормативным документом образцы обработанные битумом выдерживают при комнатной температуре в течение 20 мин. В качестве спектрального красителя мы использовали «метиленовый голубой», который хорошо растворим в воде. Он адсорбируется на поверхности щебня, не обработанной битумной эмульсией. А к битуму метиленовый голубой абсолютно индифферентен и его частицы не адсорбируются на поверхности щебня, поверхность которого покрыта плёнкой битума.

В таблицах 2,3 приведены экспериментальные результаты по определению величины оптической плотности раствора метиленового голубого и адгезии нефтяного дорожного битума к поверхности щебня из доменного шлака ОАО «Северсталь» (пробы 1, 2).

Таблица 2

№ образца	Оптическая плотность раствора, в котором находился щебень, не покрытый битумом ($D_{0\%}$)	Оптическая плотность раствора, в котором находился щебень, полностью покрытый битумом ($D_{100\%}$)	Оптическая плотность раствора, в котором находился щебень, прошедший испытание кипячением (D_x)	Величина адгезии, %
1	1,248	1,374	1,379	70,1
2	1,305	1,367	1,337	
3	1,233	1,396	1,306	
4	1,301	1,376	1,381	
5	1,325	1,377	1,348	
Среднее значение	1,282	1,379	1,350	

Таблица 3

№ образца	Оптическая плотность раствора, в котором находился щебень, не покрытый битумом ($D_{0\%}$)	Оптическая плотность раствора, в котором находился щебень, полностью покрытый битумом ($D_{100\%}$)	Оптическая плотность раствора, в котором находился щебень, прошедший испытание кипячением (D_x)	Величина адгезии, %
1	0,780	1,440	1,235	68,4
2	0,781	1,450	1,237	
3	0,781	1,440	1,235	
4	0,780	1,450	1,236	
5	0,781	1,450	1,237	
Среднее значение	0,781	1,446	1,236	

В таблице 4 приведены экспериментальные результаты по определению величины адгезии нефтяного дорожного битума к поверхности щебня из доменного шлака ОАО «Северсталь».

Среднее значение величины адгезии нефтяного дорожного битума к поверхности щебня из доменного шлака ОАО «Северсталь» составляет 70,8 %.

Среднее значение величины адгезии нефтяного дорожного битума к поверхности щебня из сталеплавильного шлака ОАО «Северсталь» составляет 72,2 %.

Таким образом, впервые с использованием современного физико-химического метода нами проведено исследование адгезионных связей в асфальтобетоне. Полученные значения позволяют оценить величину адгезии битума к поверхности исследованных щебеночных материалов как стабильно «хорошую», что открывает перспективу использования данных материалов для получения качественных и долговечных асфальтобетонов.

Таблица 4

Номер пробы	Черное вяжущее	Щебеночный материал	Величина адгезии, %
1	Битум	Доменный шлак	70,1
2	Битум	Доменный шлак	68,4
3	Битум	Доменный шлак	64,5
4	Битум	Доменный шлак	71,7
5	Битум	Доменный шлак	64,2
6	Битум	Доменный шлак	65,6
7	Битум	Доменный шлак	67,4
8	Битум	Доменный шлак	72,1
9	Битум	Доменный шлак	64,8
10	Битум	Доменный шлак	66,8
11	Битум	Доменный шлак	70,4
12	Битум	Доменный шлак	69,1

[57]

Литература

1. ГОСТ 11508-74. Битумы нефтяные. Методы определения сцепления битума с мрамором и песком (с Изменениями N 1, 2).– Введ. 01.01.1975. – Москва: Издательство стандартов, 1975. – 7 с.

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ТРЕЩИНАМИ

О.В. Ярыгина

Вологодский государственный университет

В настоящее время древесина широко применяется в строительстве в силу ее внешней привлекательности, технологичности, надежности, высокой механической прочности и небольшим удельным весом по сравнению, например, с каменной кладкой. Несмотря на достоинства, у древесины есть ряд недостатков, один из которых – наличие пороков и повреждений, таких как сучки, трещины, косослой, загнивание, скалывание и т.д. Например, при размере сучков 1/4 стороны растянутого элемента предел прочности составляет всего 0,27 предела прочности на растяжение стандартных образцов; при размере сучков 1/3 стороны сжатого элемента прочность при сжатии составляет 0,6–0,7 прочности элементов тех же размеров, но без сучков [1].

Дерево является живым материалом и трещины в нем неизбежны. Причинами появления трещин являются усушка, силовые воздействия, нарушение температурно-влажностных условий эксплуатации, ошибки при проектировании соединений элементов деревянных конструкций и т.д. Нарушение целостности древесины приводит к снижению механической прочности, к ухудшению ее внешнего вида, способствует проникновению влаги и различных организмов вглубь материала, увеличивает отходы при обработке. Причем при длительном действии нагрузки для древесины характерно явление называемое подрастанием трещин. Оно происходит при нагрузках меньших критической для данной длины трещины. В процессе подрастания трещина может достичь критической длины, что приведет к ее спонтанному росту и разрушению конструкции. [2]

Рассмотрим расчет надежности деревянных конструкций на примере балки, показанной на рис. 1, по критерию предельного проникновения трещины.

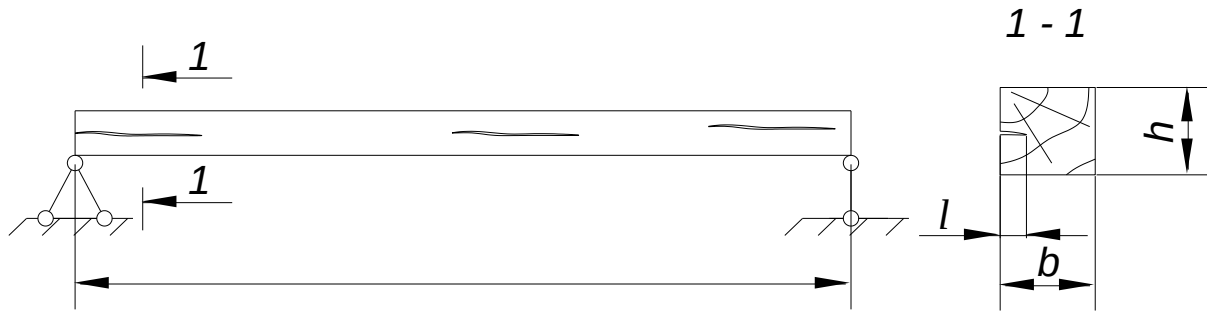


Рис. 1. Балка с трещинами

Не детализируя характер разрушения деревянной боски с трещинами, будем рассматривать образование трещин как событие, приводящее к снижению безопасности балки.

Математическая модель предельного состояния по критерию недопущения достижения глубины трещины l своего предельного значения l_{np} с учетом изменчивости контролируемого параметра имеет вид:

$$\tilde{l} \leq l_{np}. \quad (1)$$

Предельная глубина трещины l_{np} принимается по [3] равной $1/3 h$ (для II сорта), где h – высота поперечного сечения, которую будем считать детерминированной величиной.

Глубину трещины $\tilde{l}$ на поверхности конструкции можно определить, например, с помощью тонких проволоочных щупов. Из результатов ограниченного числа измерений длины трещины можно получить множество значений $\{l\}$, для которого определяется среднее значение и среднее квадратическое отклонение. Для описания множества $\{l\}$ используем распределения, полученные на основе неравенства Чебышева.

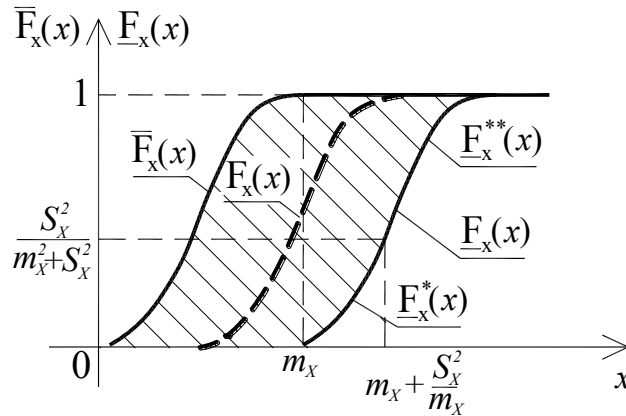
Обозначим $\tilde{l} = X$. Условие безотказной работы конструкции с учетом (1) запишется в виде: $X \leq h/3$.

Для описания случайной величины X используем по [4] граничные функции распределения, которые имеют вид:

$$\begin{aligned} \overline{F}_X(x) &= \begin{cases} \frac{S_X^2}{(m_x - x)^2 + S_X^2}, & \text{если } x < m_x \\ 1, & \text{если } x \geq m_x \end{cases} \\ \underline{F}_X(x) &= \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq m_x \\ F_X^*(x) = 1 - m_x / x, & \text{если } m_x \leq x \leq m_x + S_X^2 / m_x \\ F_X^{**}(x) = \frac{(m_x - x)^2}{(m_x - x)^2 + S_X^2}, & \text{если } x > m_x + S_X^2 / m_x \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

где $\overline{F}_X(x)$, $\underline{F}_X(x)$ – границы множества неизвестных функций распределения нечеткой переменной X ; m_x и S_X – математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нечеткой переменной X , соответственно.

Графики этих функций представлены на рис. 2. Истинная функция распределения $F_X(x)$ находится в границах распределений $\underline{F}_X(x) < F_X(x) < \overline{F}_X(x)$.

Рис. 2. Функции распределения $\underline{F}_x(x) < F_x(x) < \bar{F}_x(x)$

[59]

При значении $l_{np} > m_x + S_x^2 / m_x$ вероятность безотказной работы балки будет характеризоваться интервалом $[\underline{P}, \bar{P}]$, значения которого определяются из (2) при $x = h/3$ по формулам:

$$\underline{P} = \frac{(m_x - h/3)^2}{(m_x - h/3)^2 + S_x^2}; \quad \bar{P} = 1. \quad (3)$$

Таким же образом из (2) можно найти $\underline{P}$ и $\bar{P}$ при $m_x \leq h/3 \leq m_x + S_x^2 / m_x$.

Пример. Пусть для деревянной балки сечением 200х200 мм известны следующие параметры глубины трещины $m_x = 20$ мм, $S_x = 2$ мм. Определим надежность такой балки, используя выше изложенную методику. Вычислим предельное значение глубины трещины, которое равно $h/3 = 66,67$ мм. Т.к. $l_{np} = 66,67$ мм $> 20 + 2^2 / 20 = 20,2$ мм, то

$\underline{P} = \frac{(m_x - h/3)^2}{(m_x - h/3)^2 + S_x^2} = \frac{(20 - 66,67)^2}{(20 - 66,67)^2 + 2^2} = 0,9982$, $\bar{P} = 1$. Истинное значение надежности находится внутри интервала $[0,9982; 1]$.

Выводы.

1. Предложена новая методика расчета надежности деревянных конструкций по критерию проникновения трещин при ограниченной информации о параметрах математической модели предельного состояния с использованием функций распределения на основе неравенства Чебышева.

2. Предложенная методика расчета надежности позволяет количественно оценить надежность конструкции и риск от ее дальнейшей эксплуатации согласно требованиям ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Литература

1. Слискоухов, Ю.В. Конструкции из дерева и пластмасс / Ю.В. Слискоухов, В.Д. Буданов, М.М. Гаппоев и др. – Москва: Стройиздат, 1986. – 543 с.
2. Зайцев, Ю.В. Механика разрушения для строителей / Ю.В. Зайцев, Г.Э. Окольников, В.В. Доркин. – Москва: МГОУ, 2007. – 218 с.
3. Добромислов, А.Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений: справочное пособие / А.Н. Добромислов. – Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 256 с.
4. Ярыгина, О.В. Расчет надежности внецентренно сжатой бетонной колонны с использованием функций распределения, полученных на основе неравенства Чебышева / О.В. Ярыгина, В.С. Уткин // Academia. Архитектура и строительство. – 2010. – № 3. – С. 644–647.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПАССАЖИРОВ В ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ

А.Р. Гималетдинова, Д.В. Александров

*Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», г. Москва*

На сегодняшний день технологии позиционирования широко применяются в навигационных сервисах. Различные онлайн-карты и мобильные приложения внедряют такие сервисы для предоставления навигационной опции конечному пользователю. Навигация – одна из самых популярных и полезных функций приложений для жителей крупных городов, иногородних и туристов.

Существует множество способов, чтобы помочь добраться людям из одного пункта в другой. Некоторые предпочитают бумажные карты, другие – электронные карты, третьи – специализированные приложения. В [1] представлена идея создания маршрутов, основанная на отслеживании позиции объекта с помощью GPS. Также существует так называемое позиционирование на основе направления, ориентированное на использование мобильных сетей [2]: определение времени прибытия ToA (time of arrival) или разницы во времени прибытия TDOA (time difference of arrival). В [3] отмечается, что метод определения местоположения по углу прибытия сигнала AoA (Angle of arrival) так же, как TOA и TDOA имеет среднюю надежность, но задержка сигнала может быть значительно больше.

На основе проведенного обзора литературы можно сделать вывод о том, что методы позиционирования развиваются и находят применение в различных областях. Некоторые методы недостаточно совершенны, энергозатратны и отличаются низкой точностью. В связи с этим была поставлена задача создания мобильного приложения, обладающего функциями навигации и своевременного оповещения пассажиров о прибытии на конечную станцию, использующего наиболее точные методы позиционирования. Приложение ориентировано исключительно на использование его в пригородных поездах, при этом его основными функциями являются следующие: выбор маршрута (рис. 1); визуализация маршрута на карте и отслеживание местоположения объекта на пути следования (рис. 2); получение своевременного оповещения (текстового сообщения) о прибытии (так называемая функция будильника) (рис. 3).

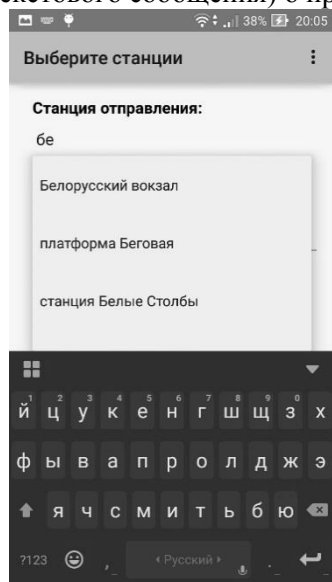


Рис. 1. Выбор станции

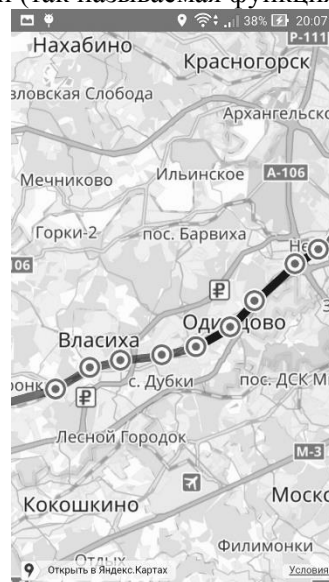


Рис. 2. Отслеживание

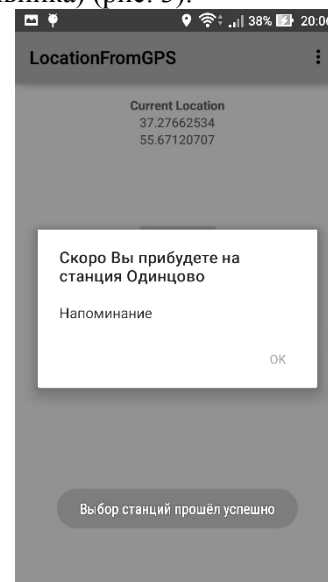


Рис. 3. Оповещение

Несмотря на то, что в справочники приложения заложены данные о станциях по направлениям (Белорусское, Ярославское и т.д.), в нем пока отсутствует возможность составлять маршрут по станциям с разных направлений, а также нет возможности учета расписания движения электропоездов. В действительности подключение сервиса расписаний не является обязательной опцией. Главная цель заключается в создании программы, которая позволила бы по предварительно введенным станциям отправления и назначения предоставить пассажиру

своевременное уведомление о том, что он действительно прибывает к заданной станции. Зачастую пассажиры пропускают свои остановки по разным причинам: незнакомая местность (чужой город, незнакомый район, другая страна и др.) – не всегда возможно оценить примерную продолжительность поездки; невнимательность или переутомление (пассажир пропускает свою остановку, потому что может заснуть или не услышать объявление станции от машиниста и др.).

Отслеживание пользователя осуществляется с помощью GPS, что вполне целесообразно при использовании в пригородных поездах. Данная технология отличается довольно высокой точностью позиционирования в открытой местности. Для определения момента отправки напоминания пользователю, сравнивается разница в его текущих и конечных координатах с определенным пороговым числом, что основано на опыте авторов и ряда пассажиров. Программа уведомляет пользователя примерно за 200 метров до прибытия на платформу, при этом не всегда работает корректно ввиду некоторой погрешности в получаемых координатах для вычисления.

Приложение нашло практическое применение среди людей, активно пользующихся пригородными электропоездами. Необходимо отметить, что в случае, если пассажир знает время следования, установка обычного будильника не является альтернативой данному приложению (например, в случае задержки поезда время следования увеличится, а стандартный будильник все равно сработает в заданное время). Отслеживание объекта акцентирует внимание на его местонахождении, а не на времени следования поезда.

С учетом всего вышесказанного, предложено расширить функциональность приложения по следующим направлениям:

- помимо данных спутника, использовать данные сотового оператора и WiFi-сети (основные способы), таким образом, появится возможность использовать и другие виды транспорта, например метро;
- возможность создавать маршруты как с применением только одного вида транспорта, так и комбинированные маршруты, включающие разные виды;
- если пассажир находится в так называемой «мертвой» зоне (иногда совсем невозможно получить сигнал о местоположении, например в метро), необходимо предсказывать местоположение пользователя на основе истории его поездок, либо с помощью моделей конкретных видов транспорта (с возможностью предсказания местоположения с учетом расписания движения и конфигурации транспортной сети).

Сегодня практически каждый смартфон оснащен GPS-модулем, также можно узнать текущие координаты объекта, основываясь на данных сотового оператора или WiFi-сети. Из вышеперечисленных способов спутниковое позиционирование имеет наибольшую точность в определенных условиях (открытая местность; отсутствие высоких зданий, узких улиц и т.д.). На втором месте – WiFi-позиционирование и на последнем – позиционирование на основе данных, получаемых от оператора сотовой связи. Принято решение использовать эти техники позиционирования.

Общий алгоритм работы программы включает следующие шаги:

1. Пользователь вводит стартовую и конечную точки желаемого маршрута.
2. Приложение генерирует все возможные маршруты (на основании присутствующих данных в базе).
3. Из всех маршрутов предлагается наиболее рациональный (например, с учетом времени движения электропоездов и др.), либо пользователь выберет удобный маршрут, основываясь на своих предпочтениях.
4. Приложение фиксирует выбор пользователя, визуализирует маршрут на карте, включает навигацию.
5. Приложение обновляет текущее положение пользователя, и, если он близок к станции, получает уведомление об этом.
6. Сохранение поездки в общую историю поездок пассажира.

Алгоритм прогнозирования местоположения объекта включает его начальное позиционирование на карте и определение направления движения по введенным пользователем точкам начала и конца маршрута, а также вычисление радиуса возможного местоположения пользователя с определенной периодичностью.

Основная задача при поиске рационального маршрута сводится к представлению сети станций через ориентированный граф, причем все дуги двунаправленные, так как движение возможно в обе стороны (рис. 4). При этом учитываются все заложенные в приложение виды

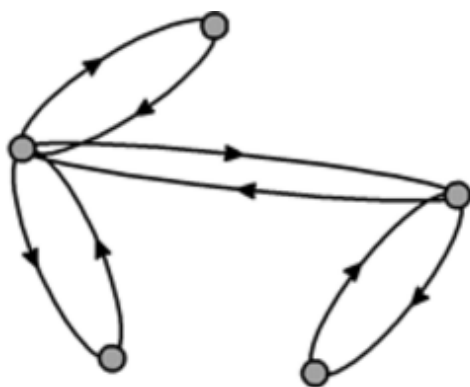


Рис. 4. Пример двунаправленного графа

[62]

транспорта, а станции, имеющие пересадки на другой вид, будут иметь несколько ответвлений соответственно. Поиск маршрута основывается на алгоритме Дейкстры, на нахождении кратчайшего пути между крайними точками, введенными пользователем. Однако следует учесть тот факт, что некоторые виды транспорта движутся по определенному расписанию (например, электрички). Следовательно, это необходимо учесть в поиске рационального маршрута. Если пассажиру необходимо осуществить пересадку на иной вид транспорта (пригородный поезд, к примеру), то он должен прибыть на пересадочную станцию незадолго до отправления электропоезда.

Следовательно, кратчайший путь сопоставляется со временем прибытия на станцию пересадки и временем отправления электропоезда, и тогда рациональный маршрут может не включать кратчайший путь (чтобы пользователь долго не ожидал прибытие электропоезда).

Таким образом, мы получаем модифицированный алгоритм Дейкстры, который учитывает дополнительные параметры – время прибытия на станцию пересадки и время отправления другого вида транспорта.

Литература

1. Wang, H. R3: a real-time route recommendation system / H. Wang, G.L. Li, H.Q. Hu, S. Chen, B.W. Shen, H. Wu, W.S. Li, K.L. Tan // 40th International Conference on Very Large Data Bases. – Hangzhou, 2014. – P. 1549–1552.
2. Laxmana, S. Mobile Phone Tracking & Positioning Techniques / S. Laxmana, P. Arigela, S. Anvesh Veerendra, K. Hanuman // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. – V. 2. – India, 2012
3. Adusei, Isaac K. Mobile Positioning Technologies in Cellular Networks: An Evaluation of their Performance Metrics / Isaac K Adusei, K. Kyamakya, K. Jobmann // University of Hannover Institute of Communications Engineering, Hannover – Germany, 2002.

ОБ ОСОБЕННОСТИ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЭЙЛЕРА ВТОРОГО ПОРЯДКА В СИНГУЛЯРНОЙ ТОЧКЕ

Г.Э. Гришанина

Государственный университет «Дубна»

Э.М. Мухамадиев

Вологодский государственный университет

А.Н. Наимов

Вологодский государственный университет,

Вологодский институт права и экономики ФСИН России

Введение. Статья посвящена исследованию следующей задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения Эйлера второго порядка

$$y'' + \frac{a}{x} y' + \frac{b}{x^2} y = f(x), \quad 0 < x \leq 1, \quad (1)$$

$$y(0) \equiv \lim_{x \rightarrow 0} y(x) = 0, \quad (2)$$

$$y'(0) \equiv \lim_{x \rightarrow 0} y'(x). \quad (3)$$

Здесь a, b – заданные вещественные числа, $f(x)$ – заданная непрерывная на полуинтервале $(0, 1]$ функция. Так как точка $x = 0$ является сингулярной – в этой точке уравнение (1) не определено – существование решения задачи (1)–(3) из общей теории

обыкновенных дифференциальных уравнений не следует и требует дополнительного исследования.

Задача существования решения задачи (1)–(3) представляет интерес при исследовании некоторых модельных дифференциальных уравнений математической физики, рассмотренных в работах [1–3].

Ясно, что свойство непрерывности функции $f(x)$ на полуинтервале $(0,1]$ является необходимым условием существования решения задачи (1)–(3). Возникают вопросы: какие дополнительные условия на поведение функции $f(x)$ в окрестности точки $x=0$ являются достаточными для существования решения задачи (1)–(3); как связаны эти условия со значениями коэффициентов a, b уравнения (1); если существует решение задачи (1)–(3), то какова структура множества решений и чему равен предел (3)? Сформулированные вопросы являются предметом изучения настоящей работы.

Вспомогательные утверждения. Рассмотрим линейное однородное уравнение, соответствующее уравнению (1)

$$y'' + \frac{a}{x}y' + \frac{b}{x^2}y = 0, \quad 0 < x \leq 1, \quad (4)$$

и соответствующее характеристическое уравнение

$$\lambda(\lambda-1) + a\lambda + b = 0. \quad (5)$$

Очевидно, корни характеристического уравнения (5) определяются формулами

$$\lambda_1 = -\frac{a-1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{(a-1)^2 - 4b}, \quad \lambda_2 = -\frac{a-1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{(a-1)^2 - 4b}. \quad (6)$$

Из анализа формул (6) непосредственно вытекает следующая лемма.

Лемма 1. *Корни λ_1, λ_2 характеристического уравнения (5)*

а) вещественны, различны и не равны единице тогда и только тогда, когда $a+b \neq 0$ и $4b < (a-1)^2$;

б) вещественны и $\lambda_2 < \lambda_1 = 1$ или $1 = \lambda_2 < \lambda_1$ тогда и только тогда, когда $a+b = 0, a+1 \neq 0$;

в) комплексно сопряжены, $\Re \lambda_1 = \Re \lambda_2 \neq 1$, и $\Im \lambda_1 \neq 0$ тогда и только тогда, когда $4b > (a-1)^2, a \neq -1$;

г) $\Re \lambda_1 = \Re \lambda_2 = 1$ тогда и только тогда, когда $a = -1, b \geq 1$ и $\Im \lambda_1 \neq 0$, если $a = -1, b > 1$.

Пусть $f(x)$ – непрерывная на полуинтервале $(0,1]$ функция. Определим комплекснозначную функцию, зависящую от комплексного параметра μ :

$$g(x, \mu) = \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds, \quad 0 < x \leq 1,$$

где $x^{-\mu}, 0 < x \leq 1, \mu = \alpha + i\beta, \beta \neq 0$ обозначает непрерывную ветвь этой многозначной функции, определяемой равенством $x^{-\mu} = x^{-\alpha} \{\cos(\beta \ln x) - i \sin(\beta \ln x)\}$. Если существует несобственный интеграл

$$\int_0^1 s^{-\mu} f(s) ds \equiv \lim_{x \rightarrow 0} \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds,$$

то продолжим функцию $g(x, \mu)$ при $x = 0$, полагая

$$g(0, \mu) = \int_0^1 s^{-\mu} f(s) ds.$$

Для всех комплексных чисел λ , для которых определено значение функции $g(x, \lambda)$ при $x = 0$, определим функцию

$$h(x, \lambda) = g(0, \lambda) - g(x, \lambda) = \int_0^x s^{-\lambda} f(s) ds.$$

Отметим, что в то время как функция $g(x, \mu), 0 < x \leq 1$ определена при любом μ , функция $h(x, \lambda), 0 < x \leq 1$ определена только при тех λ , для которых существует предел функции $g(x, \lambda)$

при $x \rightarrow 0$. Функция $g(x, \mu)$ и функция $h(x, \lambda)$, когда она определена, непрерывно дифференцируемы на полуинтервале $(0, 1]$. Исследуем связь между функциями $g(x, \mu)$ и $h(x, \lambda)$ и их поведением при $x \rightarrow 0$.

Лемма 2. Предположим, что функция $f(x)$ интегрируема на отрезке $[0, 1]$

$$\int_0^1 f(s) ds = \lim_{x \rightarrow 0} \int_x^1 f(s) ds,$$

и существует предел

$$A_0 = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \int_0^x f(s) ds.$$

Тогда для всех комплексных чисел $\mu, \Re \mu > 1$ и $\lambda, \Re \lambda < 1$ существуют пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^{\mu-1} g(x, \mu) = \frac{A_0}{\mu-1}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} x^{\lambda-1} h(x, \lambda) = \frac{A_0}{1-\lambda}.$$

Доказательство. Интегрируя по частям при $0 < x \leq 1$, имеем

$$x^{\mu-1} g(x, \mu) = x^{\mu-1} \int_0^1 f(s) ds - x^{-1} \int_0^x f(s) ds + \mu x^{\mu-1} \int_x^1 s^{-\mu} [s^{-1} \int_0^s f(\tau) d\tau] ds. \quad (7)$$

Пусть $\mu = \alpha + i\beta, \Re \mu = \alpha > 1$. Так как

$$\mu x^{\mu-1} \int_x^1 s^{-\mu} [s^{-1} \int_0^s f(\tau) d\tau] ds = \mu x^{\mu-1} \int_x^1 s^{-\mu} [s^{-1} \int_0^s f(\tau) d\tau - A_0] ds + \frac{\mu A_0}{\mu-1} (1 - x^{\mu-1})$$

и, согласно правилу Лопиталя,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} |x^{\mu-1} \int_x^1 s^{-\mu} [s^{-1} \int_0^s f(\tau) d\tau - A_0] ds| &\leq \lim_{x \rightarrow 0} x^{\alpha-1} \int_x^1 s^{-\alpha} |s^{-1} \int_0^s f(\tau) d\tau - A_0| ds = \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^{\alpha} |x^{-1} \int_0^x f(\tau) d\tau - A_0|}{(\alpha-1)x^{\alpha}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x^{-1} \int_0^x f(\tau) d\tau - A_0|}{(\alpha-1)} = 0, \end{aligned}$$

то, переходя в равенстве (7) к пределу при $x \rightarrow 0$, имеем

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^{\mu-1} g(x, \mu) = -A_0 + \frac{\mu A_0}{\mu-1} = \frac{A_0}{\mu-1}.$$

Аналогично доказывается второе равенство из утверждений леммы. Лемма 2 доказана.

Функции $x^{\mu-\lambda}, x^{\lambda-\mu}, h(x, \lambda)$ и $g(x, \mu)$ непрерывно дифференцируемы по x на полуинтервале $(0, 1]$, и поэтому справедливы равенства

$$x^{-\lambda} f(x) = (\mu - \lambda) x^{\mu-\lambda-1} g(x, \mu) - \frac{d}{dx} (x^{\mu-\lambda} g(x, \mu)), \quad 0 < x \leq 1,$$

$$x^{-\mu} f(x) = (\mu - \lambda) x^{\lambda-\mu-1} h(x, \lambda) + \frac{d}{dx} (x^{\lambda-\mu} h(x, \lambda)), \quad 0 < x \leq 1.$$

Здесь предполагается, что функция $h(x, \lambda)$ определена. Интегрируя эти равенства на отрезках $[\delta, x]$ и $[x, 1], 0 < \delta < x \leq 1$ соответственно, получим связи между функциями $g(x, \mu)$ и $h(x, \lambda)$:

$$\int_{\delta}^x s^{-\lambda} f(s) ds = (\mu - \lambda) \int_{\delta}^x s^{\mu-\lambda-1} g(s, \mu) ds - x^{\mu-\lambda} g(x, \mu) + \delta^{\mu-\lambda} g(\delta, \mu), \quad 0 < x \leq 1. \quad (8)$$

$$g(x, \mu) = (\mu - \lambda) \int_x^1 s^{\lambda-\mu-1} h(s, \lambda) ds + h(1, \lambda) - x^{\lambda-\mu} h(x, \lambda), \quad 0 < x \leq 1. \quad (9)$$

Лемма 3. Если при некотором $\mu, \Re \mu > 0$ существует предел

$$A(\mu) = \lim_{x \rightarrow 0} x^{\mu} g(x, \mu), \quad (10)$$

то при любом $\lambda, \Re \lambda < 0$ существуют пределы

$$g(0, \lambda) = \lim_{x \rightarrow 0} g(x, \lambda), \quad B(\lambda) = \lim_{x \rightarrow 0} x^{\lambda} h(x, \lambda). \quad (11)$$

Обратно, если при некотором $\lambda, \Re \lambda < 0$ существуют пределы (11), то существует предел (10) при любом $\mu, \Re \mu > 0$. Числа $A(\mu)$ и $B(\lambda)$ связаны равенством

$$\lambda B(\lambda) = -\mu A(\mu). \quad (12)$$

Доказательство. Пусть существует предел (10) при некотором $\mu, \Re \mu > 0$. Тогда для $\lambda, \Re \lambda < 0$ существует несобственный интеграл

$$\int_0^x s^{\mu-\lambda-1} g(s, \mu) ds = \lim_{\delta \rightarrow 0} \int_{\delta}^x s^{-\lambda-1} [s^{\mu} g(s, \mu)] ds,$$

и имеет место равенство

$$\lim_{\delta \rightarrow 0} \delta^{-\lambda} [\delta^{\mu} g(\delta, \mu)] = 0.$$

Переходя в равенстве (8) к пределу при $\delta \rightarrow 0$, получим

$$\begin{aligned} \int_0^x s^{-\lambda} f(s) ds &= \lim_{\delta \rightarrow 0} \int_{\delta}^x s^{-\lambda} f(s) ds = (\mu - \lambda) \lim_{\delta \rightarrow 0} \int_{\delta}^x s^{\mu-\lambda-1} g(s, \mu) ds - x^{\mu-\lambda} g(x, \mu) + \\ &+ \lim_{\delta \rightarrow 0} \delta^{\mu-\lambda} g(\delta, \mu) = (\mu - \lambda) \int_0^x s^{\mu-\lambda-1} g(s, \mu) ds - x^{\mu-\lambda} g(x, \mu), \quad 0 < x \leq 1. \end{aligned}$$

Отсюда следует, что существует предел функции $g(x, \lambda)$ при $x \rightarrow 0$, определена функция $h(x, \lambda)$, и имеет место тождество

$$x^{\lambda} h(x, \lambda) = (\mu - \lambda) x^{\lambda} \int_0^x s^{\mu-\lambda-1} g(s, \mu) ds - x^{\mu} g(x, \mu), \quad 0 < x \leq 1. \quad (13)$$

Из леммы 2 следует справедливость равенства

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^{\lambda} \int_0^x s^{-\lambda-1} [s^{\mu} g(s, \mu)] ds = \frac{1}{-\lambda} \lim_{s \rightarrow 0} s^{\mu} g(s, \mu) = -\frac{A(\mu)}{\lambda}, \quad 0 < x \leq 1.$$

Переходя в равенстве (13) к пределу при $x \rightarrow 0$, получим

$$B(\lambda) = \lim_{x \rightarrow 0} x^{\lambda} h(x, \lambda) = (\mu - \lambda) \left[-\frac{A(\mu)}{\lambda} \right] - A(\mu) = -\frac{\mu A(\mu)}{\lambda}.$$

Таким образом мы доказали, что существуют пределы (11), и справедливо равенство (12). Первая часть утверждения леммы 3 доказана.

Теперь предположим, что при некотором $\lambda, \Re \lambda < 0$ существуют пределы (11). Следовательно, определена функция $h(x, \lambda)$, и для данного комплексного числа $\mu, \Re \mu > 0$ имеет место равенство (9). Равенство (9) перепишем в виде

$$x^{\mu} g(x, \mu) = (\mu - \lambda) x^{\mu} \int_x^1 s^{\lambda-\mu-1} h(s, \lambda) ds + x^{\mu} h(1, \lambda) - x^{\lambda} h(x, \lambda), \quad 0 < x \leq 1. \quad (14)$$

В силу леммы 2 существует предел

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^{\mu} \int_x^1 s^{-\mu-1} [s^{\lambda} h(s, \lambda)] ds = \frac{1}{\mu} \lim_{s \rightarrow 0} s^{\lambda} h(s, \lambda) = \frac{B(\lambda)}{\mu}.$$

Поэтому для любого $\Re \mu > 0$ при $x \rightarrow 0$ существует предел в правой части (25), и имеет место равенство

$$A(\mu) = \lim_{x \rightarrow 0} x^{\mu} g(x, \mu) = (\mu - \lambda) \frac{B(\lambda)}{\mu} - B(\lambda) = -\frac{\lambda B(\lambda)}{\mu}.$$

Лемма 3 доказана.

Отметим, что если функция $f(x)$ интегрируема на отрезке $[0, 1]$, т.е. существует (в общем случае несобственный) интеграл

$$\int_0^1 f(s) ds = \lim_{x \rightarrow 0} \int_x^1 f(s) ds,$$

то пределы (10) и (11) соответственно при $\Re \mu > 0$ и $\Re \lambda < 0$ существуют, причем числа $A(\mu), B(\lambda)$ равны нулю: $A(\mu) = B(\lambda) = 0$. Поэтому, если число $A(1)$ определено и отлично от нуля, то функция $f(x)$ не принадлежит множеству интегрируемых на отрезке $[0, 1]$ функций.

Наряду с функциями $g(x, \mu), h(x, \lambda)$, рассмотрим функции

$$u(x, \mu) = \int_x^1 s^{-\mu} \ln(s/x) f(s) ds, \quad v(x, \lambda) = \int_0^x s^{-\lambda} \ln(x/s) f(s) ds, \quad 0 < x \leq 1.$$

Отметим, что функция $u(x, \mu)$ определена при всех значениях параметра μ , а функция $v(x, \lambda)$ определена только для тех λ , для которых существуют (несобственные) интегралы

$$\int_0^1 s^{-\lambda} \ln(x/s) f(s) ds = \lim_{\delta \rightarrow 0} \int_{\delta}^1 s^{-\lambda} \ln(x/s) f(s) ds, 0 < x \leq 1.$$

Лемма 4. Пусть существует предел

$$A(1) = \lim_{x \rightarrow 0} xg(x, 1). \quad (15)$$

Тогда при $\mu > 0$ функция $x^\mu u(x, \mu)$ имеет предел при $x \rightarrow 0$ и

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^\mu u(x, \mu) = A(\mu)/\mu, \quad (16)$$

а при $\lambda < 0$ функция $x^\lambda v(x, \lambda)$ определена, имеет предел при $x \rightarrow 0$ и

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^\lambda v(x, \lambda) = -B(\lambda)/\lambda. \quad (17)$$

Доказательство. Пусть существует предел (15). Если $\mu > 0$, то в силу леммы 3 для [66] функции $g(x, \mu)$ имеем

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^\mu g(x, \mu) = A(\mu).$$

Из формулы интегрирования по частям следует, что

$$\int_x^1 s^{-\mu} \ln(s/x) f(s) ds = \int_x^1 s^{-\mu} \ln sf(s) ds - \ln x \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds = \int_x^1 s^{-1} \int_s^1 t^{-\mu} f(t) dt ds = \int_x^1 s^{-1} g(s, \mu) ds$$

или, что тоже самое

$$x^\mu u(x, \mu) = x^\mu \int_x^1 s^{-1} g(s, \mu) ds.$$

Переходя в последнем равенстве к пределу при $x \rightarrow 0$, согласно правилу Лопиталя получим

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} x^\mu u(x, \mu) &= \lim_{x \rightarrow 0} x^\mu \int_x^1 s^{-1} g(s, \mu) ds = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_x^1 s^{-1} g(s, \mu) ds}{x^{-\mu}} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x^{-1} g(x, \mu)}{-\mu x^{-\mu-1}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^\mu g(x, \mu)}{\mu} = \frac{A(\mu)}{\mu}. \end{aligned}$$

Равенство (16) доказано.

Пусть теперь $\lambda < 0$. Покажем, что функция $v(x, \lambda)$ определена. Согласно лемме 3, функция $h(x, \lambda)$ определена, непрерывно дифференцируема по x на полуинтервале $(0, 1]$. Поэтому справедливо тождество

$$\frac{d}{dx} (\ln x h(x, \lambda)) = \frac{1}{x} \int_0^x s^{-\lambda} f(s) ds + \ln x x^{-\lambda} f(x), \quad 0 < x \leq 1.$$

Интегрируя это тождество на отрезке $[\delta, x], 0 < \delta < x < 1$, имеем

$$\ln x h(x, \lambda) - \ln \delta h(\delta, \lambda) = \int_{\delta}^x s^{-1} h(s, \lambda) ds + \int_{\delta}^x \ln s s^{-\lambda} f(s) ds. \quad (18)$$

Снова в силу леммы 3 имеет место равенство

$$\lim_{\delta \rightarrow 0} \ln \delta h(\delta, \lambda) = \lim_{\delta \rightarrow 0} [\delta^{-\lambda} \ln \delta] [\delta^{\lambda} h(\delta, \lambda)] = 0 \cdot B(\lambda) = 0,$$

и существует несобственный интеграл

$$\int_0^x s^{-1} h(s, \lambda) ds = \lim_{\delta \rightarrow 0} \int_{\delta}^x s^{-1-\lambda} [s^{\lambda} h(s, \lambda)] ds.$$

Переходя теперь к пределу в равенстве (18) при $\delta \rightarrow 0$, имеем

$$\ln x h(x, \lambda) = \int_0^x s^{-1} h(s, \lambda) ds + \int_0^x \ln s s^{-\lambda} f(s) ds. \quad (19)$$

Из равенства (18) следует, что

$$x^{\lambda} \int_0^x s^{-\lambda} \ln\left(\frac{x}{s}\right) f(s) ds = x^{\lambda} [\ln x h(x, \lambda) - \int_0^x s^{-\lambda} \ln sf(s) ds] = x^{\lambda} \int_0^x s^{-1} h(s, \lambda) ds. \quad (20)$$

Так как

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 0} x^\lambda \int_0^x s^{-1} h(s, \lambda) ds &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x s^{-1} h(s, \lambda) ds}{x^{-\lambda}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^{-1} h(x, \lambda)}{-\lambda x^{-\lambda-1}} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^\lambda h(x, \lambda)}{\lambda} = \frac{B(\lambda)}{\lambda},\end{aligned}$$

то, переходя к пределу при $x \rightarrow 0$ в равенстве (20), получим равенство (17). Лемма 4 доказана.

Основные результаты. Непосредственно проверяется, что общее решение уравнения (1) имеет представление

$$y(x) = \begin{cases} c_1 x^{\lambda_1} + c_2 x^{\lambda_2} + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \{x^{\lambda_1} g(x, \lambda_1 - 1) - x^{\lambda_2} g(x, \lambda_2 - 1)\}, & \text{если } 4b \neq (a-1)^2, \\ (c_1 + c_2 \ln x) x^{\lambda_1} + x^{\lambda_1} u(x, \lambda_1 - 1), & \text{если } 4b = (a-1)^2. \end{cases} \quad (21)$$

Здесь c_1, c_2 – произвольные вещественные числа, если $4b \leq (a-1)^2$ и $c_1 = \bar{c}_2$ – произвольное комплексное число, если $4b > (a-1)^2$; функции $g(x, \mu), u(x, \mu)$ определены равенствами:

$$g(x, \mu) = \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds, \quad u(x, \mu) = \int_x^1 s^{-\mu} \ln(s/x) f(s) ds, \quad 0 < x \leq 1.$$

Для производной от решения имеем

$$y'(x) = c_1 \lambda_1 x^{\lambda_1-1} + c_2 \lambda_2 x^{\lambda_2-1} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \{ \lambda_1 x^{\lambda_1-1} g(x, \lambda_1 - 1) - \lambda_2 x^{\lambda_2-1} g(x, \lambda_2 - 1) \},$$

если $4b \neq (a-1)^2$ и

$$y'(x) = (\lambda_1 c_1 + c_2 + \lambda_1 c_2 \ln x) x^{\lambda_1-1} + x^{\lambda_1-1} \{ \lambda_1 u(x, \lambda_1 - 1) - g(x, \lambda_1 - 1) \},$$

если $4b = (a-1)^2$.

Ниже будем изучать необходимые и достаточные условия на коэффициенты a, b и функцию $f(x)$, которые обеспечивают существование решения уравнения (1), удовлетворяющего условиям (2)–(3).

Теорема 1. Пусть коэффициенты a, b удовлетворяют условиям $a + b \neq 0, 4b < (a-1)^2$. Тогда

а) если задача (1)–(3) при данной непрерывной на полуинтервале $(0, 1]$ функции $f(x)$ имеет решение, то существует предел

$$A(1) \equiv \lim_{x \rightarrow 0} x \int_x^1 f(s) \frac{ds}{s} \quad (22)$$

и однозначно определен предел (3):

$$y'(0) = A(1)/(a+b); \quad (23)$$

б) если существует предел (22), то задача (1)–(3) имеет решение.

Доказательство. а) Предположим, что задача (1)–(3) при данной непрерывной на полуинтервале $(0, 1]$ функции $f(x)$ имеет решение $y(x)$. Тогда для любого числа μ справедливо тождество

$$x^{-\mu} f(x) = \frac{d}{dx} (x^{-\mu} y'(x) + (a + \mu) x^{-\mu-1} y(x)) + ((\mu + a)(\mu + 1) + b) x^{-\mu-2} y(x), \quad 0 < x \leq 1. \quad (24)$$

По условию и согласно лемме 1, корни λ_1, λ_2 характеристического уравнения (5) вещественны, причем $\lambda_j \neq 1, j = 1, 2$. Полагаем в тождестве (24) $\mu = \lambda_1 - 1$, где λ_1 – наибольший корень характеристического уравнения (5). Интегрируя полученное тождество на отрезке $(x, 1], 0 < x < 1$, в силу формулы Ньютона–Лейбница имеем

$$\int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds = y'(1) + (a + \mu) y(1) - x^{-\mu} y'(x) - (a + \mu) x^{-\mu-1} y(x), \quad 0 < x \leq 1, \quad (25)$$

или, что то же самое

$$x^\mu \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds = x^\mu [y'(1) + (a + \mu)y(1)] - y'(x) - (a + \mu)x^{-1}y(x), \quad 0 < x \leq 1. \quad (26)$$

Если $\mu = \lambda_1 - 1 < 0$, то имеет место равенство

$$\lim_{x \rightarrow 0} [x^{-\mu} y'(x) + (a + \mu)x^{-\mu-1} y(x)] = \lim_{x \rightarrow 0} x^{-\mu} \lim_{x \rightarrow 0} [y'(x) + (a + \mu)x^{-1} y(x)] = 0[(1 + a + \mu)y'(+0)] = 0,$$

поэтому из равенства (13) следует, что существует предел

$$\int_0^1 s^{-\mu} f(s) ds = \lim_{x \rightarrow 0} \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds = y'(1) + (a + \mu)y(1).$$

Следовательно, определена функция $h(x, \mu)$, причем

$$h(x, \mu) = \int_0^x s^{-\mu} f(s) ds = x^{-\mu} y'(x) + (a + \mu)x^{-\mu-1} y(x),$$

$$x^\mu h(x, \mu) = x^\mu \int_0^x s^{-\mu} f(s) ds = y'(x) + (a + \mu)x^{-1} y(x).$$

В последнем равенстве, переходя к пределу при $x \rightarrow 0$, получим

$$B(\mu) = \lim_{x \rightarrow 0} x^\mu h(x, \mu) = (1 + a + \mu)y'(+0).$$

Отсюда и из леммы 3 следует, что существует и предел (22), причем

$$A(1) = -\mu B(\mu) = -\mu(1 + a + \mu)y'(+0) = (a + b)y'(+0).$$

Здесь мы воспользовались равенством $-\mu(a + \mu + 1) = a + b$. Равенство (23) доказано.

Утверждение а) в случае $\mu = \lambda_1 - 1 < 0$ доказано.

Пусть теперь $\mu = \lambda_1 - 1 > 0$. Так как существуют пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^{-1} y(x) = \lim_{x \rightarrow 0} y'(x) = y'(+0)$$

и $\mu > 0$, то, переходя к пределу в тождестве (26) при $x \rightarrow 0$, получим равенство

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^\mu \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds = \lim_{x \rightarrow 0} [-y'(x) - (a + \mu)x^{-1} y(x)] = -[(a + \mu + 1)y'(+0)].$$

Следовательно, в силу леммы 3, существует и предел (22), причем

$$A(1) = \mu A(\mu) = -\mu(a + \mu + 1)y'(+0) = (a + b)y'(+0).$$

Утверждение а) доказано.

б) Предположим, что существует предел (22). Тогда для любых чисел $\lambda, \mu, \lambda < 0 < \mu$, согласно лемме 3, у функций

$$g(x, \mu) = \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds, \quad h(x, \lambda) = \int_0^x s^{-\lambda} f(s) ds$$

существуют пределы

$$A(\mu) = \lim_{x \rightarrow 0} x^\mu g(x, \mu), \quad B(\lambda) = \lim_{x \rightarrow 0} x^\lambda h(x, \lambda). \quad (27)$$

Из этих свойств функции $f(x)$ следует, что функция $y(x)$, определяемая формулами

$$y(x) = \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} (x^{\lambda_1} g(x, \lambda_1 - 1) - x^{\lambda_2} g(x, \lambda_2 - 1)), \quad \text{если } \lambda_2 > 1,$$

$$y(x) = \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} (x^{\lambda_1} g(x, \lambda_1 - 1) + x^{\lambda_2} h(x, \lambda_2 - 1)), \quad \text{если } \lambda_1 > 1 > \lambda_2,$$

$$y(x) = \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} (-x^{\lambda_1} h(x, \lambda_1 - 1) + x^{\lambda_2} h(x, \lambda_2 - 1)), \quad \text{если } \lambda_1 < 1,$$

является решением уравнения (1) и удовлетворяет условиям (2), (3). Теорема 1 доказана.

Теорема 2. Пусть коэффициенты a, b удовлетворяют условиям $a \neq -1, 4b > (a - 1)^2$. Тогда имеют место утверждения а) и б) теоремы 1.

Доказательство. а) Предположим, что задача (1)–(3) имеет решение $y(x)$. Тогда для любого числа μ справедливо тождество (24). В условиях теоремы, $a + b \neq 0$ и корни λ_1, λ_2 характеристического уравнения (6) комплексно сопряжены, причем

$\alpha = \Re \lambda_1 = \Re \lambda_2 \neq 1, \beta = \Im \lambda_1 = -\Im \lambda_2 > 0$. Полагаем в тождестве (24) $\mu = \lambda_1 - 1 = \alpha - 1 + i\beta$. Как при доказательстве теоремы 1, интегрируя полученное тождество на отрезке $(x, 1], 0 < x < 1$, имеем тождества (13) и (25). Если $\Re \mu = \alpha - 1 < 0$, то имеет место равенство

$$\lim_{x \rightarrow 0} |x^{-\mu} y'(x) + (a + \mu)x^{-\mu-1} y(x)| = \lim_{x \rightarrow 0} x^{1-\alpha} \lim_{x \rightarrow 0} |y'(x) + (a + \mu)x^{-1} y(x)| = 0 | (1 + a + \mu)y'(+0)| = 0.$$

Поэтому из равенства (25) следует, что существует предел

$$\int_0^1 s^{-\mu} f(s) ds = \lim_{x \rightarrow 0} \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds = y'(1) + (a + \mu)y(1).$$

Следовательно, определена функция $h(x, \mu)$, причем

$$h(x, \mu) = \int_0^x s^{-\mu} f(s) ds = x^{-\mu} y'(x) + (a + \mu)x^{-\mu-1} y(x),$$

$$x^\mu h(x, \mu) = \int_0^x s^{-\mu} f(s) ds = y'(x) + (a + \mu)x^{-1} y(x).$$

Переходя в последнем равенстве к пределу при $x \rightarrow 0$, получим

$$B(\mu) = \lim_{x \rightarrow 0} x^\mu h(x, \mu) = (1 + a + \mu)y'(+0).$$

Отсюда и из леммы 3 следует, что существует и предел (22) и

$$A(1) = -\mu B(\mu) = -\mu(1 + a + \mu)y'(+0) = (a + b)y'(+0).$$

Утверждение а) в случае $\Re \mu = \alpha - 1 < 0$ доказано.

Пусть теперь $\Re \mu = \alpha - 1 > 0$. Так как существуют пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^{-1} y(x) = \lim_{x \rightarrow 0} y'(x) = y'(+0),$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^\mu [y'(1) + (a - \mu)y(1)] = \lim_{x \rightarrow 0} x^{\alpha-1} [y'(1) + (a - \mu)y(1)] = 0,$$

то переходя к пределу при $x \rightarrow 0$ в тождестве (25), получим

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^\mu \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds = \lim_{x \rightarrow 0} [-y'(x) + (a - \mu)x^{-1} y(x)] = [(a - \mu - 1)y'(+0)].$$

Следовательно, в силу леммы 3, существует и предел (22) и имеет место равенство (23). Утверждение а) и в случае $\Re \mu = \alpha - 1 > 0$ доказано.

б) Предположим, что существует предел (22). Тогда для любых чисел $\lambda, \mu, \Re \lambda < 0 < \Re \mu$, согласно лемме 3, у функций

$$g(x, \mu) = \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds, \quad h(x, \lambda) = \int_0^x s^{-\lambda} f(s) ds$$

существуют пределы

$$A(\mu) = \lim_{x \rightarrow 0} x^\mu g(x, \mu), \quad B(\lambda) = \lim_{x \rightarrow 0} x^\lambda h(x, \lambda). \quad (28)$$

Из этих свойств функции $f(x)$ следует, что функция

$$y(x) \equiv Tf(x) = \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \begin{cases} x^{\lambda_1} g(x, \lambda_1 - 1) - x^{\lambda_2} g(x, \lambda_2 - 1), & \text{если } a < 1, \\ x^{\lambda_2} h(x, \lambda_2 - 1) - x^{\lambda_1} h(x, \lambda_1 - 1), & \text{если } a > 1 \end{cases}$$

является решением уравнения (1) и удовлетворяет условиям (2), (3). Теорема 2 доказана.

Теорема 3. Если коэффициенты a, b удовлетворяют условиям $4b = (a - 1)^2, a + 1 \neq 0$, то для того чтобы задача (1)–(3) при данной непрерывной на полуинтервале $(0, 1]$ функции $f(x)$ имела решение, необходимо и достаточно, чтобы существовал предел (22).

Доказательство. Необходимость условия (22) доказывается как в теореме 1. Докажем достаточность данного условия. Предположим, что существует предел (22). Положим $\alpha = -(a - 1)/2$ и рассмотрим функцию

$$y(x) \equiv Tf(x) = \begin{cases} x^\alpha v(x, \alpha - 1), & \text{если } \alpha < 1, \\ x^\alpha u(x, \alpha - 1), & \text{если } \alpha > 1. \end{cases}$$

Функция $y(x)$ непрерывно дифференцируема на полуинтервале $(0,1]$:

$$y'(x) = \begin{cases} x^{\alpha-1} \{ \alpha v(x, \alpha-1) + h(x, \alpha-1) \}, & \text{если } \alpha < 1, \\ x^{\alpha-1} \{ \alpha u(x, \alpha-1) - g(x, \alpha-1) \}, & \text{если } \alpha > 1; \end{cases}$$

удовлетворяет уравнению (1) и условию (3); для ее производной $y'(x)$, согласно леммам 3 и 4, имеет место равенство

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} y'(x) &= \lim_{x \rightarrow 0} x^{\alpha-1} \{ \alpha u(x, \alpha-1) - g(x, \alpha-1) \} = \alpha \lim_{x \rightarrow 0} x^{\alpha-1} u(x, \alpha-1) - \lim_{x \rightarrow 0} x^{\alpha-1} g(x, \alpha-1) = \\ &= \alpha \frac{A(\alpha-1)}{\alpha-1} - A(\alpha-1) = \frac{A(\alpha-1)}{\alpha-1}, \end{aligned}$$

если $\alpha > 1$ и

$$\begin{aligned} [70] \quad \lim_{x \rightarrow 0} y'(x) &= \lim_{x \rightarrow 0} x^{\alpha-1} \{ \alpha v(x, \alpha-1) + h(x, \alpha-1) \} = \alpha \lim_{x \rightarrow 0} x^{\alpha-1} v(x, \alpha-1) + \lim_{x \rightarrow 0} x^{\alpha-1} h(x, \alpha-1) = \\ &= -\alpha \frac{B(\alpha-1)}{\alpha-1} + B(\alpha-1) = -\frac{B(\alpha-1)}{\alpha-1}, \end{aligned}$$

если $\alpha < 1$. Теорема 3 доказана.

Рассмотрим множество значений коэффициентов, которые не удовлетворяют условиям теорем 1, 2 и 3. Это множество на плоскости коэффициентов (a, b) состоит из точек прямой $\{(a, b) : a + b = 0\}$, и полупрямой $\{(-1, b) : b > 1\}$.

Теорема 4. Пусть коэффициенты a, b удовлетворяют условию $a + b = 0$, функция $f(x)$ непрерывна на полуинтервале $(0,1]$. Тогда для того, чтобы задача (1)–(3) имела решение, необходимо и достаточно, чтобы в случае $a \neq -1$ существовал предел

$$g(0,0) = \lim_{x \rightarrow 0} g(x,0) = \lim_{x \rightarrow 0} \int_x^1 f(s) ds, \quad (29)$$

a в случае $a = -1$ существовал предел

$$\int_0^1 s^{-1} h(s,0) ds = \lim_{x \rightarrow 0} \int_x^1 s^{-1} h(s,0) ds. \quad (30)$$

Доказательство. Необходимость. Предположим, что задача (1)–(3) имеет решение $y(x)$. Полагая $\mu = 0$ в тождестве (24), в силу условия $a + b = 0$ имеем

$$f(x) = \frac{d}{dx} (y'(x) + ax^{-1}y(x)), \quad 0 < x \leq 1.$$

Интегрируя это равенство на отрезке $[x,1], 0 < x < 1$, получим

$$g(x,0) = \int_x^1 f(s) ds = y'(1) + ay(1) - y'(x) - ax^{-1}y(x), \quad 0 < x \leq 1. \quad (31)$$

Функция $y(x)$ удовлетворяет условиям (2) и (3), и поэтому из (26) следует существование предела (29). В случае $a \neq -1$ необходимость доказана.

Если $a = -1$, то в силу $-y'(x) + x^{-1}y(x) \rightarrow 0$ при $x \rightarrow 0$ из (26) следует, что

$$h(x,0) = g(0,0) - g(x,0) = y'(x) - x^{-1}y(x) = x \frac{d}{dx} \frac{y(x)}{x}, \quad 0 < x \leq 1. \quad (32)$$

Следовательно, имеем

$$\int_0^1 s^{-1} h(s,0) ds = \lim_{x \rightarrow 0} \int_x^1 s^{-1} h(s,0) ds = y(1) - \lim_{x \rightarrow 0} \frac{y(x)}{x} = y(1) - y'(+0), \quad (33)$$

что доказывает существование предела (30). Необходимость доказана.

Достаточность. Предположим, что существует предел (29). Тогда функция $h(x,0)$ определена и имеет непрерывную производную на полуинтервале $(0,1]$. Воспользуемся тождествами

$$x^\lambda h(x, \lambda) = h(x,0) + \lambda x^\lambda \int_0^x s^{-\lambda-1} h(s,0) ds, \quad 0 < x \leq 1, \quad (34)$$

$$x^\mu g(x, \mu) = x^\mu h(1, 0) - h(x, 0) + \mu x^\mu \int_x^1 s^{-\mu-1} h(s, 0) ds, \quad 0 < x \leq 1, \quad (35)$$

которые справедливы для любых чисел $\lambda < 0, \mu > 0$. Здесь

$$g(x, \mu) = \int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds, \quad h(x, \lambda) = \int_0^x s^{-\lambda} f(s) ds.$$

Из тождеств (34) и (35) следует, что существуют пределы

$$A(\mu) = \lim_{x \rightarrow 0} x^\mu g(x, \mu), \quad B(\lambda) = \lim_{x \rightarrow 0} x^\lambda h(x, \lambda). \quad (36)$$

Из этих свойств функции $f(x)$ следует, что функция

$$y(x) \equiv Tf(x) = \begin{cases} \frac{1}{1-\lambda_1} \{x^{\lambda_1} g(x, \lambda_1 - 1) - xh(x, 0)\}, & \text{если } a+1 < 0, \\ \frac{1}{1-\lambda_2} \{xh(x, 0) - x^{\lambda_2} h(x, \lambda_2 - 1)\}, & \text{если } a+1 > 0 \end{cases}$$

[71]

является решением уравнения (1) и удовлетворяет условиям (2), (3).

Если $a = -1$, то в силу условий (29) и (30) функция

$$y(x) = x \int_0^x s^{-1} h(s, 0) ds, \quad 0 < x \leq 1$$

определена и является решением задачи (1)–(3). Теорема 4 доказана.

Теорема 5. Если коэффициенты $a = -1, b > 1$, то для того, чтобы задача (1)–(3) при данной непрерывной на полуинтервале $(0, 1]$ функции $f(x)$ имела решение, необходимо и достаточно, чтобы существовали комплексные числа d_0, d_1 такие, что

$$\lim_{x \rightarrow 0} |g(x, i\beta) - d_0 - d_1 x^{-i\beta}| = 0, \quad \beta = \sqrt{b-1}. \quad (37)$$

Доказательство. Необходимость Предположим, что задача (1)–(3) имеет решение $y(x)$. В условиях теоремы корни λ_1, λ_2 характеристического уравнения (6) комплексно сопряжены, причем $\alpha = \Re \lambda_1 = \Re \lambda_2 = 1, \beta = \Im \lambda_1 = -\Im \lambda_2 = \sqrt{b-1}$. Полагаем в тождестве (24) $\mu = \lambda_1 - 1 = i\beta$. Как при доказательстве теоремы 1, интегрируя полученное тождество на отрезке $(x, 1]$, имеем тождество

$$\int_x^1 s^{-\mu} f(s) ds = y'(1) + (-1 + \mu)y(1) - x^{-\mu} y'(x) - (-1 + \mu)x^{-\mu-1} y(x), \quad 0 < x \leq 1,$$

которое в обозначениях функции $g(x, \mu)$ примет вид

$$g(x, i\beta) - d_0 - d_1 x^{-i\beta} = g_1(x, i\beta),$$

где

$$d_0 = y'(1) + (i\beta - 1)y(1), \quad d_1 = -i\beta y'(1), \quad g_1(x, i\beta) = [y'(1) - y'(x) + (i\beta - 1)(y'(1) - x^{-1}y(x))]x^{-i\beta}.$$

Так как функция $y(x)$ удовлетворяет условию (3), то имеет место равенство

$$\lim_{x \rightarrow 0} |g_1(x, i\beta)| = \lim_{x \rightarrow 0} |[y'(1) - y'(x) + (i\beta - 1)(y'(1) - x^{-1}y(x))]| = 0,$$

т.е. функция $g(x, i\beta)$ удовлетворяет условию (37). Необходимость доказана.

Достаточность. Пусть выполнено условие (37). Из условия (37), переходя к комплексному сопряжению, имеем

$$\lim_{x \rightarrow 0} |g(x, -i\beta) - \overline{d_0} - \overline{d_1} x^{i\beta}| = 0, \quad \beta = \sqrt{b-1}. \quad (38)$$

В представлении общего решения уравнения (1)

$$y(x) = c_1 x^{\lambda_1} + c_2 x^{\lambda_2} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \{x^{\lambda_1} g(x, \lambda_1 - 1) - x^{\lambda_2} g(x, \lambda_2 - 1)\},$$

положив $c_1 = \overline{c_2} = -\frac{d_0}{\lambda_2 - \lambda_1}$, имеем

$$y(x) = \frac{x^{\lambda_1}}{\lambda_2 - \lambda_1} \{g(x, \lambda_1 - 1) - d_0\} - \frac{x^{\lambda_2}}{\lambda_2 - \lambda_1} \{g(x, \lambda_2 - 1) - \overline{d_0}\}.$$

Так как $\lambda_1 = 1 + i\beta = \overline{\lambda_2}$, то из условий (37), (38) следует, что функция $y(x)$ удовлетворяет условию (2), а ее производная

$$\begin{aligned} y'(x) &= \frac{\lambda_1 x^{\lambda_1-1}}{\lambda_2 - \lambda_1} \{g(x, \lambda_1 - 1) - d_0\} - \frac{\lambda_2 x^{\lambda_2-1}}{\lambda_2 - \lambda_1} \{g(x, \lambda_2 - 1) - \overline{d_0}\} = \\ &= \frac{i}{2\beta} \{(1 + i\beta)x^{i\beta} g_1(x, i\beta) - (1 - i\beta)x^{-i\beta} \overline{g_1(x, i\beta)} + (1 + i\beta)d_1 - (1 - i\beta)\overline{d_1}\}, \end{aligned}$$

где $g_1(x, i\beta) = g(x, i\beta) - d_0 - d_1 x^{-i\beta}$, удовлетворяет условию (3). Теорема 5 доказана.

[72]

Литература

1. Мухамадиев, Э. Об ограниченных решениях одного класса нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений / Э. Мухамадиев, А.Н. Наимов // Математический сборник. – 2011. – Т. 202. – № 9. – С. 121–134.
2. Мухамадиев, Э. Об ограниченных решениях нелинейного уравнения Шредингера на полуоси / Э. Мухамадиев, А.Н. Наимов // Дифференциальные уравнения. – 2011. – Т. 47. – № 1. – С. 38–49.
3. Мухамадиев, Э. О применении метода регуляризации к построению классического решения уравнения Пуассона / Э. Мухамадиев, Г.Э. Гришанина, А.А. Гришанин // Труды ИММ УрО РАН. – 2015. – Т. 21. – № 4. – С. 196–211.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕРСИЯМИ В КОМАНДНОЙ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Е.Н. Давыдова, А.А. Головлев

Вологодский государственный университет

С развитием компьютерных технологий усложнилось и программное обеспечение: объем кода отдельных проектов стал огромен. Как следствие, стало практически невозможным реализовать крупный проект, работая в одиночку. Требуется также следить за изменениями файлов, иметь возможность вернуть состояние проекта к рабочему в случае его поломки или напрасно проделанной работы.

В современных компаниях над созданием одного продукта может трудиться несколько десятков человек. Чтобы наладить взаимодействие членов команды, а также повысить эффективность их работы в написании кода, было создано специальное ПО – *система управления версиями*. Целью данной статьи является определение того, какая система наиболее эффективна и востребована на сегодняшний день в мире разработки программных продуктов.

Система управления версиями (СУВ) (Version Control System, VCS) – программное обеспечение для облегчения работы с изменяющейся информацией [1]. Их разделяют на централизованные и распределенные.

Несмотря на некоторые различия, у всех СУВ есть общий порядок работы:

- 1) существует проект, который хранится на сервере и к которому разработчик имеет доступ.
- 2) разработчик работает с копией проекта, которую скачивает на свой ПК.
- 3) есть так называемый «эталонный проект», с ним сравнивается рабочая копия, чтобы определить, что было изменено.

Отличие централизованных и распределенных СУВ

В распределенных системах управления версиями – РСУВ (рис. 1) – каждый пользователь не зависит от общего хранилища, т.к. вся история изменения файлов хранится локально.

Это дает таким системам такое качество, как автономность, а именно: позволяет пользователям работать даже тогда, когда нет связи с сервером. При необходимости

пользователь синхронизирует изменения с другими компьютерами; для этого уже требуется наличие связи (для этого в таких системах есть команды Push и Pull). Первая отправляет локальные изменения на сервер (но необязательно сливает их сразу), вторая получает изменения с сервера в локальную машину.

В РСУВ сервер вообще может отсутствовать. В этом случае все разработчики получают изменения друг друга, синхронизируя свои репозитории по схеме «каждый с каждым».

Представители РСУВ: Mercurial, Bazaar, Git [1].

В централизованных системах управления версиями – ЦСУВ (рис. 2) – все изменения хранятся только на одном компьютере (сервере). В таких системах работает модель клиент-сервер. Пользователи работают только с копией репозитория.

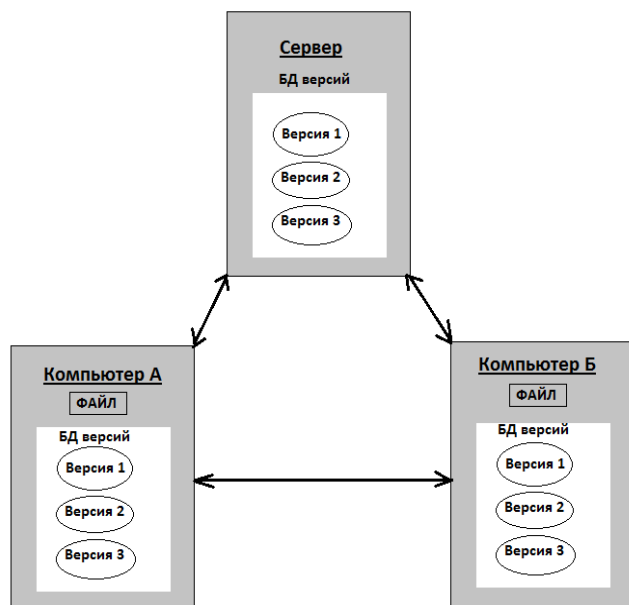


Рис. 1

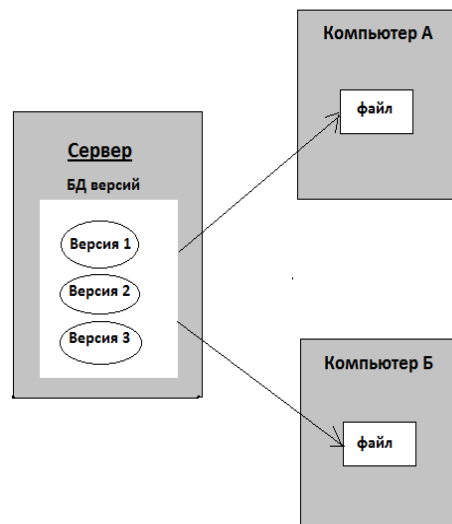


Рис. 2

Работа с ЦСУВ добавляет новые возможности для работы, например блокировку (в этом случае разработчик берет файл в монопольное использование, т.е. защищает его от изменений других разработчиков) [1].

Представители ЦСУВ: CVS, Subversion [1].

Опыт использования

В компании «Сбербанк-Технологии» используют в основном РСУВ Git. Каждый разработчик создает копию репозитория на локальной машине, выполняет изменения на отдельной ветке в рамках своей задачи, после чего загружает свои изменения на сервер. Чтобы изменения попали в главную ветку, они проходят набор тестов на работоспособность и проверку на правильную структуру, и читаемость кода от других коллег. Если разработчик получил замечания или предложения по улучшению своего кода, он может поправить его, после чего выполнить команды сохранения изменений и заливки кода на сервер (commit и push соответственно).

Только получив одобрение других разработчиков, администратор может слить изменения в главную ветку. Таким образом, нерабочий (криво написанный) код не попадает в основную ветку разработки (Develop). Такая политика довольно распространена в ИТ-компаниях.

Выбор лучшей СУВ

По состоянию на 2016 год самой распространённой СУВ является Git [2].

Выбор этой системы обусловлен ее популярностью, хорошей поддержкой и совместимостью. Большинство ИТ-компаний выбирают Git, потому что она является бесплатной, большинство разработчиков знакомы с ней, а порог вхождения новичков для ежедневной работы у Git невысок.

Так, эксперты считают, что основное преимущество Git – развитость инструментов для работы с ней и возможность хранения в ней результатов работы по нескольким параллельно

открытым задачам так, что промежуточные результаты не влияют друг на друга, и при этом окончательные результаты можно достаточно легко скомбинировать в одну итоговую версию приложения. Также немаловажную роль во всеобщей популярности Git'a в мире CVS сыграл ресурс GitHub, на котором размещены тысячи репозиторий на различных языках [2].

Выбор других СУВ скорее обусловлен привычкой использования каких то других СУВ ИТ-компаниями или определен использованием инструментов разработки.

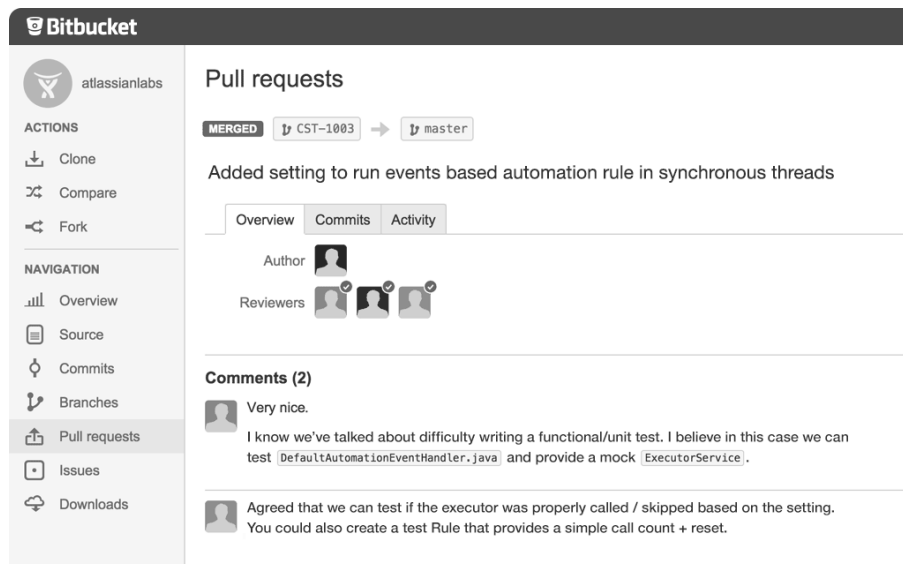


Рис. 3

Можно сказать, что Git в совокупности своих качеств является лучшим выбором в качестве системы управления версиями. С каждым годом количество пользователей этой системы растет, а знание работы с этой системой практически повсеместно требуется для работы в ИТ-компаниях.

Литература

1. Акимов, В.А. Системы управления версиями / В.А. Акимов. – Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет).
2. Рейтинг систем контроля версий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tagline.ru/version-control-systems-rating/>

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРОЧНЯЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ СТАЛИ

Ю.М. Журавлева, Н.И. Шестаков, А.Н. Ругин
Череповецкий государственный университет

В любом технологическом производстве требуется применение таких механических компонентов, как шестерни, поршни, подшипники, работающие в условиях трения [1]. Вследствие этого важной является задача разработки методов модификации поверхности с целью ее термоупрочнения. Лазерное преобразование поверхности является одной из методик для получения твердой, износостойкой поверхности за счет локального действия лазерного луча. Лазерное термоупрочнение применяется только к металлическим материалам, поддающимся закалке, а именно к сталям и чугунам с содержанием углерода более 0,2 %.

В процессе упрочнения заготовки лазерный луч, как правило, нагревает поверхностный слой до температуры чуть ниже температуры плавления, т.е. до 900–1400°C. Атомы углерода в кристаллической решетке металла под воздействием высокой температуры меняют свое положение (аустенизация). После отвода лазерного луча нагретый слой очень быстро охлаждается в результате отвода теплоты во внутренние слои металла, т.е. происходит самозакалка. Из-за быстрого

охлаждения кристаллическая решетка металла не может вернуться в первоначальную форму, возникает мартенсит. Превращение в мартенсит приводит к увеличению твердости материала.

Поскольку термический цикл при лазерном упрочнении самый быстрый по сравнению с термическими циклами всех остальных существующих методов закалки, в результате его достигаются высокая твердость поверхности, высокая дисперсность и однородность структуры, уменьшение коэффициента трения, увеличение несущей способности поверхностных слоев и другие параметры [2]. Кроме того, за счет автоматизации процесса лазерного термоупрочнения и исключения необходимости термообработки не всей детали, а лишь локальных участков, подверженных износу, достигается высокая производительность данной технологии. Благодаря современному лазерному технологическому оборудованию обеспечивается возможность упрочнения поверхностей любой сложности и геометрии.

Оптимизация процесса лазерного термоупрочнения требует определения наилучшего сочетания таких параметров как характеристики лазерного луча, свойств материала и конкретных условий обработки. Обычно при измерении температурного изменения во время лазерной обработки поверхности возникают сложности из-за высокой скорости изменения температуры. В большинстве работ анализируются последствия воздействия лазера на механических, химических и микроструктурных уровнях. В настоящее время широко применяется математическое моделирование поведения сложных систем для оптимизации и контроля производственных процессов.

Разработаем математическую модель упрочняемой поверхности при лазерной термообработке. Описание этого процесса дается уравнением Фурье, которое описывает, как поглощенная энергия передается по облученному материалу. Уравнение теплопроводности решается с помощью метода конечных разностей в цилиндрических координатах, чтобы изучить температурное распределение и, следовательно, получить глубину упрочнения путем анализа скорости охлаждения по непрерывной схеме охлаждения.

Введем следующие предположения:

- лазерный луч рассматривается как Гауссов луч основного режима;
- обработанный материал – гомогенный;
- термодинамические свойства зависят от температуры.

Нестационарная теплопроводность в пространстве под облучаемой поверхностью описывается уравнением [2]:

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(kr \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial \varphi} \left(k \frac{\partial T}{\partial \varphi} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \dot{q} = \rho c \frac{\partial T}{\partial t}, \quad (1)$$

где ρ – плотность; c – удельная теплоемкость; k – теплопроводность; T – температура; t – время; r, z – цилиндрические координаты; φ – азимутальный угол; $\dot{q}$ – скорость генерации энергии.

На рисунке 1 показаны граничные условия, используемые для разработки математической модели.

Уравнение 1 сводится к форме би-размерности за счет симметрии по координате φ . Влияние энтальпии микроструктурного преобразования (аустенит-мартенсит) на температуру незначительна, поэтому скорость генерации энергии можно не учитывать:

$$k \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k \frac{\partial T}{\partial z} \right) = \rho c \frac{\partial T}{\partial t}. \quad (2)$$

Кроме того, согласно условию симметрии необходимо, чтобы тепловой поток по оси r в противоположных направлениях был равен:

$$q_{-1,j}'' = q_{1,j}'',$$

где индексы -1 и 1 представляют соответственно позиции по оси r слева и справа от оси симметрии, а индекс j – позиция по оси z .

Область заготовки при $z \rightarrow \infty$ рассматривается полубесконечной средой:

$$T(i, \infty, t) = T(\infty, j, t) = T_{окр},$$

где i – позиция по оси r ; $T_{окр}$ – температура окружающей среды.

[76]

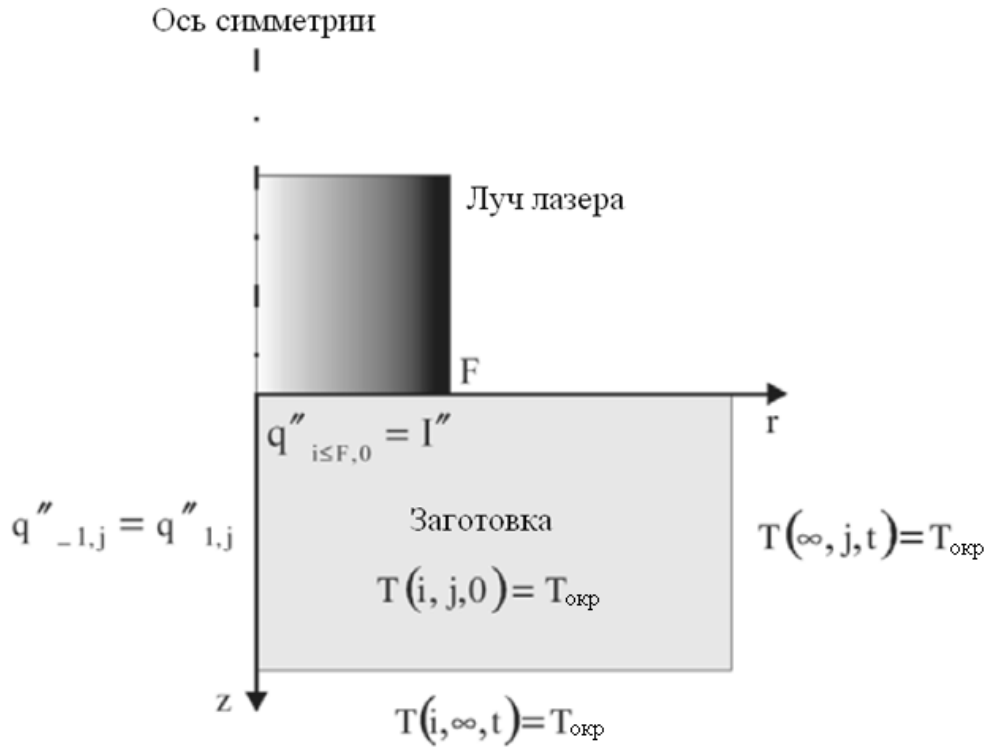


Рис. 1. Схематическое представление граничных условий

На внешней поверхности обрабатываемой детали при $z=0$ часть энергии, поданной лазерным излучением, поглощается в тонком поверхностном слое образца и передается на внутреннюю часть теплопроводностью:

$$k \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{i,0} = I'',$$

где I'' – удельный тепловой поток, поглощенный поверхностью заготовки.

Уравнение теплопроводности (2) и набор граничных условий решается с помощью метода конечных разностей. Слагаемые в уравнении нестационарной теплопроводности заменим эквивалентными, которые могут быть получены из ряда Тейлора или из теплового баланса, включающего смежные элементы и уравнение 2. Результат запишем в виде:

$$T_{i,j}^{n+1} = \frac{\Delta t}{\rho_{i,j} c_{i,j}} \cdot \left[\frac{ke_{i-1,j} (r_{i,j} - 0.5\Delta r) (T_{i-1,j}^n - T_{i,j}^n) + ke_{i+1,j} (r_{i,j} + 0.5\Delta r) (T_{i+1,j}^n - T_{i,j}^n)}{r_{i,j} \Delta r^2} + \dots + ke_{i,j+1} \frac{T_{i,j+1}^n - T_{i,j}^n}{\Delta z^2} + ke_{i,j-1} \frac{T_{i,j-1}^n - T_{i,j}^n}{\Delta z^2} \right] + T_{i,j}^n, \quad (3)$$

где T^n и T^{n+1} относятся к области температур до и после приращения времени Δt ; Δz , Δr – приращение пространства; Δt – приращение времени; ke – эквивалентная теплопроводность с точки зрения теплопроводности смежного элемента и самого себя. Например, $ke_{i+1,j}$ представляет собой теплопроводность между элементами (i,j) и $(i+1,j)$:

$$ke_{i+1,j} = \frac{2k_{i,j}k_{i+1,j}}{k_{i,j} + k_{i+1,j}}.$$

Реализация представленных уравнений в виде конечных разностей (3) была направлена на определение распределения температуры в зоне термического влияния и скорости охлаждения, чтобы получить глубину упрочнения, вызванную мартенситным преобразованием.

Литература

1. Панченко, В.Я. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / В.Я. Панченко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 664 с.
2. Шестаков, Н.И. Математическое моделирование теплообмена при обработке поверхности роликов / Н.И. Шестаков, М.И. Летавин, Ю.М. Журавлева, Е.М. Ильичева // Вузовская наука – региону: материалы XIV Всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2016. – С. 160–162.
3. Incropera, F.P. Fundamentals of Heat and Mass Transfer / F.P. Incropera; D.P. Dewitt // New York: John Wiley & Sons, 1990. – 998 с.

АРХИТЕКТУРА 3D-ВИЗУАЛИЗАТОРА РАБОТЫ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ¹

А.В. Костров, Д.В. Кочкин

Вологодский государственный университет

[77]

Проектирование архитектуры приложения является сложной задачей. При её решении необходимо учитывать такие требования к программе, как удобство разработки и сопровождение, надежность, быстродействие. Кроме этого важным свойством архитектуры является понятность или простота. Еще итальянский художник, учёный и изобретатель Леонардо да Винчи говорил: «Простота – это то, что труднее всего на свете; это крайний предел опытности и последнее усилие гения».

В образовательной программе вузов для специальностей, связанных с информатикой и вычислительной техникой, существует дисциплина, обучающая алгоритмам. Алгоритмизация входит в состав основ программирования. Целью этой дисциплины является изучение ключевых алгоритмов, которыми должен владеть каждый программист. Изучение алгоритмов предполагает исследование их эффективности, проведение сравнительного анализа, применение на практике полученных знаний, реализация изученных алгоритмов с использованием современных языков программирования высокого уровня. Эти знания необходимы как при проведении теоретических исследований в различных областях математики, так и при решении практических задач из разнообразных прикладных областей, таких, как математический анализ, дискретная математика, информатика, основы программирования, технологии программирования, объектно-ориентированное программирование [1].

Сортировка – один из наиболее распространенных процессов современной обработки данных. Задачи на сортировку данных встречаются в компьютерных технологиях очень часто. Главным образом, это связано с тем, что разбираться в отсортированных данных намного проще, чем в неотсортированных. Алгоритм сортировки – это порядок действий для упорядочивания элементов в списке.

Обучение алгоритмам сортировки дается студентам с определенной трудностью. Разобраться со сложными алгоритмами, описанными в нескольких абзацах, по силу не каждому учащемуся.

Для повышения эффективности процесса изучения алгоритмов сортировки целесообразно использовать программный визуализатор, который повысит наглядность рассматриваемого материала. Современные технологии в программировании предоставляют огромное пространство выбора различных средств для разработки. Приложение планируется реализовать на языке высокого уровня C++ [2] в среде разработки Visual Studio с использованием движка Ogre3D [3], работающего с трехмерной графикой.

Структурная схема приложения представлена на рисунке 1:

Работа разрабатываемого приложения состоит в следующем:

1. Сортировка осуществляет упорядочивание исходного массива данных на основе выбранного алгоритма. Пользователь может выбрать один из доступных алгоритмов сортировки.

¹ Работа поддержана грантом РФФИ № 16-01-00150А

2. Список операций формируется алгоритмом сортировки на основе исходного массива и передается визуализатору для отображения.

3. Визуализатор сортировки осуществляет взаимодействие с пользователем, реагирует на команды. Визуализатор осуществляет интерпретацию списка команд и выполняет требуемые перемещения объектов в трехмерной сцене.

[78]

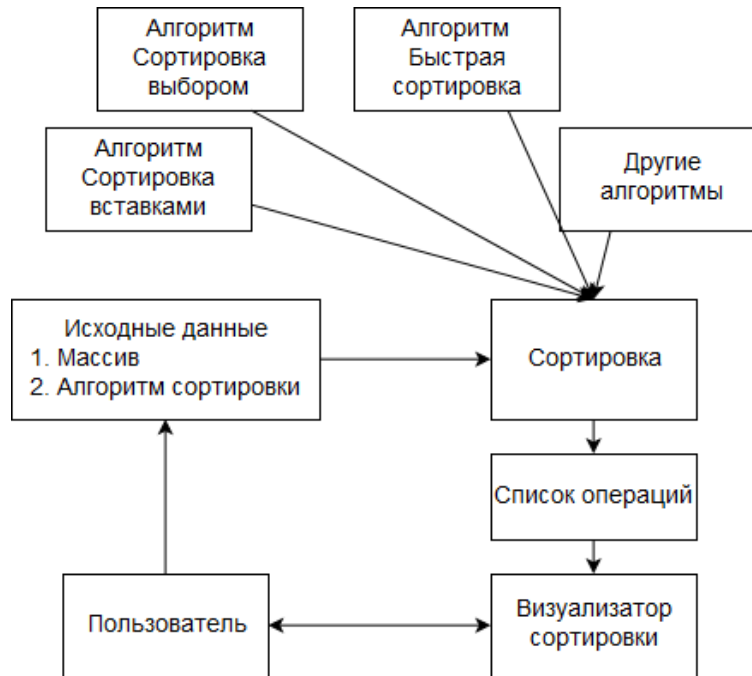


Рис. 1. Структурная схема работы визуализатора

Диаграмма классов изображена на рисунке 2:

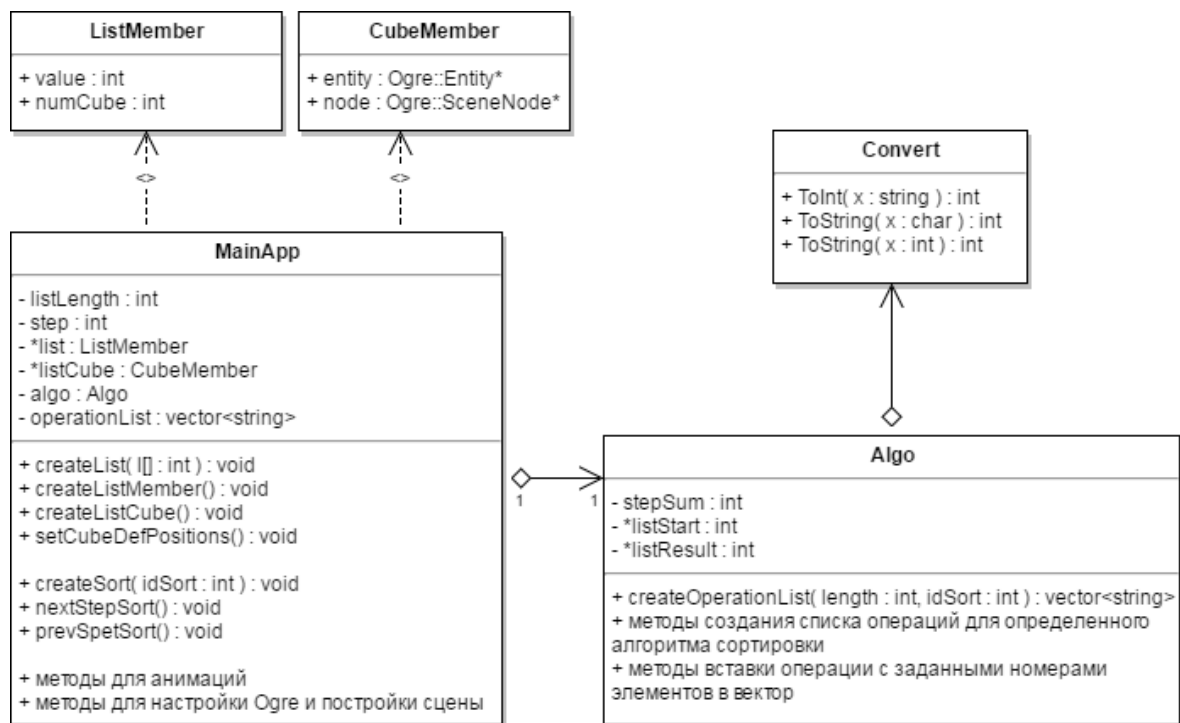


Рис. 2. Диаграмма классов приложения

Формирование списка операций реализуется отдельным классом Algo. Из основного файла (MainApp) приложения вызывается метод createOperationList вышеуказанного класса, в который передаются необходимые параметры (длина исходной последовательности чисел и

идентификатор алгоритма, список операций которого планируется построить). Исходное состояние последовательности требуется заранее передать в динамический массив `listStart` класса `Algo` для запоминания и последующей работы со списком. Метод `createOperationList` считывает идентификатор алгоритма, и запускает соответствующий метод-составитель списка операций. В случае ввода некорректного идентификатора метод возвращает пустой массив.

Пользователю доступны два режима работы визуализатора: автоматический и пошаговый. В автоматическом режиме операции из списка выполняются последовательно с небольшой задержкой. В пошаговом режиме пользователь самостоятельно запускает выполнение операций, как в прямом, так и в обратном порядке. В пошаговом режиме визуализатор сортировки показывает пояснения по каждому шагу работы алгоритма, чтобы у студентов существовало понимание смысла осуществляемых операций.

Список операций записывается в вектор значений строкового типа (`string`). Первый символ каждой строки содержит уникальный идентификатор операции, проводимой с алгоритмом. В следующих символах строки хранятся номера элементов, с которыми проводится эта операция. Количество записываемых элементов зависит от идентификатора, т.е. от самой операции. Для перевода номера элемента, описанного типом `int`, в строковый формат используется класс-конвертер `Convert`. После создания списка операций метод возвращает сформированный вектор.

Реализация кода интерпретатора производится в основном файле приложения. Здесь же реализовывается ввод исходного массива чисел, который затем передается в динамические массивы `listMember` и `cubeMember`. Массив, состоящий из переменных класса `ListMember`, содержит значения исходных чисел и номера сущностей (кубов), которые их изображают. Массив из переменных класса `CubeMember` содержит сущности (`Entity`), привязанные к узлам сцены (`SceneNode`) [3] и, в отличие от предыдущего массива, имеет статическое состояние на протяжении работы всего приложения. Члены `listMember` в ходе интерпретации могут перетасовываться.

Переключение между шагами сортировки происходит с помощью буферизованного ввода с клавиатуры, либо через пользовательский интерфейс. В зависимости от нажатой клавиши/кнопки запускается анимация следующего или предыдущего шага работы алгоритма. За выбор нужной анимации отвечают методы `prevStepSort` и `nextStepSort`. В зависимости от значения уникального идентификатора операции алгоритма вызываются необходимые методы визуализации.

Разработанная архитектура приложения визуализатора позволяет добавлять новые алгоритмы сортировки без переписывания всего кода приложения. Каждый алгоритм формирует список операций, которые должны быть визуализированы. Применение трехмерного визуализатора алгоритмов сортировки позволит повысить интерес студентов к изучаемому материалу.

Литература

1. Кочкин, Д.В. Программный комплекс для автоматизации процесса разработки программ на основе шаблонов проектирования / Д.В. Кочкин, П.А. Николаев // Бизнес. Наука. Образование: проблемы, перспективы, стратегии: материалы Российской научно-практической конференции с международным участием. – 2015. – С. 430–432.
2. Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп – Москва: Бином, 2011. – 1136 с.
3. Ogre3D Графический 3D-движок с открытым исходным кодом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ogre3d.org>

О ПРИМЕНЕНИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ЗАДАЧЕ ГЕНЕРАЦИИ ВОПРОСОВ ИЗ ТЕКСТА

А.М. Куртасов

Вологодский государственный университет

[80]

Широкий круг задач из области компьютерной обработки текстов решается за счет методов классификации объектов на основе машинного обучения с учителем. Сюда относятся такие приложения, как анализ тональности высказываний и обнаружение спама в электронной корреспонденции. Эти задачи объединяет то, что, во-первых, у разработчика есть достаточно четкое представление о существующих классах объектов (негативные и позитивные высказывания; содержащие и не содержащие спам сообщения), и, во-вторых, априорную информацию для обучения классификатора можно собрать путем разметки исходных данных при помощи экспертов.

В этой статье рассматриваются некоторые аспекты применения методов классификации данных к задаче генерации вопросов из текста, описанной в работе [1]. Целью этой задачи является порождение из текстовых источников вопросительных конструкций, которые были бы пригодны для проверки знаний обучающихся. Для решения задачи разработана программная система, осуществляющая анализ текста с целью извлечения из него фрагментов, которые могут быть преобразованы в вопросы. Методы поиска таких фрагментов основаны на лексических правилах (например, поиск слов из специального словаря, извлечение терминов частотными методами), синтаксических правилах (например, поиск определений терминов вида «А представляет собой В») и семантических правилах (например, поиск отношений вида «А является частью В»). Ключевой проблемой в поставленной задаче является релевантность генерируемых вопросов: не каждое предложение текста содержит информацию, знание которой следовало бы проверять, равно как и извлекаемые фрагменты не всегда заключают в себе слова, к которым следовало бы задавать вопросы. Чтобы решить эту проблему, предполагается внедрить в систему компонент для оценки пригодности порождаемых вопросов экспертами.

Процесс построения классификатора на основе сбора мнений экспертов носит циклический характер. В [2] такой цикл описан как методика *MATTER* (*Model* — моделирование [задачи]; *Annotate* — аннотирование, или разметка [данных экспертами]; *Train* — обучение [модели]; *Test* — контроль; *Evaluate* — оценка; *Revise* — исправление). Цикл приведен на рис. 1.

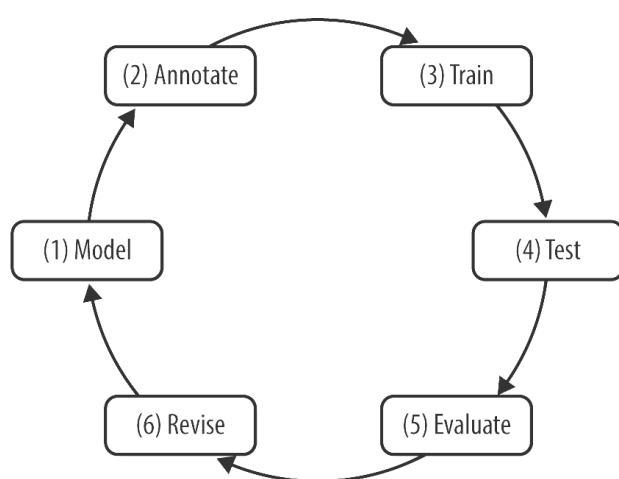


Рис. 1. Цикл *MATTER* (Pustejovsky, 2006)

Этап 1. Первым шагом в методике *MATTER* является создание модели задачи. Модель определяется как тройка $M = \langle T, R, I \rangle$, где T – словарь термов, R – множество отношений между термами, а I – интерпретация отношений. Модель задачи генерации вопросов относительно указанной выше проблемы релевантности примет вид:

$T = \{\text{класс\_вопроса, пригодный, непригодный}\}$

$R = \{\text{класс\_вопроса} ::= \text{пригодный} \mid \text{непригодный}\}$

$I = \{\text{пригодный} = \text{"вопрос, который можно применять для проверки знаний"}, \text{непригодный} = \text{"вопрос, который не следует применять для проверки знаний"}\}$

В полную модель задачи также необходимо включить термы, описывающие используемый метод генерации (для каждого метода целесообразно использовать отдельный классификатор) и предметную область текста (от нее может зависеть качество исходных данных).

Этап 2. На этапе аннотирования осуществляется сбор суждений экспертов. Задача определения пригодности генерируемых вопросов носит субъективный характер, поэтому, чтобы получить качественный набор данных для обучения модели, требуется задействовать нескольких

экспертов. Возможно использование сервисов *краудсорсинга*, пользователи которых за некоторую плату или добровольно выполняют задания по разметке данных. К недостаткам краудсорсинга относится значительная вероятность ошибок в разметке (когда пользователи выполняют задания недобросовестно), а также необходимость обеспечения согласия между экспертами относительно классифицируемых объектов. В качестве метрик согласия применяются такие статистики, как каппа Коэна (для двух экспертов) и альфа Кrippendorфа (для нескольких экспертов).

Этапы 3–5. В общем виде классификатор можно представить как функцию $\gamma: X \rightarrow C$, которая определяет принадлежность генерируемых вопросов из множества X классам из множества $C = \{c_1, c_2\}$, где c_1 – непригодные вопросы, c_2 – пригодные вопросы. Каждый вопрос представляется n -мерным вектором признаков $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \in X$, где признаками являются лингвистические характеристики, извлекаемые на этапе обработки текста (лексические, морфосинтаксические, семантические).

Отметим, что лингвистическая разметка данных осуществляется полностью автоматически (как описано в [1]), поэтому на конечный результат решения повлияет, помимо прочего, точность используемых средств автоматического анализа текста. Поэтому после проведения эксперимента целесообразно будет выявить ошибки, возникшие вследствие некорректной работы лингвистических анализаторов (например, вследствие неправильного определения частей речи или семантических отношений).

От экспертов на этапе 2 будет получен набор размеченных данных $S_L = \{\langle s_1, c \rangle, \langle s_2, c \rangle, \dots, \langle s_r, c \rangle\} \mid \langle s, c \rangle \in X \times C$, который делится на три части: обучающая выборка (*training set*) – 50 % набора; выборка для валидации (*validation set*) – 25 % набора; контрольная выборка (*test set*) – 25 % набора.

Реализация классификатора сводится к четырем основным шагам.

1) Обучение – обучение модели на обучающей выборке (подгонка весов классификатора).

2) Валидация – проверка модели на выборке для валидации с целью настройки структуры классификатора (например, с целью подбора количества нейронов в скрытых слоях нейронной сети) и выбора наиболее эффективного метода классификации. Применение выборки для валидации позволяет избежать переобучения. Следует отметить, что при недостаточном количестве данных для формирования этой выборки можно также использовать метод перекрестной проверки (*crossvalidation*).

3) Контроль – проверка модели на тестовой выборке и вычисление метрик эффективности классификации (точность, полнота, F -мера). Контрольная выборка, в отличие от выборки для валидации, не используется в процессе обучения. Применение контрольной выборки позволяет узнать, во-первых, достаточно ли данных было в обучающей выборке, и, во-вторых, удалось ли избежать переобучения за счет применения выборки для валидации.

4) Применение модели к неразмеченным данным $S_R = \{s_1, s_2, \dots, s_r\} \mid s \in X$.

Этап 6. На этапе исправления следует провести анализ используемого подхода к задаче в целом. По результатам анализа возможно внесение таких исправлений, как дополнение или фильтрация исходного текстового корпуса, усовершенствование алгоритмов генерации вопросов и модели классификатора, а также уточнение заданий для экспертов и усовершенствование методов обработки суждений экспертов.

Литература

1. Куртасов, А.М. Метод автоматизированной генерации контрольно-тестовых заданий из текста учебных материалов / А.М. Куртасов, А.Н. Швецов // Вестник ЧГУ. – 2014. – № 7 (60). – С. 7–11.
2. Pustejovsky, J. Natural Language Annotation for Machine Learning // J. Pustejovsky, A. Stubbs. – Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., 2012.

ПРИМЕНЕНИЕ АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА NAO ДЛЯ РЕШЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

А.А. Миронов, К.С. Кинякин, А.Н. Швецов
Вологодский государственный университет

Заметной тенденцией последнего десятилетия в сфере создания интеллектуальных систем является растущее использование интеллектуальных автономных роботов, имеющих материально-техническое воплощение, способных осуществлять сложно-координированные движения в пространстве и времени, выполнять логико-математические операции для реализации методов и алгоритмов интеллектуального поведения.

[82] Примерами таких интеллектуальных автономных систем являются RoboThespian английской фирмы Engineered Arts Limited [1], многочисленные робототехнические системы германского центра исследований в области искусственного интеллекта DFKI (Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH) [2], антропоморфный робот Nao французской компании Aldebaran Robotics [3].

В научно-образовательном центре «Интеллектика» Вологодского государственного университета робот Nao Evolution V5 используется для проведения научно-исследовательских и научно-методических работ с целью внедрения в учебный процесс направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» по таким дисциплинам как «Системы искусственного интеллекта и принятия решений», «Интеллектуальные системы и технологии», «Представление знаний в информационных системах».

Для изучения возможностей робота Nao Evolution в плане организации и программирования интеллектуального поведения и управления сложными пространственными перемещениями был разработан прототип игры «Шашки». Основная задача такого исследования заключается в том, чтобы обучить робота Nao играть в интеллектуальную игру в диалоге с человеком, используя распознавание образов игровых ситуаций и алгоритмы логического вывода в пространстве состояний модельного игрового мира.

Для создания программного обеспечения использовалась среда разработки Choreographe, предназначенная для программирования поведения робота и позволяющая использовать создаваемые пользователем дополнительные модули на языке программирования Python.

Процесс разработки был разделён на несколько этапов с конкретными целями и задачами. На первом этапе осуществлена реализация алгоритма распознавания игрового поля и определения координат шашек. Принцип действия алгоритма основан на геометрических законах и преобразовании полученных с камеры изображений в бинаризованную картину чёрно-белых полей.

Модуль распознавания получает фотографию с камеры Nao и бинаризует её, определяет координаты крайних углов шахматной доски и вычисляет координаты клеток.

В результате работы модуля распознавания получается двумерный массив нулей и единиц, в котором единица обозначает белую шашку, ноль – чёрную шашку. Индексы столбцов и строк данного массива будут являться координатами на шахматном поле. Модуль распознавания использует подключаемую библиотеку Pillow для языка программирования Python, а также встроенный модуль AL::kTopCamera робота Nao для управления камерой.

Для дальнейшего выполнения программы полученный двумерный массив преобразовывается в массив объектов типа Shashka, который и передаётся в качестве данных в модуль игры.

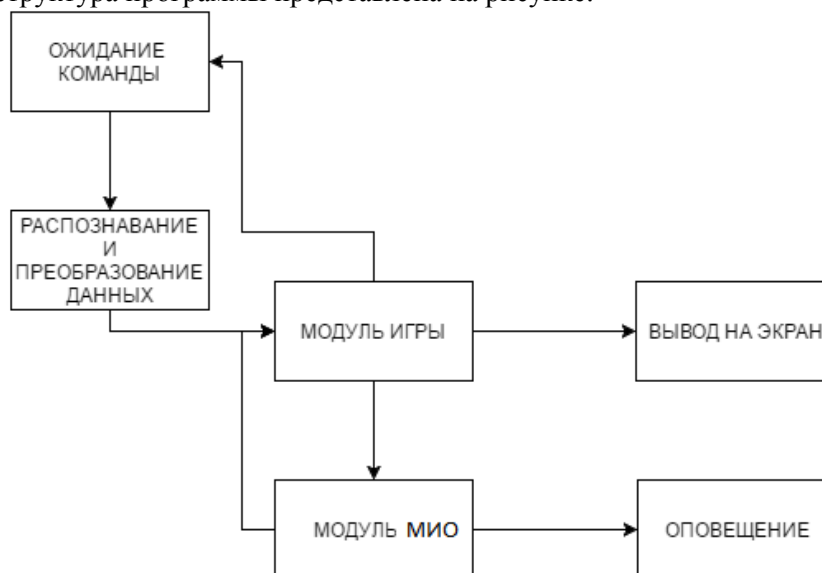
Вторым этапом разработки прототипа является создание модуля игры, который хранит в себе информацию о расположении шашек на доске, а также проверяет правильность выполненных ходов пользователем и роботом согласно официальным правилам игры. При недопустимом ходе вырабатывается программное исключение, при правильном ходе осуществляется процесс удаления исключаемых шашек или преобразования массива данных о шашках на поле.

На третьем этапе разрабатывается модуль интеллектуальной организации игры (МИО), который применяется для прогнозирования и планирования ходов роботом Nao. Модуль МИО выполняет ходы по принципу «нападение – защита». Сначала идёт сканирование доски на возможность нападения с дальнейшей защитой. Информация о выполненном ходе МИО передаётся в модуль игры, а также в модуль оповещения пользователя.

Модуль оповещения пользователя реализует передачу сообщения пользователю о совершающемся ходе. Данный модуль использует библиотеку ALAudioDevice робота Nao для подачи звуковых сигналов и произношения фраз. В модуле доступно 19 языков, но в данном случае используется русский язык. Совершённый ход преобразуется в символично-цифровые данные, которые говорят о начальном и конечном положении перемещаемой шашки.

Данный процесс выполняется до тех пор, пока не останется ни одной шашки у одного из игроков, или не останется ни одного хода.

Общая структура программы представлена на рисунке.



[83]

В процессе выполнения поставленной задачи были исследованы далеко не все возможности робота Nao. В дальнейших исследованиях планируется применить и глубже изучить модуль управления движением робота и модуль отслеживания касаний для перестановки шашек самим роботом.

Среда разработки Choreographer позволяет разрабатывать программное обеспечение на языке Python для разработчиков, а также пользоваться визуальным программированием, которое понятно обычным пользователям, не знакомым с языками программирования. Визуальное программирование позволяет владельцам своих роботов запрограммировать их на любой алгоритм действий, а также визуальное сопровождение позволит лучше понять структуру разработанной программы. Имеется возможность разрабатывать модули на языках Java и C++.

Nao работает на платформе NAOqi, основанной на базе операционной системы Linux, что даёт возможность управлять его системой при помощи консоли и подключаться по FTP. Это даёт возможность устанавливать дополнительные модули и использовать их в алгоритмах работы робота Nao.

Результаты проведённых исследований и разработок позволяют создать цикл лабораторных работ по изучению возможностей интеллектуальных антропоморфных роботов, использовать их в процессе курсового и дипломного проектирования и научно-образовательной практики магистрантов направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Литература

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.engineeredarts.co.uk/robothespian/>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dfki.de/web>
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en>

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АУДИО- И ТЕКСТОВЫХ ФАЙЛОВ ЭЛЕКТРОННЫХ КНИГ

А.О. Нестеркина, Д.В. Александров

*Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», г. Москва*

Постановка задачи

[84] Необходимо создать Android-приложение «Read&Listen» для чтения электронных текстовых книг и прослушивания аудиокниг. Прогресс чтения/прослушивания должен синхронизироваться автоматически без ручного перелистывания/перемотки, позволяя при этом экономить время и повышая удобство использования. Таким образом, программа предназначена, в частности, для чтения книг людьми, которые слушают аудиокниги в дороге или во время работы, а в свободное время предпочитают читать.

Программа должна иметь собственную библиотеку, в которую пользователь может сам добавлять книги, выбирая их из списка файлов, хранящихся на носителе. В режиме чтения/прослушивания программа должна предоставлять функциональность для просмотра и навигации по текстовому файлу, прослушивания аудиофайла и синхронизации прогресса чтения/прослушивания.

В качестве входных данных для аудиокниги используется папка с mp3-файлами, а для текстовой книги – epub-файлы. Данные форматы являются наиболее распространенными в своих категориях. Пользователь может сам выбирать расположение нужных файлов, при этом пути для аудио- и текстовых файлов выбираются по отдельности, тем самым избавляя от необходимости перемещать файлы в одно заранее заданное место.

Минимальной для системы Android выбрана версия 4.1 (API 16). Приложения, для которых эта версия является минимальной, совместимы с более 90 % активных Android-устройств [1]. Для распознавания аудиофайлов выбран облачный сервис Watson Speech to Text на платформе IBM Bluemix благодаря довольно высокому качеству распознавания речи и конкурентоспособной цене.

Структура данных и алгоритмы функционирования программы

Каждому слову в текстовой книге назначается указатель, состоящий:

1) из пути к главе, в которой содержится файл. Так как оглавление книги имеет древовидную структуру (например, глава может быть частью раздела), путь к главе может состоять из одного или нескольких индексов в зависимости от глубины её вложенности. Один индекс означает порядковый номер главы/раздела среди прямых потомков одного и того же родительского элемента;

2) пути к html-элементу, в котором содержится слово. Путь представляет собой подобие XPath (XML Path Language – язык запросов к элементам XML-документа): число индексов соответствует глубине вложенности элемента, каждый индекс означает порядковый номер среди прямых потомков одного и того же родительского элемента. Элементом верхнего уровня считается body;

3) индекса первой буквы слова. Отсчет индекса осуществляется относительно html-элемента – ближайшего предка слова.

Каждому слову в аудиокниге назначается указатель на него, состоящий:

- из идентификатора ID аудиофайла. В большинстве случаев аудиокнига представлена в виде нескольких аудиофайлов, расположенных в определенном порядке. Необходимо идентифицировать файл, в котором находится слово;

- и временной метки Timestamp начала слова в миллисекундах. Отсчет начинается от начала аудиофайла, в котором содержится слово.

Файл синхронизации представляет собой два дерева, содержащие аудио- и текстовые указатели и их соответствие между собой. Структура данных представлена на рис. 1–2.

Поиск соответствий в транскрипте аудио и тексте электронной книги

Поиск соответствий осуществляется с помощью сравнения шинглов (shingles – чешуйки) – алгоритма, разработанного для поиска копий и дубликатов рассматриваемого текста в документе, – в две стороны – путем сопоставления транскрипта аудио тексту и наоборот. В том случае, если прямого соответствия не найдено, но есть подозрение, что это произошло из-за ошибки в распознавании, а не из-за реального отсутствия соответствующего текста/аудиофрагмента

(например, если между двумя шинглами, для которых найдено соответствие, одинаковое количество слов и в транскрипте, и в тексте), соответствующие строки проходят дополнительную проверку с помощью подсчета расстояния Левенштейна. Если расстояние оказалось меньше заданного порога, соответствие засчитывается.

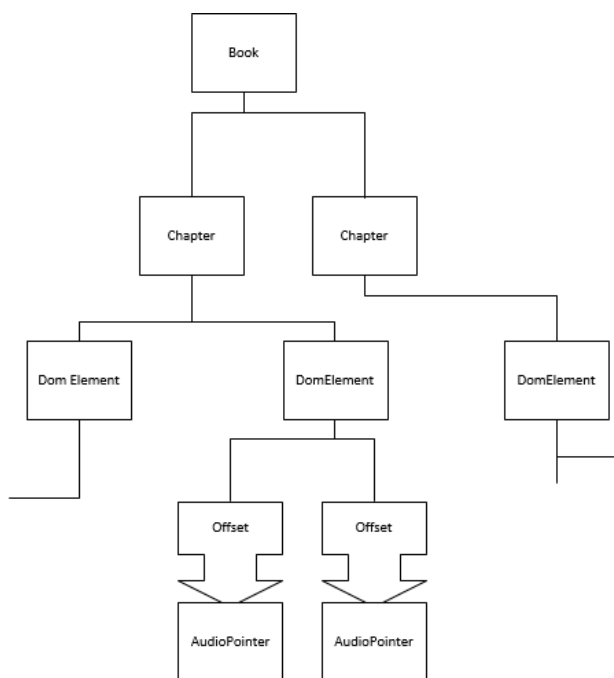


Рис. 1. Карта текстовых указателей

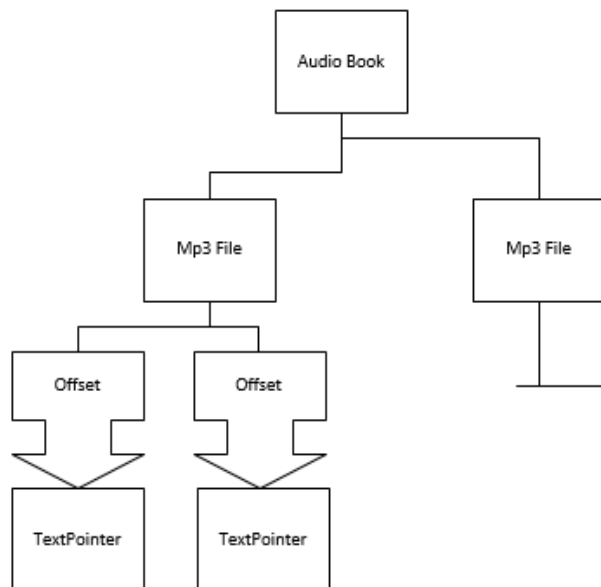


Рис. 2. Дерево аудио указателей

Применение алгоритма шинглов

Содержание аудио и текстового файлов может расходиться в определенных допустимых пределах, и при распознавании аудиофайла неизбежно возникают ошибки. Для учета этих факторов используется алгоритм поиска нечетких совпадений в тексте – алгоритм шинглов, который состоит из следующих шагов [2].

1. Нормализовать текст, удалив знаки пунктуации и прочие символы, не являющиеся буквенными или числовыми с их заменой на пробелы. Все буквы приводятся к нижнему регистру. Затем текст разбивается на массив слов.

2. Разбить массив на шинглы – последовательности пересекающихся подмассивов одинаковой длины. Например, для массива длиной 10 и длиной шингла 5 массивом шинглов будет массив длиной 6, где первый элемент – массив из элементов изначального массива 0..4, второй – 1..5, ..., шестой – 5..9.

3. С помощью алгоритма MD5 (Message Digest 5 – 128-битный алгоритм хеширования, разработанный профессором Рональдом Л. Ривестом из Массачусетского технологического института в 1991 году) для каждого элемента массива шинглов рассчитать хэш-сумму.

4. Для каждого шингла в массиве шинглов электронной книги осуществляется поиск такого же шингла в массиве шинглов аудиокниги, и наоборот.

Использование алгоритма подсчета расстояния Левенштейна

Здесь и далее элементы строк нумеруются с единицы.

Пусть S_1 и S_2 – две строки (длиной M и N соответственно) над некоторым алфавитом, тогда редакционное расстояние (расстояние Левенштейна) $d(S_1, S_2)$ можно рассчитать по следующей рекуррентной формуле [3]:

$$d(S_1, S_2) = D(M, N),$$

$$\text{где } D(i, j) = \begin{cases} 0, i = 0, j = 0 \\ i, j = 0, i > 0 \\ j, i = 0, j > 0 \\ \min \begin{cases} D(i, j-1) + 1, \\ D(i-1, j) + 1, \\ D(i-1, j-1) + m(S_1[i], S_2[j]), \end{cases} & , j > 0, i > 0 \end{cases}$$

где $m(a, b)$ равна нулю, если $a = b$ и единице в противном случае; $\min(a, b, c)$ возвращает наименьший из аргументов.

Здесь шаг по i символизирует удаление (D) из первой строки, по j – вставку (I) в первую строку, а шаг по обоим индексам – замену символа (R) или отсутствие изменений (M).

Очевидно, что справедливы следующие утверждения:

$$d(S_1, S_2) \geq \|S_1\| - \|S_2\|,$$

$$d(S_1, S_2) \leq \max(\|S_1\|, \|S_2\|),$$

$$d(S_1, S_2) = 0 \Leftrightarrow S_1 = S_2.$$

Расстояние Левенштейна считается для подстрок из транскрипта аудиокниги и электронной книги, если есть подозрение, что данные подстроки соответствуют друг другу, но не совпадают полностью из-за ошибок распознавания аудио. Если расстояние Левенштейна оказывается меньше эмпирически выбранного порога, то соответствие засчитывается.

Синхронизация в процессе чтения/прослушивания

Вывод ериб-файла осуществляется с помощью компонента WebView. Когда пользователь желает начать воспроизведение, он выделяет нужный текст в WebView и нажимает на кнопку начала воспроизведения. Необходимая информация о выделенном тексте извлекается с помощью Javascript и передается в основную программу с помощью Javascript Interface. Программа создает текстовый указатель и, используя его как ключ, извлекает из карты соответствующий аудиоуказатель и перематывает аудио к извлеченному указателю. При нажатии на паузу программа создает аудиоуказатель и, используя его как ключ, извлекает из карты соответствующий текстовый указатель, а затем с помощью javascript производит перематку текста в WebView к извлеченному указателю.

Заключение

Таким образом, в отличие от аналогичных приложений для чтения аудиокниг и прослушивания текстовых книг, предложенная программа позволяет совмещать оба процесса и автоматизировать переключение между двумя типами книг. Подобный сервис также предоставляет облачная платформа Amazon, но, в отличие от нее, данное приложение предоставляет пользователю использовать собственные книги. Разработанное приложение может применяться для одновременного прослушивания аудиокниги и чтения ее электронного текстового аналога, что может быть полезно людям, изучающим иностранные языки, в частности, для формирования навыков аудирования (с помощью просмотра транскрипта прослушанной аудиокниги) и произношения (с помощью технологии language shadowing, которая предполагает повторение фраз за носителем с попыткой симитировать интонацию и произношение).

Литература

1. Android developers Dashboards / Google Inc, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>
2. Manber, Udi. Finding Similar Files in a Large File System / Udi Manber // USENIX Winter Technical conference. – CA, January, 1994.
3. Левенштейн, В. И. Двоичные коды с исправлением выпадений, вставок и замещений символов / В. И. Левенштейн // Доклады Академии наук СССР, сборник статей. – Москва, 1965.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА МЕТАЛЛОМ НА ОСНОВЕ ШТРИХКОДИРОВАНИЯ

И.В. Пахолков, Е.В. Ершов, А.М. Воронов
Череповецкий государственный университет

Введение

В любом технологическом процессе непременно присутствуют места хранения для готовой продукции. На крупных производствах такие склады могут занимать значительную площадь. Размещение, поиск и инвентаризация продукции будут существенно затруднены без автоматизированной системы. Для поддержания системы в рабочем состоянии удобно использовать мобильные устройства, такие как терминалы сбора данных со сканером штрих-кода. Множество операций с единицами учета (поиск, перемещение, приемка на склад, инвентаризация, взвешивание и отгрузка) становятся простыми и мобильными. Использование таких устройств на производстве накладывает определенные требования, как к аппаратной части, так и к программной части персональных компьютеров. Отказоустойчивость, быстродействие, безопасность – одни из основных требований на производстве.

Описание системы

Система автоматизации складского учета на производстве выполняет следующие функции:

- прием единиц учета на склад;
- перемещение между местами хранения;
- поиск единиц учета (ЕУ) на складе;
- получение информации о ЕУ;
- инвентаризация склада;
- отгрузка ЕУ со склада;
- взвешивание;
- формирование заданий на перемещение.

Архитектура подсистемы предоставляется трёхуровневым решением. Такой выбор появился из-за наложенных требований к общей системе.

Система состоит из следующих уровней:

- СУБД Oracle.
- серверное ПО.
- клиентское ПО.

Архитектуру подсистемы удобно представить в графическом виде на рисунке 1.

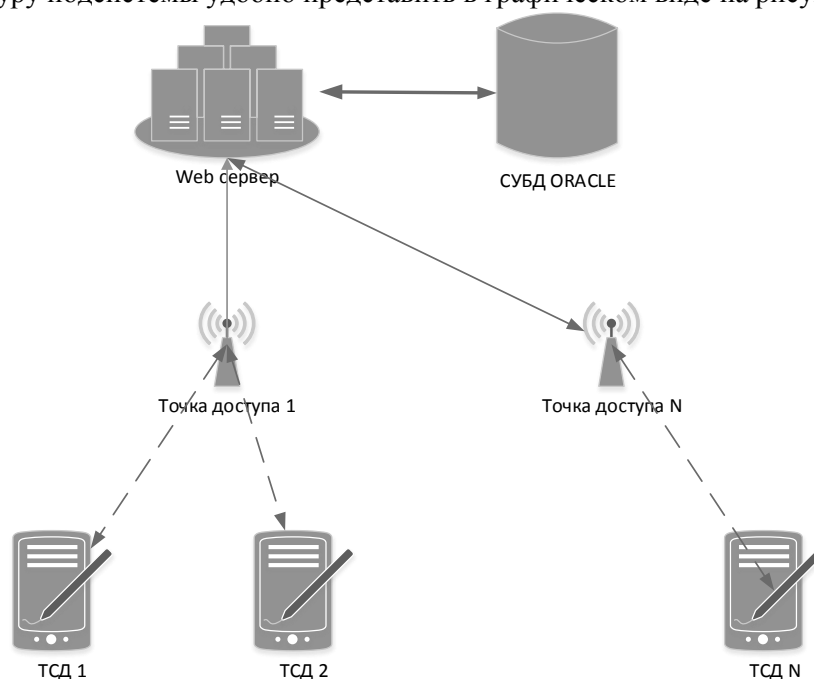


Рис. 1. Архитектура подсистемы

При работе с беспроводными сетями, особенно на производстве, терминал может оказаться в радиотени. Для того, чтобы пользователь (оператор) мог продолжать работу, терминал автоматически переключается в режим офлайн. При этом все операции сохраняются в буфер, а оператор получает информацию о складе и ЕУ из локальной базы данных [1]. При возобновлении связи терминал переключается в режим онлайн и выполняет действия из буфера. Таким образом, терминал продолжит работу в штатном режиме даже при отказе одной из антенн Wi-Fi.

Данная система делится на подсистемы, которые отвечают за те или иные пользовательские или служебные функции, и представлена на рисунке 2.

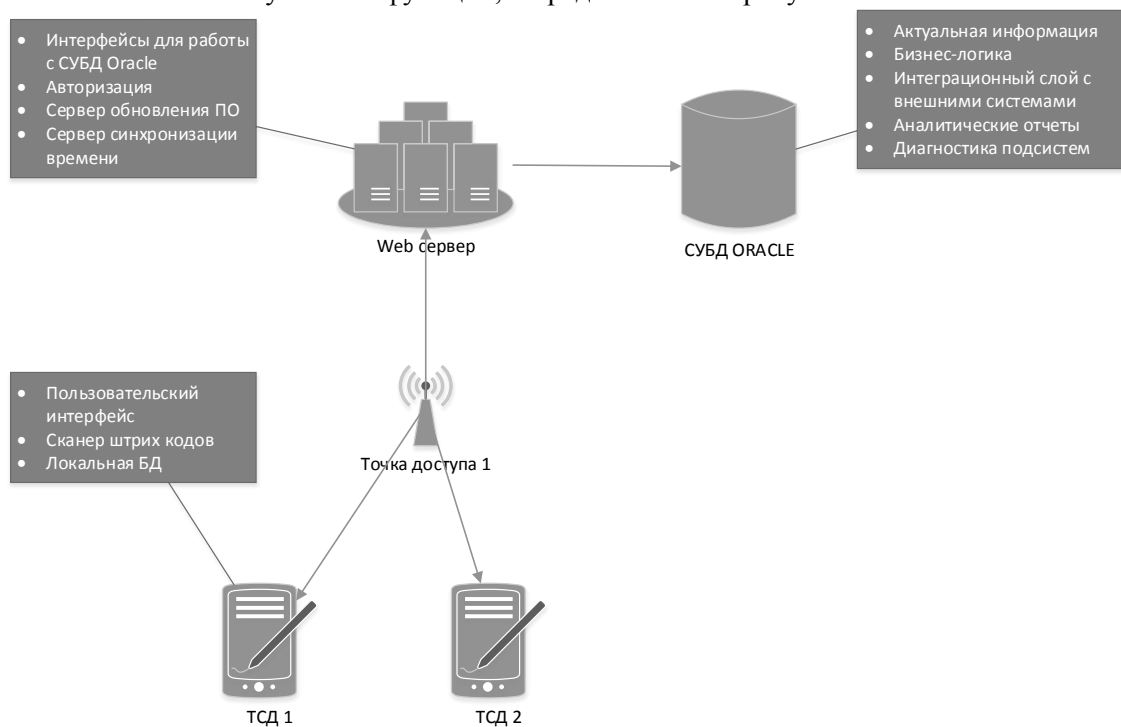


Рис. 2. Функции подсистемы

При разработке программного обеспечения для мобильного устройства рекомендуется придерживаться следующей простейшей диаграммы классов.

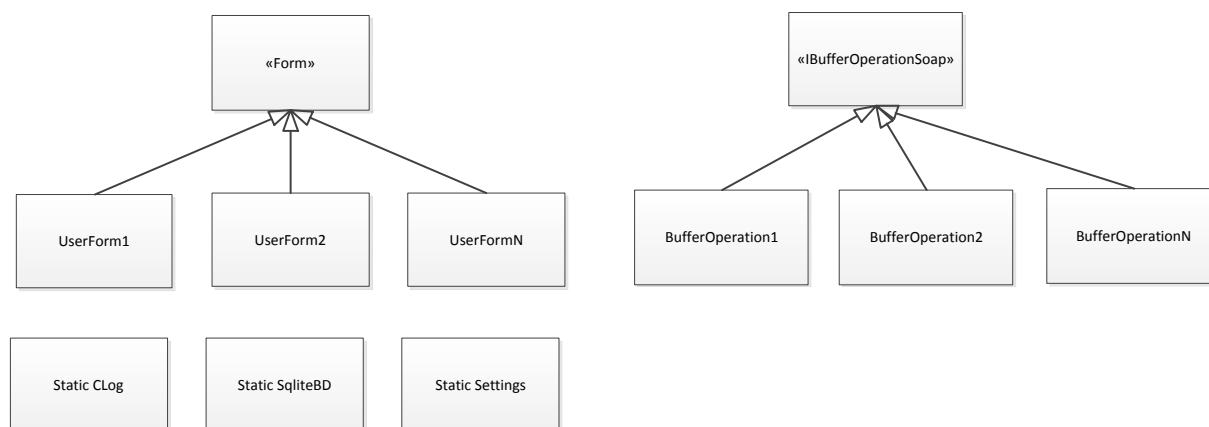


Рис. 3. Простейшая диаграмма классов

- класс интерфейс «Form» – используется для наследования и создания пользовательских форм.

- класс интерфейс «IBufferOperationSoap» – используется для наследования и создания классов операций. Классы операции описывают каждую операцию работы с web service. Такой способ реализации позволит удобно хранить все операции в едином буфере. Буфер может храниться как в памяти, так и на жестком диске в зависимости от поставленной задачи.

• статический класс «Clog» – описывает логику хранения и управления логированием на устройстве.

• статический класс «SqliteBD» – описывает логику взаимодействия с локальной БД [2].

• статический класс «Settings» – управляет конфигурационными файлами для приложения на устройстве.

Использование статических классов позволит удобно получить доступ к методам из любого модуля приложения. Кроме того, они рассчитаны на потокобезопасность [3].

Заключение

В работе были описаны процессы для целевой системы. Многие решения являются стандартным подходом для проектирования аналогичных систем, а значит, они проверены и будут просты в разработке и поддержке.

Для того, чтобы проектируемая система была жизнеспособна, ее необходимо внедрить на реальное производство. Только так можно оценить преимущества, недостатки и недоработки системы. Гибкость разработки позволит внедрить её на любое производство вне зависимости от размеров предприятия. Легкая масштабируемость, отказоустойчивость и безопасность окажет положительное впечатление на заказчика.

Литература

1. Owens, M. The Definitive Guide to SQLite / M. Owens, A. Grant. – Apress, 2010. – 369 с.
2. Das, S. SQLite for Mobile Apps Simplified / Sribatsa Das – Amazon, 2014. – 325 с.
3. Сулыз, А.В. Реализация многопоточности при работе с SQLITE на платформе ANDROID/ А.В. Сулыз, Г.К. Алексанян // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) им. М.И. Платова. – 2016. – С. 251–254.

АНАЛИЗ ЛЕТАЛЬНОСТИ БОЛЬНЫХ С ОНКОПАТОЛОГИЕЙ НА ОСНОВЕ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Г.Г. Рапаков, Е.А. Лебедева, А.В. Жаворонков

Вологодский государственный университет

К.А. Абдалов

Вологодская городская больница № 1

Злокачественные новообразования (ЗНО) находятся на втором месте по причинам смерти в Вологодской области. Значения коэффициента смертности от ЗНО (на 100 тысяч человек населения) для Вологодской области за период 2009–2014 гг. превзошли показатели по РФ и уступили значениям для Северо-Западного федерального округа (табл. 1).

Таблица 1

Территория/Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Смертность от болезней системы кровообращения, (на 100 тыс. чел. населения)						
РФ	796	806	753	737	698	654
Северо-Западный ФО	863	860	795	799	764	729
Вологодская область	938	968	928	896	892	828
Смертность от новообразований, (на 100 тыс. чел. населения)						
РФ	206	205	205	203	203	202
Северо-Западный ФО	231	229	231	230	232	235
Вологодская область	215	213	215	222	215	221

К числу показателей (индикаторов) подпрограммы «Совершенствование оказания специализированной, включая высокотехнологичную, медицинской помощи, скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи, медицинской эвакуации» (Подпрограммы 2) в ходе исполнения Государственной программы «Развитие здравоохранения Вологодской области» на 2014–2020 годы, утвержденной постановлением Правительства Вологодской области

от 28.10.2013 г. № 1112, отнесены: удельный вес больных ЗНО, состоящих на учете с момента установления диагноза 5 лет и более; одногодичная летальность больных ЗНО. Целевые значения показателей – 54,5 % и 23,7 %, соответственно, должны быть достигнуты к 2020 г. при реализации задачи совершенствования оказания специализированной медицинской помощи больным онкологическими заболеваниями (ОЗ) [1]. Географическое распределение показателя заболеваемости ЗНО (на 100 тыс. чел. населения) в разрезе муниципальных образований Вологодской области на 2014 г. представлено на рис. 1.

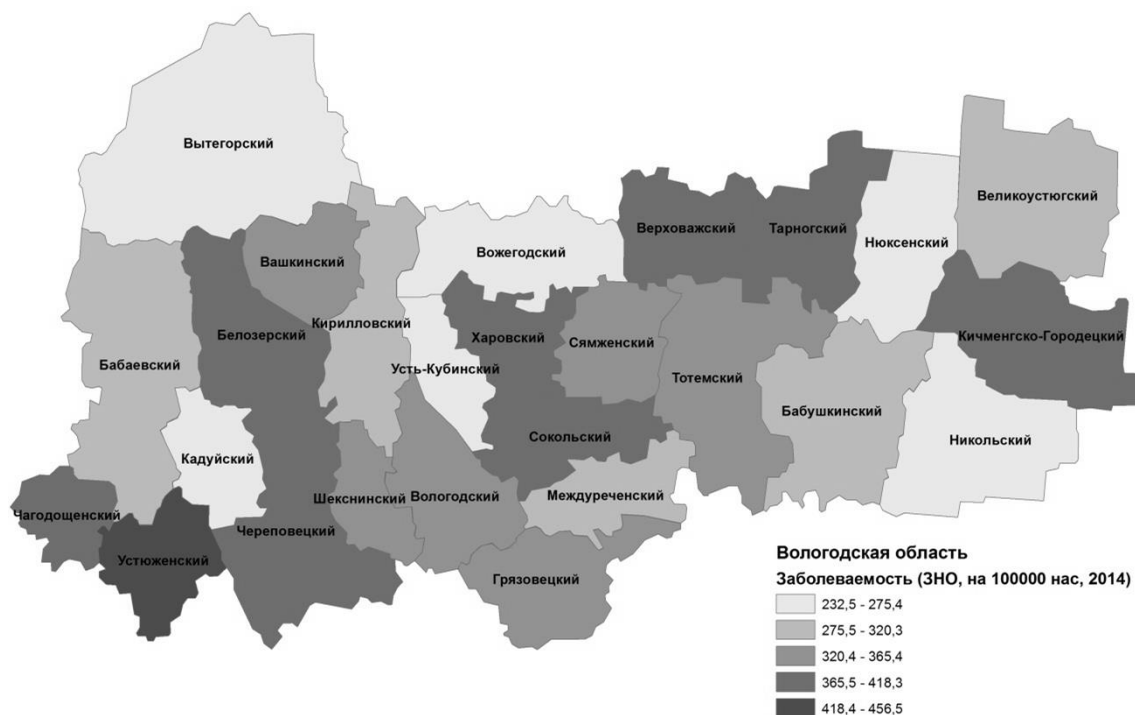


Рис. 1

Актуальной является задача анализа показателей эффективности работы региональных медицинских учреждений онкологического профиля при помощи статистических алгоритмов и методов анализа выживаемости. Цель работы состоит в изучении возможностей непараметрических методов в ходе анализа данных о смертности пациентов. Ознакомление с источниками позволило сопоставить цели и методы исследования с данными аналогичной литературы [2]. Подходы анализа данных доказали свою эффективность при поддержке управленческих решений в задачах регионального здравоохранения [3]. Практическая значимость работы обусловлена возможностями используемых методов анализа времени до события для исследования летальности экстренных больных с онкопатологией. Информационной базой работы являются объяснительные записки к отчетам хирургического отделения №2 БУЗ ВО «Вологодская городская больница № 1» за период 2003–2015 гг. в части онкопатологии.

Результаты обработки данных на основе использования описательных статистик и частотного анализа показателей эффективности работы хирургического отделения в части онкопатологии сведены в табл. 2. Гистограммы показателей представлены на рис. 2, 3.

С помощью множительной оценки Каплана–Мейера построена кривая дожития для когорты экстренных больных с онкопатологией (рис. 4).

Для исследования летальности больных с онкопатологией рассчитаны процентиля (табл. 3). В когорте 50 % пациентов проживут не более 8 дней. Смертность при экстренной онкопатологии является высокой, что связано с госпитализацией больных IV стадии, которые в основном, получают хирургическое лечение. Методы лучевой и химиотерапии не применяются.

Дальнейшие перспективы исследования связаны с расчетом диспаритета выживаемости по половому признаку, построением регрессионной модели пропорциональных рисков Кокса и оценкой кумулятивного риска на основе непараметрического метода Нельсона–Аалена. Результаты расчета смертности при помощи математического метода множественных оценок Каплана–Мейера позволяют сформировать рекомендации по принятию управленческих решений

и повысить эффективность работы хирургического отделения в части лечения экстренных больных с онкопатологией, что обуславливает новизну работы. Процентили летальности дополняют перечень показателей для динамического анализа эффективности в задачах муниципального здравоохранения.

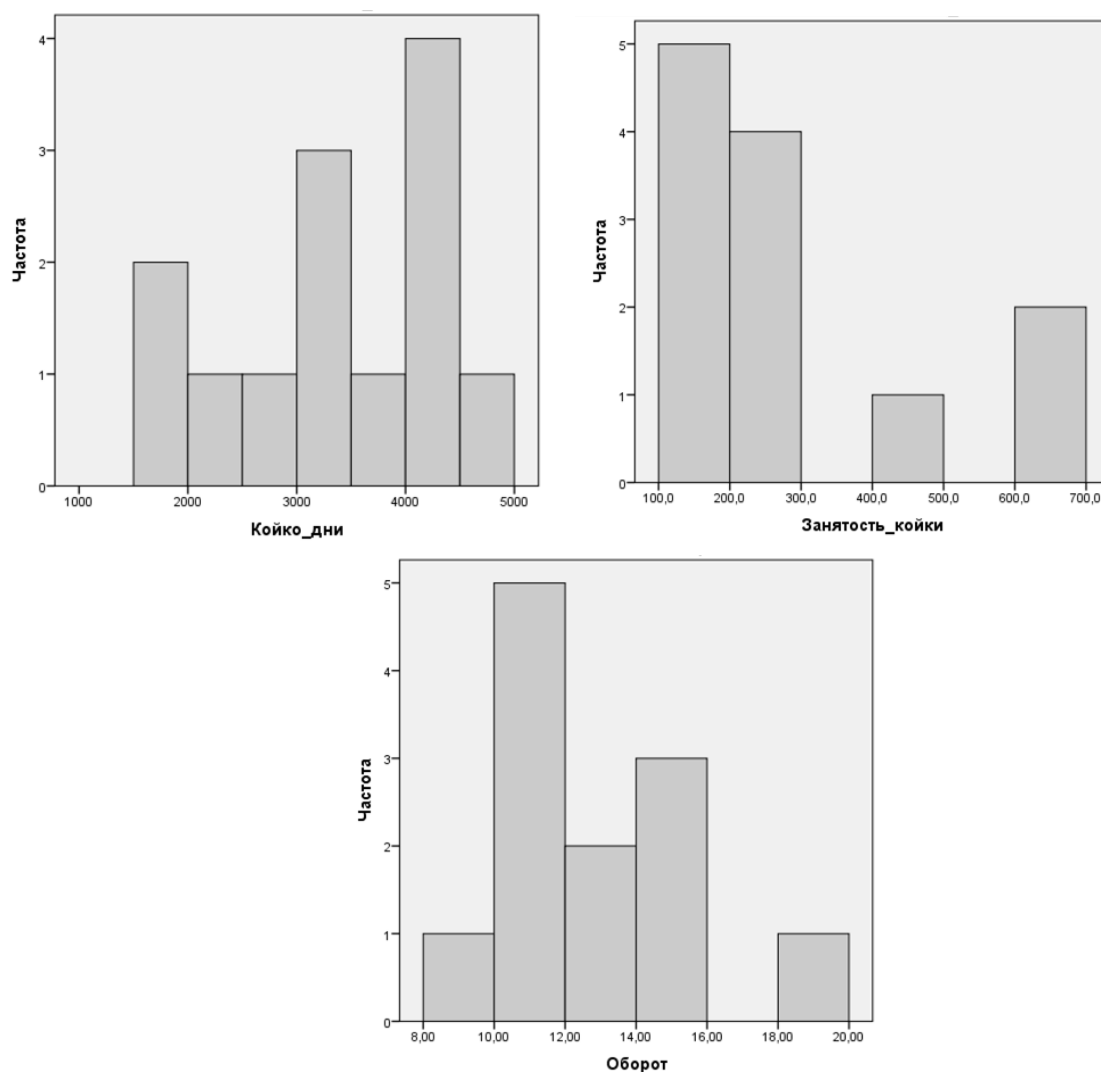


Рис. 2

Таблица 2

Год	Койко-дни	Занятость койки	Оборот	Среднее пребывание	Летальность	Выписано
2015	4080	164,70	8,96	15,30	17,67	40,37
2014	4080	186,60	10,83	17,20	10,77	54,93
2013	4080	170,70	NA	15,70	11,70	51,24
2012	1940	161,70	10,50	15,40	10,32	47,55
2011	2190	182,50	10,38	17,60	12,85	53,68
2010	3400	294,30	14,20	20,70	5,63	86,56
2009	3027	275,20	13,86	19,80	10,49	80,94
2008	3436	245,40	10,32	23,80	22,15	72,18
2007	4506	NA	13,17	57,00	17,72	NA
2006	4167	694,50	15,17	45,80	24,98	NA
2005	3675	612,50	11,17	54,90	17,91	NA
2004	2911	485,20	14,33	33,80	15,12	NA
2003	1758	293,00	19,00	20,10	31,15	86,20
Среднее значение	3327	313,86	12,66	27,47	16,04	63,74
Стандартное отклонение	907	183,35	2,83	15,30	6,98	17,80

[92]

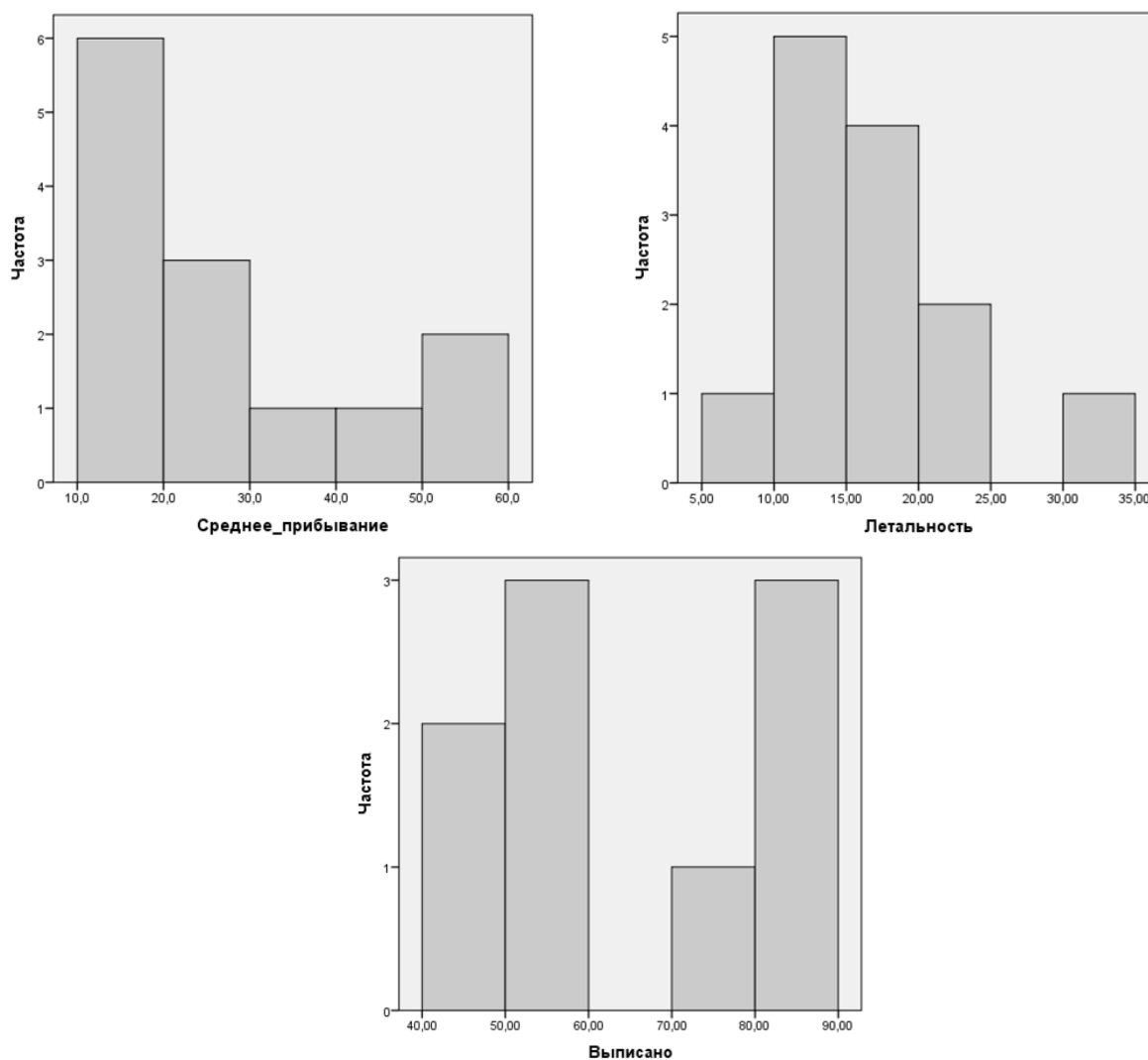


Рис. 3

Таблица 3

Процентиль	25%	50%	75%	85%
Время летальности, день	4	8	19	33

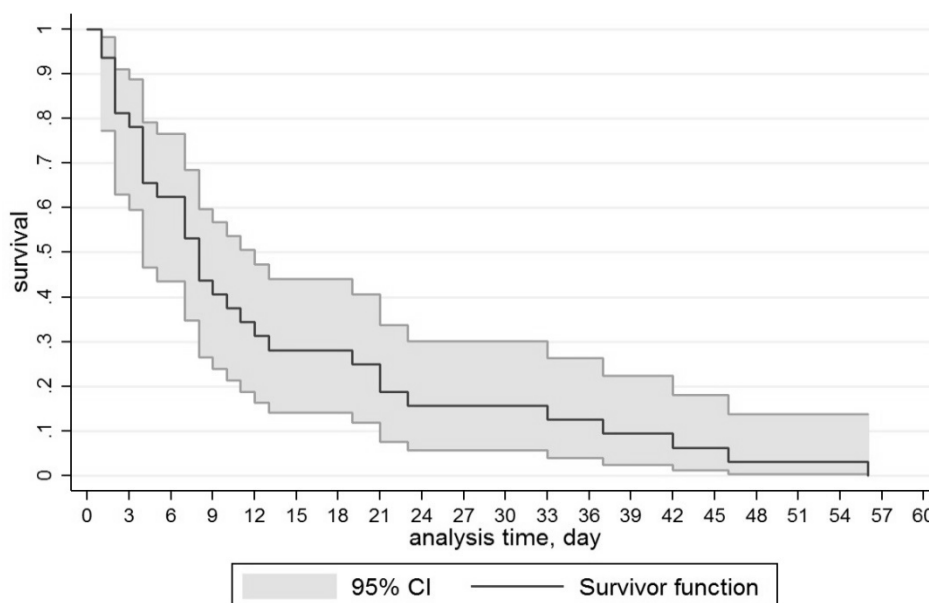


Рис. 4

Литература

1. Развитие здравоохранения Вологодской области на 2014–2020 годы // КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Электронный ресурс].
2. Дяченко, А.А. Выживаемость больных первичными злокачественными новообразованиями центральной нервной системы в Архангельской области в 2000–2011 гг.: популяционное когортное исследование / А.А. Дяченко, А.В. Субботина, Т.Р. Измайлов и др. // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. – 2013. – № 13. – Том 2. – С. 1–28.
3. Рапаков, Г.Г. Методы анализа выживаемости в задачах активного долголетия (опыт г. Вологды): монография / Г.Г. Рапаков. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 119 с.

МОНИТОРИНГ ФАКТОРОВ РИСКА БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

[93]

Г.Г. Рапаков

Вологодский государственный университет

Г.Т. Банициков

Вологодская областная клиническая больница

К.А. Абдалов

Вологодская городская больница № 1

Важнейшие принципы и направления развития регионального здравоохранения на долгосрочную перспективу определены в государственной программе «Развитие здравоохранения Вологодской области» на 2014–2020 годы, утвержденной постановлением Правительства Вологодской области от 28.10.2013 г. № 1112. К числу целевых индикаторов и показателей программы отнесена смертность от болезней системы кровообращения (БСК) на 100 тысяч (тыс.) населения [1]. БСК находятся на первом месте по причинам смерти в регионе. Значения смертности от БСК (на 100 тыс. человек населения) для Вологодской области за период 2009–2014 гг. в 1,18–1,28 раза превосходят показатели по РФ и в 1,09–1,17 раза превышают значения для Северо-Западного федерального округа. Ожидаемые результаты реализации Государственной программы предполагают снижение смертности от БСК к 2020 г. до 649.4 случая на 100 тыс. населения, что соответствует уровню РФ на 2014 г.

Важным показателем здоровья населения является инвалидность. БСК занимают в региональной структуре первичной инвалидности первое место. Географическое распределение показателя первичного выхода на инвалидность в связи с БСК (на 10 тыс. взрослого населения) в разрезе муниципальных образований (МО) Вологодской области (ВО) на 2014 г. представлено на рис. 1.

Летальность, связанная с БСК, относится к смертности от управляемых причин. Приоритетной задачей регионального здравоохранения является профилактика сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и предупреждение их прогрессирования, возникновения осложнений, стойкой утраты трудоспособности и смертельных случаев [2].

Организация системы раннего выявления больных АГ и кардиоваскулярная профилактика являются важнейшими условиями снижения смертности и социально-экономического бремени БСК [3].

Актуальной является задача анализа факторов риска БСК для различных целевых групп влияния на основе данных медико-социологического опроса при помощи статистических алгоритмов и методов. Цель работы состоит в изучении возможностей статистического инструментария в ходе анализа данных мониторингового исследования. Ознакомление с источниками позволило сопоставить цели и методы исследования с данными аналогичной литературы. Практическая значимость работы обусловлена возможностями используемых научных методов для выявления проблем медицинской профилактики в регионе. Информационной базой мониторинга являются результаты пилотного опроса. Объем выборки обеспечивает точность оценки не ниже 7 % ($\alpha = 0,95$).

[94]

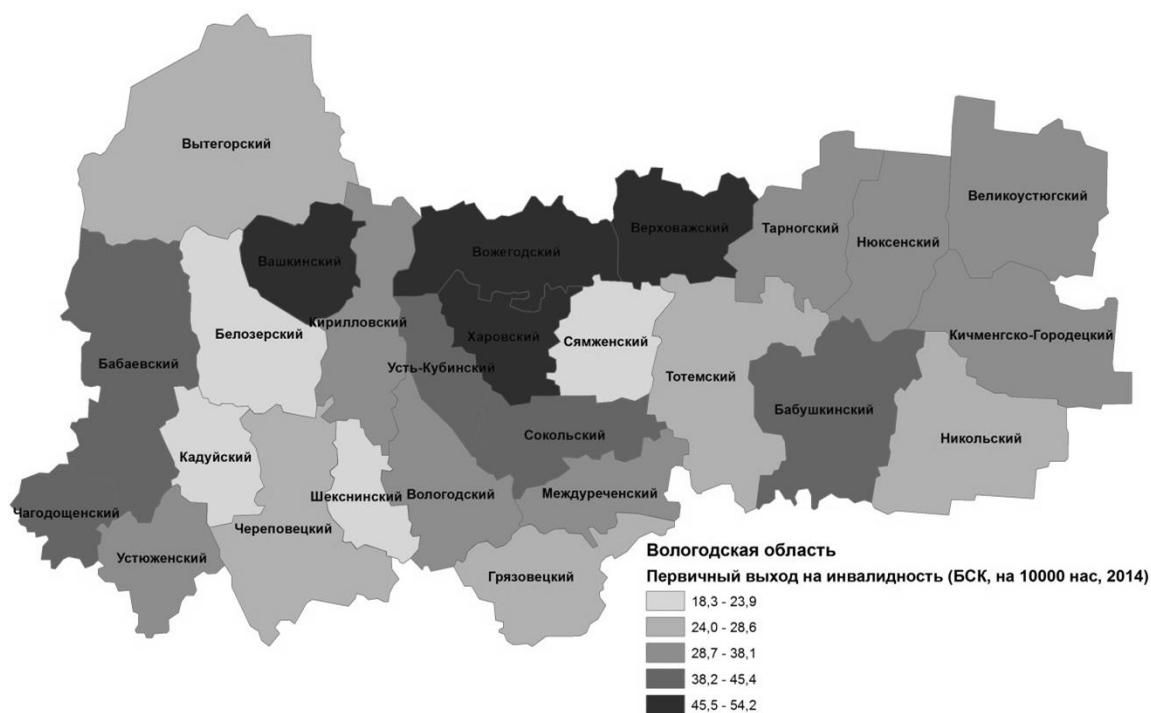


Рис. 1

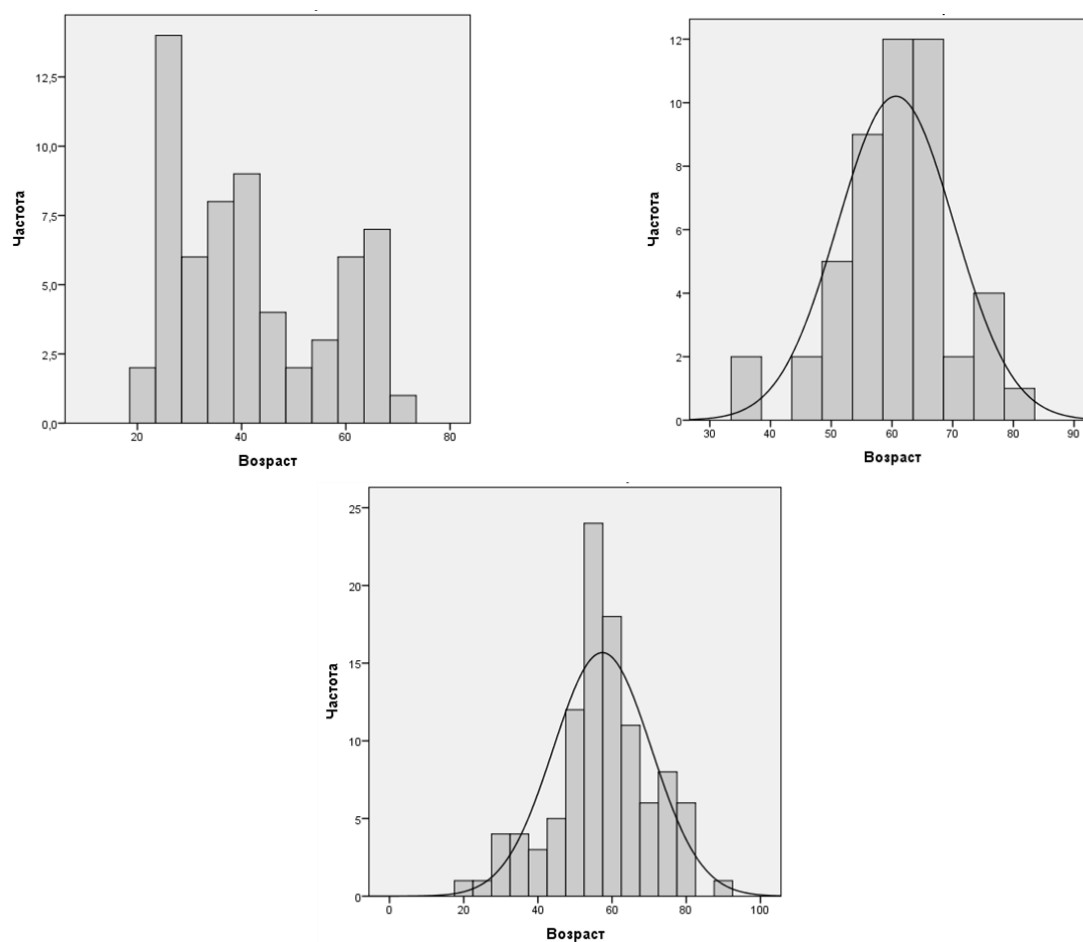


Рис. 2

Контингент представлен тремя группами респондентов: врачи и пациенты регионального центра, пациенты муниципальных образований региона (область). Гистограммы возраста

опрашиваемых лиц изображены на рис. 2 в указанной последовательности. Результаты анализа данных на основе описательных статистик и таблиц сопряженности с расчетом процентов содержатся в табл. 1–3. Констатация статистически значимых зависимостей между переменными таблиц сопряженности выполнена с использованием критерия χ^2 . Асимптотическая значимость (2-сторонняя) переменных не превышает 0,05.

Таблица 1

ФР АГ	Контингент	Пол: женский	Пол: мужской	Работа: работающий	Работа: не работающий	Работа: студент
Нет	Врачи	53	47	80	0	20
	Область	59	41	77	18	6
	Пациенты	13	88	29	71	0
	Всего	43	57	65	23	12
Да	Врачи	35	65	100	0	0
	Область	64	36	45	55	0
	Пациенты	36	64	20	80	0
	Всего	55	45	47	53	0
Всего	Врачи	48	52	86	0	15
	Область	64	37	50	49	1
	Пациенты	25	76	25	76	0
	Всего	50	50	54	41	5

[95]

ФР АГ представлен для 65 % мужчин контингента врачи и всего лишь для 35 % женщин. Для пациентов области ситуация инверсна. ФР АГ отсутствует для 77 % работающих пациенты МО и присутствует для 55 % неработающих. ФР АГ не представлен для 53 % пациентов области, которые занимаются физическим трудом и выражен для 52 % неработающих респондентов области. Если ФР АГ не представлен, стенокардия полностью отсутствует для контингента врачи; слабо (25 %) выражена для пациентов регионального центра и в большей мере – для области (35 %). В случае присутствия АГ указанные показатели возрастают до 12 %, 44 % и 40 % соответственно. Для выраженного ФР АГ показатель наличия ССЗ у родственников для группы врачей составляет 77 % против 51 % в альтернативном случае.

Таблица 2

ФР АГ	Контингент	Труд: не работаю	Труд: умствен- ный	Труд: смешан- ный	Труд: физичес- кий	Стено- кардия: да	Инфаркт миокарда: да
Нет	Врачи	0	78	13	9	0	2
	Область	18	29	0	53	35	0
	Пациенты	58	4	4	33	25	67
	Всего	20	48	8	24	14	20
Да	Врачи	0	47	47	6	12	0
	Область	52	32	1	15	40	12
	Пациенты	68	8	0	24	44	36
	Всего	48	30	7	16	37	15
Всего	Врачи	0	69	23	8	3	2
	Область	46	32	1	21	39	10
	Пациенты	63	6	2	29	35	51
	Всего	37	37	7	19	28	17

Наличие АГ дисциплинирует респондентов: все пациенты областного центра полностью выполняют рекомендации (против 88 % для отсутствия АГ). В группе врачей с отсутствующим

ФР АГ нет лиц, прерывающих прием лекарств (против 35 % в альтернативном случае). Если АГ выражена, то 36 % и 48 % пациентов регионального центра интересуются своим уровнем холестерина и сахара крови соответственно (против 13 % и 25 % в случае отсутствия АГ).

Таблица 3

ФР АГ	Контингент	ССЗ у родственников: да	Выполняю все рекомендации: да	Перерывы в приеме лекарств: да	Знаю холестерин: да	Знаю сахар крови: да
Нет	Врачи	51	36	0	62	82
	Область	65	65	29	77	71
	Пациенты	38	88	8	13	25
	Всего	50	56	8	51	64
Да	Врачи	77	47	35	65	71
	Область	61	67	28	84	77
	Пациенты	40	100	8	36	48
	Всего	59	71	25	72	71
Всего	Врачи	58	39	10	63	79
	Область	62	66	28	83	76
	Пациенты	39	94	8	25	37
	Всего	55	65	18	64	68

Дальнейшие перспективы исследования связаны с расчетом сопутствующих статистик для перекрестных распределений: установление тесноты связей номинальных переменных при помощи тестов Фи и V Крамера.

Статистическая интерпретация результатов мониторингового исследования способствует управлению основными факторами риска БСК, выявлению поведенческих практик и социальных условий при формировании здоровьесберегающих активностей населения, что обуславливает новизну работы. Самосохранительная активность граждан и эффективная медикаментозная и немедикаментозная терапия позволяют повысить качество жизни и являются важными факторами преумножения человеческого капитала и снижения экономического ущерба от болезней системы кровообращения.

Литература

1. Развитие здравоохранения Вологодской области на 2014–2020 годы. // КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Электронный ресурс].
2. Бойцов, С.А. Комплексная программа профилактики неинфекционных заболеваний: планирование, реализация, оценка / С.А. Бойцов, Р.Г. Оганов, А.М. Калинина и др. // Профилактическая медицина. – 2012. – Т. 15. – № 1. – С. 3–18.
3. Рапаков, Г.Г. Организация системы раннего выявления больных артериальной гипертензией и доступность антигипертензивных средств в Вологодской области: опыт использования кластерного анализа / Г.Г. Рапаков, Г.Т. Банщиков // Архивъ внутренней медицины. – 2013. – № 4. – С. 16–23.

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДОШКОЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

С.Ю. Ржеуцкая, А.А. Маклакова

Вологодский государственный университет

В данной статье представлена разработка информационной системы, позволяющая обеспечить проведение в дошкольной образовательной организации педагогической диагностики и оценки полученных результатов.

Использование педагогами современных средств информационных технологий обеспечивает проведение более эффективного образовательного процесса, помогает сделать его более гибким и доступным. Также позволяет своевременно реагировать на изменения социального образовательного заказа [1].

Освоение образовательной программы не должно обязательно сопровождаться проведением диагностики воспитанников. Однако имеется необходимость построения индивидуальных траекторий развития каждого ребенка. Следовательно, возникает потребность в инструментарии оценки образовательного процесса. Таким инструментарием может являться рассматриваемая в данной статье информационная система [2].

Перед педагогом дошкольной образовательной организации стоят две основные задачи:

- проведение работы с группой детей;
- индивидуализация образования.

Рассматриваемая в данной статье система позволит оптимизировать образовательный процесс в дошкольной образовательной организации; также позволит решить вышеперечисленные задачи, что облегчит работу с воспитанниками.

Диагностика педагогического процесса напрямую связана с овладением ребенком навыками и умениями образовательных областей, соответствующих Федеральным государственным образовательным стандартам дошкольного образования (приказ Министерства образования и науки № 1155 от 17 октября 2013 года). Каждая область содержит определенные критерии, позволяющие комплексно оценить качество образования. Результаты подводятся 2 раза в год и хранятся в течение 5 лет [2].

Технология диагностики включает 2 этапа:

- выставление воспитанникам баллов, по которым затем считается итоговый показатель по каждому ребенку;
- подсчет итоговых показателей по группе.

На данный момент информационная система проектируется для детского сада комбинированного вида № 77 «Земляничка» города Вологды. Система будет внедрена в данном учреждении. После проведения необходимых доработок планируется ее продвижение в другие детские сады города.

Структура данной информационной системы представлена на рисунке 1. Система содержит в себе:

1. Базу данных, содержащую все результаты диагностики.

БД содержит в своей структуре архив, в котором будут храниться результаты и некоторые другие данные.

2. СУБД

В данном случае выбрана MySQL

3. Клиентское приложение.

Для системы выбрана двухуровневая архитектура Клиент-сервер. В дальнейшем планируется переход к Web-архитектуре. Это обосновано тем, что в большом количестве дошкольных образовательных учреждений имеется только один или два компьютера. Выбор такой архитектуры дает возможность работникам подключаться к базе данных из дома или любого другого места [3].



Рис. 1. Структурная схема системы

[98]

Для создания данной информационной системы используются такие средства как:

- система управления базами данных MySQL 5.5;

- Qt Creator 3.5.1.

Система позволит:

- добавлять, хранить, изменять, удалять результаты диагностики;

- хранить и просматривать информацию о воспитанниках;

- автоматическое формирование отчётов списков групп;

- оценивать успехи конкретного ребенка, а также всей группы;

- формировать отчеты.

На данном этапе разработки создана база данных, заполненная тестовыми данными, логическая схема которой представлена на рисунке 2.

Основными таблицами являются:

- таблица «Критерии»: содержит полный список критериев, которые необходимы для проведения диагностики;

- таблица «Дети»: содержит основные сведения о воспитанниках дошкольной образовательной организации (ФИО, дата рождения, возраст, даты поступления и выпуска из сада);

- таблица «Оценки»: предназначена для выставления воспитанникам оценок по определенным критериям.

Также база данных содержит таблицы-справочники, такие как «Области знаний», «Задания» и др.

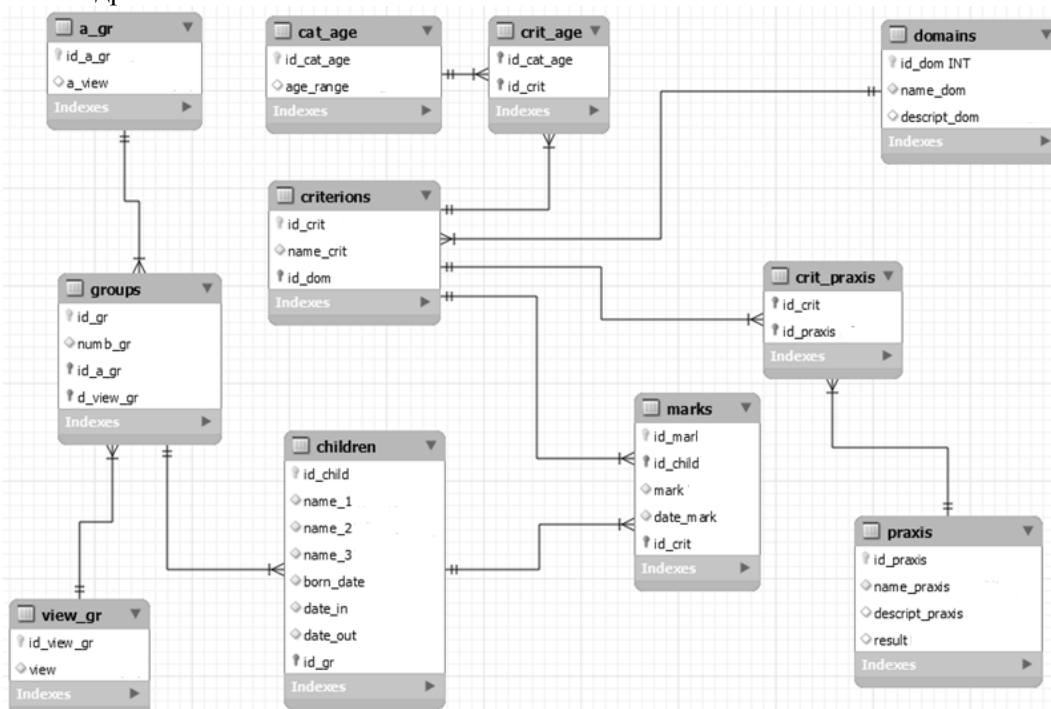


Рис. 2. Логическая схема базы данных

Также система была дополнена архивом для хранения результатов диагностики, списка воспитанников и измененных элементов оценки.

В данный момент создано клиентское приложение с тестовым интерфейсом, который частично представлен на рисунке 3.

	Фамилия	Имя	Балл	Дата	Критерий
1	Петрова	Алина	3	2016-09-30	-
2	Петрова	Алина	4	2016-09-30	-
3	Петрова	Алина	5	2016-09-30	-
4	Петрова	Алина	4	2016-11-25	Старается соблюдать правила поведения в общественных местах
5	Петрова	Алина	4	2016-11-26	Старается соблюдать правила поведения в общественных местах
6	Петрова	Алина	4	2016-11-26	Старается соблюдать правила поведения в общественных местах
7	Петрова	Алина	4	2016-11-26	Старается соблюдать правила поведения в общественных местах
8	Петрова	Алина	4	2016-11-26	Старается соблюдать правила поведения в общественных местах

Ребенок:

Критерий:

Балл:

Дата:

Рис. 3. Клиентское приложение

Планируется доработка интерфейса в соответствии с пожеланиями заказчика.

Наличие банка заданий и упражнений позволяет построить индивидуальные образовательные маршруты для каждого воспитанника. Данная функция значительно экономит время и обеспечивает эффективность образовательного процесса.

Проектируются элементы защиты для системы – наличие специальных логинов и паролей пользователей, выделение определенных прав на уровне СУБД, защита на уровне операционной системы. Обработку персональных данных планируется вести в соответствии с Федеральным законом «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ.

Представленная система диагностики педагогического процесса дошкольной образовательной организации отражает современные тенденции развития образования, отражает его качество, позволит педагогам сэкономить время для подведения итогов диагностики и выстроить эффективные образовательные маршруты для воспитанников.

Литература

1. Чупрова, Е.С. Использование информационных технологий в коррекционной работе / Е.С. Чупрова // Педагогика: традиции и инновации: материалы Международной научной конференции. – Челябинск: Два комсомольца, 2013. – С. 75–78.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования: приказ Министерства образования и науки – 17 октября 2013 года – № 1155.
3. Жданов, С.А. Информационные системы: учебник / С.А. Жданов, М.Л. Соболева, А.С. Алфимова. – М.: ООО «Прометей», 2015. – 302 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПЛОСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ БЕЗРАЗМЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ МЕТОДОМ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА ФИШЕРА

С.С. Садыков, Я.Ю. Кульков

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета

Введение

Методы и алгоритмы обработки и анализа изображений и распознавания объектов на них в настоящее время используются во всех областях науки и техники [1]. Особый интерес представляют эти методы для решения задач: практического применения аэрокосмических снимков; диагностики заболеваний по рентгеновским снимкам; распознавания типов объектов в поле зрения роботов. На промышленных предприятиях при сортировке и контроле деталей, сборке изделий, находящихся, например, на конвейере, возникает задача распознавания отдельно расположенных объектов. Данная задача решается с помощью различных алгоритмов распознавания и на основе разнообразных признаков объектов. Часто используемые в СТЗ алгоритмы оказываются неэффективными по временным параметрам и точностью распознавания. Это связано, в основном, с тем, что выбор алгоритма распознавания из множества существующих, часто проводится без объективной сравнительной оценки их возможностей.

С учетом вышесказанного, в данной статье проведено экспериментальное исследование алгоритма дискриминантного анализа Фишера распознавания отдельных плоских объектов с использованием безразмерных признаков контуров их бинарных изображений, который используется в СТЗ промышленного робота, предназначенного для выполнения сортировочных и сборочных операций. Способ формирования безразмерных признаков приведен в [2]. Применяемые признаки инвариантны повороту, переносу и изменению масштаба объектов в поле зрения СТЗ.

Алгоритм распознавания

Технология реализации алгоритма распознавания отдельных тестовых и реальных плоских объектов (деталей и изделий) состоит в проведении классификации множества входных объектов методом линейного дискриминантного анализа Фишера.

Метод линейного дискриминантного анализа предложен Фишером, который предположил, что классификация должна проводиться с помощью линейной комбинации дискриминантных переменных. Основанием отнесения объекта к кластеру является наибольшее значение так называемой простой классифицирующей функции для k -го класса, являющейся линейной комбинацией дискриминантных переменных [3]:

$$h_k = b_{k0} + \sum_{i=1}^p b_{ki} x_i, \quad (1)$$

где p – число дискриминантных переменных; b_{ki} – коэффициент для i -й переменной k -го класса, определяемый как:

$$b_{ki} = (n - g) \sum_{j=1}^p a_{ij} X_{jk}, \quad (2)$$

где p – общее число наблюдений по всем классам; a_{ij} – элементы матрицы, обратной к матрице разброса внутри классов (внутригрупповая матрица сумм попарных произведений), вычисляемой по формуле:

$$w_{ij} = \sum_{k=1}^g \sum_{m=1}^{n_k} (x_{ikm} - X_{ik})(x_{ikm} - X_{jk}), \quad (3)$$

где g – число классов; n_k – число наблюдений в k -м классе; x_{jkm} – значение j -ой дискриминантной переменной (величина j -й переменной m -го наблюдения k -го класса); X_{jk} – среднее j -й переменной k -го класса.

Для получения класса исследуемого объекта вычисляется набор значений функций дискриминации h_k для всего множества заданных при обучении системы классов. Исследуемый

объект принадлежит k -му классу, если функция принадлежности h_k принимает наибольшее значение среди всех функций принадлежности.

Экспериментальные исследования

Для проведения экспериментальных исследований имитируется случайное появление объекта в поле зрения камеры системы технического зрения. Для этого формируется презентативная выборка по 2000 изображений каждого класса. Проведение экспериментальных исследований включает в себя следующие этапы [2]: выделение одноточечного контура объекта; расчет первичных характеристик контура; построение выпуклой формы; выделение выпуклой оболочки; расчет первичных характеристик оболочки; формирование вектора безразмерных признаков. Полутоновые изображения проходят предварительную нелинейную фильтрацию для устранения шумов и бинаризацию методом Оtsu.

Изображения исходных отдельных реальных объектов, использованных в экспериментах, приведены на рис. 1.

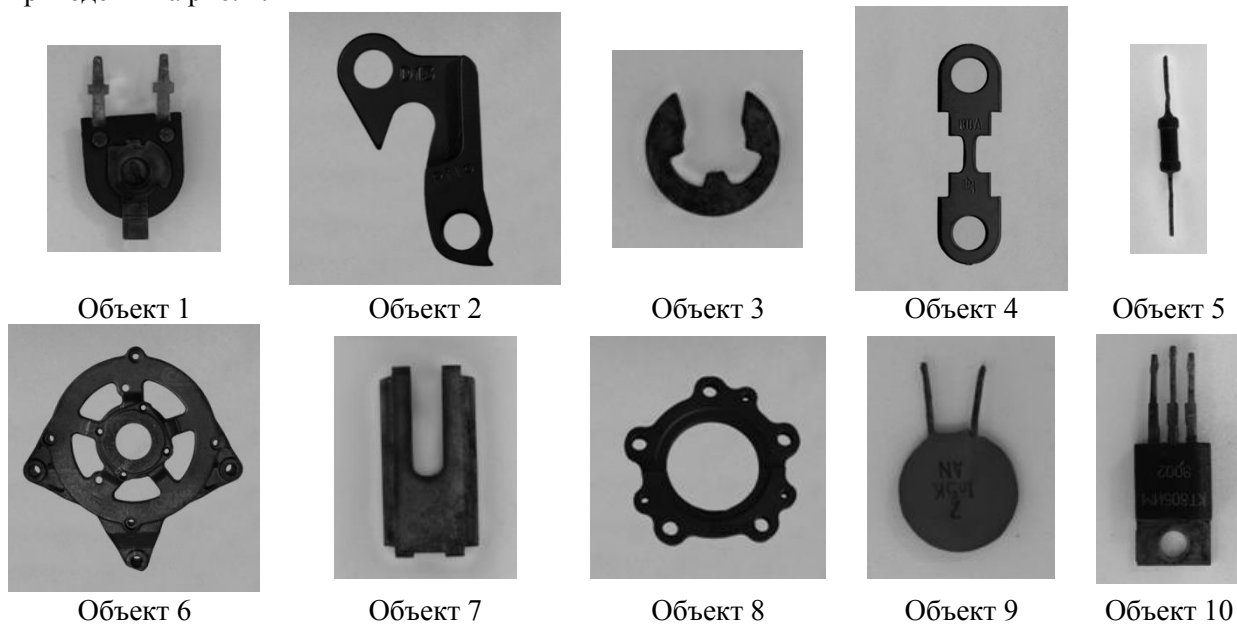


Рис. 1. Изображения отдельных реальных плоских объектов (ОРПО) (деталей)

Экспериментальные исследования проведены при следующих численных параметрах исходных и производных данных:

- размер исходных изображений 512x512 точек;
- размер рабочего поля, куда размещаются генерированные реализации исходных изображений 1024x1024;
- число дискриминантных переменных $p=20$;
- число классов $g=10$;
- число наблюдений в k -м классе $n_k=2000$.
- общее число наблюдений по всем классам $n=20000$.

В процессе исследования были вычислены значения h_k для каждого из 20000 изображений. Наибольшее из полученных значений $\max h_k$ указывает на принадлежность входного объекта к одному из 10 классов. Если полученное значение h_k класса не совпадало с ожидаемым, то фиксируется ошибка.

На рис. 2 показаны вероятности правильного распознавания всех 20 000 ОРПО.

Выводы

Среди реальных плоских объектов самая низкая вероятность идентификации у объекта под номером 5, равная 0.13. Во всех случаях неверного распознавания, он был отнесен к 1-му классу. У данных объектов хоть и отличается первоначальная форма и контур, но построенные выпуклые оболочки в большинстве случаев совпадают. Для объекта номер 7, имеющего вероятность распознавания 0.44, классифицирующая функция давала максимальное значение либо для h_8 , либо для h_{10} . Данные объекты также имеют схожие выпуклые формы, вследствие чего безразмерные коэффициенты имеют малое различие.

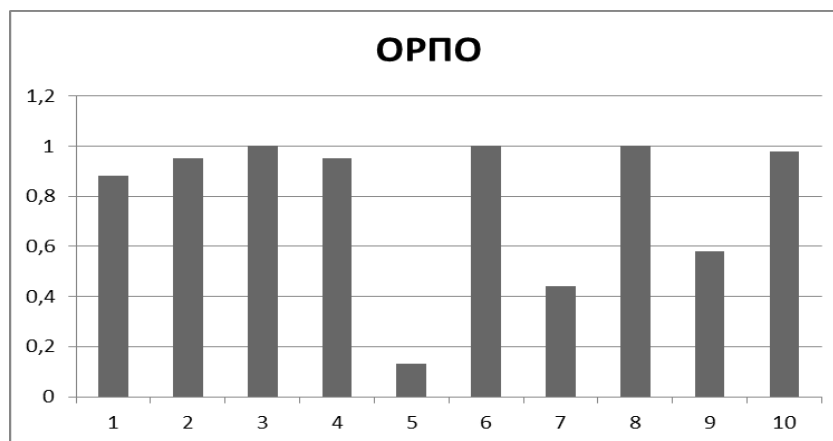


Рис. 2. Вероятности правильного распознавания ОРПО

[102]

Исследование метода дискриминантного анализа Фишера показало низкую эффективность при применении его в СТЗ, использующих в качестве признаков объектов безразмерные признаки, вычисленные по выпуклым оболочкам их бинарных изображений. Время идентификации составило 270 мс для тестовых объектов, и 295 мс для реальных объектов. В сравнении с методом классификации по ближайшему соседу с используемым в качестве метрики среднеквадратичного отклонения, метод Фишера имеет более высокое быстродействие, но его применение ограничивает большое количество ошибок, которое невозможно устранить в отличие от методов, допускающих дообучение СТЗ.

Литература

1. Садыков, С.С. Распознавание отдельных тестовых плоских объектов на основе безразмерных признаков выпуклых оболочек их бинарных изображений / С.С. Садыков, Я.Ю. Кульков // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. – 2015. – № 4 (33). – С. 114–131.
2. Садыков, С.С. Формирование безразмерных коэффициентов формы замкнутого дискретного контура / С.С. Садыков // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. – 2014. – № 4 (29). – С. 91–98.
3. Дуда, Р. Распознавание образов и анализ сцен / Р. Дуда, П. Харт. – М.: МИР, 1976. – 509 с.

К ТЕОРИИ СУЩЕСТВОВАНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕННЫХ РЕШЕНИЙ ОДНОГО КЛАССА КВАЗИЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ

А.Х. Сатторов

Таджикистан, Худжандский государственный университет им. академика Б. Гафурова

В настоящей статье исследовано существование и представление ограниченного на всей плоскости R^2 решения уравнения

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + a \frac{\partial}{\partial x_1} + b\right)\left(\frac{\partial}{\partial x_2} + c\right)u(x_1, x_2) = \phi(x_1, x_2). \quad (1)$$

Здесь a, b, c – заданные комплексные числа, $\phi(x_1, x_2)$ – комплекснозначная функция, непрерывная по совокупности переменных и ограниченная на всей плоскости R^2 . Если положить $\phi(x_1, x_2) \equiv f(x_1, x_2, u, \frac{\partial u}{\partial x_1})$, тогда уравнение (1) превращается в квазилинейное уравнение,

правая часть которого зависит от искомой функции u и ее частной производной $\frac{\partial u}{\partial x_1}$.

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + a \frac{\partial}{\partial x_1} + b\right)\left(\frac{\partial}{\partial x_2} + c\right)u(x_1, x_2) = f(x_1, x_2, u, \frac{\partial u}{\partial x_1}). \quad (2)$$

Настоящая работа является продолжением работы [1], где доказано существование и представление ограниченного на оси R решения одного квазилинейного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Вопрос о существовании и представлении ограниченных решений квазилинейных уравнений вида (2) представляет интерес при исследовании различных классов нелинейных уравнений математической физики [2–4]. Уравнение (1), если характеристический многочлен $(r^2 + ar + b)$ имеет два различных корня $-r_1, r_2$ с положительными вещественными частями и $\operatorname{Re}(c) > 0$, имеет единственное ограниченное на R^2 решение, представимое формулой

$$u(x_1, x_2) = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} G_1(x_1, s_1) G_2(x_2, s_2) \phi(s_1, s_2) ds_1, ds_2. \quad (3)$$

Здесь $G_1(x_1, s_1), G_2(x_2, s_2)$ определяются формулами:

$$G_1(x_1, \xi_1) G_2(x_2, \xi_2) = \begin{cases} 0 & \text{при } \xi_1 < x_1 \text{ или } \xi_2 > x_2 \\ \frac{e^{-r_1(\xi_1 - x_1)} - e^{-r_2(\xi_1 - x_1)}}{r_2 - r_1} \cdot e^{c(\xi_2 - x_2)} & \begin{matrix} \xi_1 \geq x_1 \\ \xi_2 \leq x_2 \end{matrix} \end{cases} \quad (4)$$

$$G_1(x_1, \xi_1) = \frac{e^{-r_1(\xi_1 - x_1)} - e^{-r_2(\xi_1 - x_1)}}{r_2 - r_1}; \quad G_2 = e^{c(\xi_2 - x_2)}. \quad (5)$$

В формуле (3), полагая $\varphi(x_1, x_2) \equiv f(x_1, x_2, u, \frac{\partial u}{\partial x_1})$, выводим, что задача нахождения ограниченного решения квазилинейного уравнения (2) равносильна следующему интегральному уравнению:

$$u(x_1, x_2) = \iint_{-\infty}^{+\infty} G_1(x_1, \xi_1) G_2(x_2, \xi_2) f(\xi_1, \xi_2, u, \frac{\partial u}{\partial x_1}) d\xi_1 d\xi_2. \quad (6)$$

В связи с этим представляет интерес вопрос о существовании и представлении ограниченного решения интегрального уравнения (6) в пространстве комплекснозначных функций $u(x_1, x_2)$, ограниченных на плоскости R^2 вместе с частной производной $\frac{\partial u}{\partial x_1}$.

Введем следующие обозначения: C – множество комплексных чисел, C_0 – банахово пространство непрерывных и ограниченных на всей плоскости R^2 комплекснозначных функций $u(x_1, x_2)$ с нормой

$$\|u\|_0 = \sup |u(x_1, x_2)|, \quad (x_1, x_2) \in R^2,$$

C_1, C_2 – банаховы пространства с нормами

$$\|u\|_1 = \|u\|_0 + \left\| \frac{\partial u}{\partial x} \right\|_0 + \left\| \frac{\partial u}{\partial y} \right\|_0$$

$$\|u\|_2 = \|u\|_0 + \left\| \frac{\partial u}{\partial x} \right\|_0 + \left\| \frac{\partial u}{\partial y} \right\|_0 + \left\| \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} \right\|_0 + \left\| \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right\|_0.$$

Обозначим через T оператор:

$$Tu = \left(\frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + a \frac{\partial}{\partial x_1} + b \right) \left(\frac{\partial}{\partial x_2} + c \right) u(x_1, x_2)$$

Тогда уравнение (2) можем записать в виде $Tu = f(x_1, x_2, u, \frac{\partial u}{\partial x_1})$. Оператор T действует из $C^{2,1}$ в C .

Интегральный оператор, порожденный правой частью уравнения (6), не является вполне непрерывным в пространстве C_1 . Поэтому для доказательства существования неподвижной точки интегрального оператора не можем применять общеизвестный принцип Шаудера о неподвижной точке [5]. В связи с этим сначала рассматривается случай, когда функция $f(x_1, x_2, u, \frac{\partial u}{\partial x_1})$ ω –

периодическая по переменным x_1, x_2

$$f(x_1 + \omega, x_2, u, v) = f(x_1, x_2, u, v), \quad f(x_1, x_2 + \omega, u, v) = f(x_1, x_2, u, v).$$

В этом случае интегральный оператор будет вполне непрерывным в пространстве C_1 , состоящем из непрерывно дифференцируемых ω -периодических функций:

$$u(x_1 + \omega, x_2) = u(x_1, x_2), \quad u(x_1, x_2 + \omega) = u(x_1, x_2).$$

Поэтому при выполнении определенных условий на функцию f соответствующий интегральный оператор переводит в себя некоторый шар пространства C_1 , и, следовательно, существует ω – периодическое решение уравнения (6).

Будем предполагать, что комплекснозначная функция $f(x_1, x_2, u, v)$ ($v = \frac{\partial u}{\partial x_1}$) удовлетворяет следующим условиям:

1. Функция $f(x_1, x_2, u, v)$ непрерывна по совокупности переменных (x_1, x_2, u, v) .

2. Существует число $M_1 > 0$ такое, что $|f(x_1, x_2, u, v)| < M_1(1 + |u| + |v|)$ для всех $(x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2$,

$u, v \in \mathbb{R}$.

3. Существует неотрицательное число M_2 , такое, что

$$\lim_{|u|+|v| \rightarrow \infty} \sup_{(x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2} \frac{|f(x_1, x_2, u, v)|}{|u| + |v|} \leq M_2.$$

Заметим, что из условия 3 следует неравенство

$$|f(x_1, x_2, u, v)| \leq (M_2 + \varepsilon)(|u| + |v|)$$

для всех $(x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2$, $u, v \in \mathbb{C}$, $|u| + |v| > R(\varepsilon)$.

Аналогично, как в статье [1], имеет место следующая лемма.

Лемма 1. Оператор T шар радиуса R_0 отображает в шар радиуса $R_1 = M_0(M_2 + \varepsilon)R_0$.

Следствие. Если $M_0(M_2 + \varepsilon)R_0 < 1$, то оператор T отображает в себя шар радиуса

$$R_0 < \frac{1}{M_0(M_2 + \varepsilon)}.$$

Имеет место следующая теорема.

Теорема. Пусть выполняются 1)–3) и $M_0(M_2 + \varepsilon)R_0 < 1$. Тогда уравнение (2) имеет хотя бы одно решение, ограниченное на всей плоскости $\mathbb{R}^2$ и представимое формулой (6).

Отметим, что аналогичная теорема верна и в случае, когда вещественные части корней r_1, r_2 , с характеристического многочлена необязательно положительны.

Литература

1. Сатторов, А.Х. Существование и представление ограниченного решения одного квазилинейного дифференциального уравнения / А.Х. Сатторов // Вузовская наука – региону. – Вологда: ВоГУ, 2016. – С. 126–132.
2. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики / В.С. Владимиров. – М.: Наука, 1971. – 512 с.
3. Лионс, Ж.-Л. Некоторые методы решения нелинейных краевых задач / Ж.-Л. Лионс. – М.: Мир, 1972. – 587 с.
4. Мухамадиев, Э. К теории дифференциальных уравнений в пространстве ограниченных обобщенных функций / Э. Мухамадиев // Известия АН Таджикской ССР. – 1988. – Т. 110. – № 4.
5. Лере, Ж. Топология и функциональные уравнения / Ж. Лере, Ю. Шаудер // УМН. – 1946. – Т. 1. – Вып. 3–4. – С. 71–95.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПО УРОВНЯМ СЛОЖНОСТИ

А.П. Сергушичева

Вологодский государственный университет

Перспективным направлением развития компьютерных средств обучения являются адаптивные обучающие системы (АдОС). Такие системы позволяют строить учебный процесс с учетом индивидуальных особенностей обучаемого и способствуют повышению эффективности обучения. Для реализации адаптивного обучения необходимо наличие учебных материалов различного уровня сложности, доступных для изучения соответствующей категории студентов, а также альтернативных учебных материалов, которые учитывают психологические особенности обучаемых.

В общем случае число выделяемых уровней сложности учебных материалов может быть любым и переменным в рамках изучаемой дисциплины, но слишком большое число уровней усложнит работу эксперта. Видится целесообразным выделить трех (исходя из фактически трехбалльной системы оценок: от «удовлетворительно» до «отлично») или пяти (если использовать болонскую систему положительных оценок: А, В, С, D, E) уровней сложности. Каждый из способов разделения учебных материалов по уровням сложности имеет свои достоинства и недостатки и может применяться в комбинации с другими. Автором рассмотрены следующие методы:

1) уровень сложности связан с объемом учебных материалов: на «тройку» нужно усвоить первую треть (половину) каждой лекции (1-й уровень), на «хорошо» – две трети (2-й уровень), на «отлично» – всё (3-й уровень). Действительно, обычно вначале раскрывают простые положения, а наиболее сложный для понимания материал оказывается в конце. Основным недостатком такого способа заключается в том, что освоение каждой дидактической единицы ограничено временными рамками. Следовательно, за один и тот же промежуток времени отличник должен прочитать, понять и запомнить количество страниц в 2–3 раза большее, чем троечник;

2) уровень сложности связан с содержанием учебных материалов. При этом объем лекции (количество символов, строк, страниц) примерно одинаков для всех уровней. Разделение по уровням сложности осуществляется за счет изменения объема информации содержащегося в дидактических единицах. В учебной единице 1-го уровня раскрываются основные понятия и классификации с привлечением значительного количества примеров. На 2-м уровне к основным понятиям добавляются обобщения, аксиомы и теоремы, количество примеров уменьшается. В материалы 3-го уровня включаем математические описания, преобразования, выводы. Следует отметить сравнительно высокую трудоемкость такого подхода: по каждой дидактической единице должны быть подготовлены 3-5 параллельных лекций. Кроме того, дублирование учебных материалов требует увеличенных ресурсов памяти;

3) объемно-содержательный метод. Регулируется в материале лекции количество элементарных дидактических единиц (ЭДЕ) различной сложности. Позволяет избежать дублирования. Требуется выделения ЭДЕ повышенной сложности и увеличения их количества в материале урока по мере нарастания его уровня сложности. Например, лекция первого уровня включает минимальный набор определений, классификаций, теорем и позволяет обучаемым освоить профессиональные компетенции на минимально допустимом уровне (что обычно соответствует оценке удовлетворительно). Для средних студентов в состав лекции включают, например, две ЭДЕ с компонентами повышенной сложности, для сильных таких единиц уже пять.

4) на основе структуры познавательного процесса (Отражение $\Psi_1 \rightarrow$ Осмысление $\Psi_2 \rightarrow$ Алгоритмирование $\Psi_3 \rightarrow$ Контролирование Ψ_4) и в соответствии с матричной моделью познавательной деятельности студентов (табл. 1) [1].

Для реализации возможности перехода к изучению материалов более высокого уровня сложности необходимо определить взаимосвязи (последующую ЭДЕ нельзя освоить без предыдущей) между ЭДЕ повышенной сложности.

Таблица 1

Матричная модель познавательной деятельности студентов

Познавательные уровни	Деятельностные уровни			
	репродуктивный		продуктивный	
	Узнавание (знакомство) d_1	Воспроизведение (копии), d_2	Применение (трансформация), d_3	Творчество (исследование), d_4
Отражение ψ_1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{14}
Осмысление ψ_2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{24}
Алгоритмирование ψ_3	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{34}
Контролирование ψ_4	Y_{41}	Y_{42}	Y_{43}	Y_{44}

[106]

В рамках педагогического эксперимента по метрологии разделение по уровням сложности осуществлялось вторым способом. Были подготовлены учебные материалы трех уровней сложности: 1) низкого, 2) среднего и 3) высокого. Вот как, например, раскрывается понятие «измерительная шкала»:

– 1-й уровень: **Измерительная шкала** – это принятая по соглашению упорядоченная последовательность значений измеряемой величины.

– 2-й уровень: **Измерительная шкала** – это принятая по соглашению упорядоченная последовательность значений измеряемой величины. Шкалой измерений называют абстрактное понятие.

– 3-й уровень: **Измерительная шкала** – это принятая по соглашению упорядоченная последовательность значений измеряемой величины. Шкалой измерений называют абстрактное понятие. Формально шкала – это кортеж из трех элементов $\langle X, \varphi, Y \rangle$, где X – реальный объект; Y – шкала; φ – гомоморфное отображение X на Y . В современной теории измерений определено: ... (далее приводится математическое описание элементов кортежа).

Практические навыки по применению теоретических знаний и их закреплению приобретаются обычно в рамках практических и лабораторных работ, курсового проектирования.

Лабораторный практикум в АдОС осуществляется с помощью программ-имитаторов изучаемого оборудования. Элементарной единицей лабораторного практикума по метрологии можно считать измерительный эксперимент. Простым (1-й уровень сложности) назовем эксперимент, в котором применяются прямые измерения и задействовано не более трех измерительных приборов (например, «Проверка амперметра постоянного тока», «Измерение напряжения с помощью осциллографа»). Второй уровень сложности присваиваем экспериментам, в которых необходимо 3–5 приборов или приборы требуют специальной настройки или определение результата измерений требует расчетов. Примерами экспериментов второго уровня являются «Проверка амперметра переменного тока с использованием трансформатора тока», «Измерение частоты (периода) сигнала при помощи фигур Лиссажу». Сложным будем считать эксперимент, в котором присутствуют два или более факторов, характерных для второго уровня, например, «Измерение параметров электрических цепей с помощью универсального моста Е7-11», «Измерение фазового сдвига методом синусоидальной развертки».

Уровень сложности задач, решаемых в ходе практических работ, первоначально определяется количеством действий, необходимых для получения результата, очевидностью этих действий, их трудоемкостью. Уровень сложности задач корректируется по мере накопления информации об успешности их решения [2].

Первоначальное назначение уровня сложности контрольно-измерительных материалов рекомендуется осуществлять в соответствии с параметрами выходной нормативной модели обучаемого (или модели достижений) [3] или в соответствии с матричной моделью познавательной деятельности студентов Рябиновой Е.Н. (табл. 1). В таблицах 2 и 3 представлен полученный в рамках педагогического эксперимента (тестирования студентов) по метрологии процентный состав измерительных материалов в соответствии с элементами указанных моделей. Рекомендательный состав определен по следующему принципу: сложность теста увеличивается с ростом в его составе заданий продуктивного характера. Если в тесте 1-го уровня сложности число репродуктивных заданий около 70 %, то в тесте 3-го уровня их всего 50 %.

Таблица 2

Состав измерительных материалов (матричная модель)

Элементы матричной модели познавательной деятельности	Состав тестовых заданий в соответствии с элементами матричной модели, %					
	полученный			рекомендуемый		
	Уровень сложности тестов					
	1	2	3	1	2	3
Узнавание (знакомство)	30	27	25	30	25	20
Воспроизведение (копии)	40	36,5	33	40	35	30
Применение	30	36,5	42	30	40	50
Творчество	-	-	-	-	-	5

Таблица 3

Состав измерительных материалов (модель достижений)

Элементы модели достижений	Состав тестовых заданий в соответствии с элементами модели достижений, %					
	полученный			рекомендуемый		
	Уровень сложности тестов					
	1	2	3	1	2	3
Определения	40	33	21	35	30	15
Законы и соглашения	-	9,5	12	10	15	15
Классификации	30	21	25	30	20	20
Применение	30	36,5	42	25	35	45
Творчество						5

[107]

Реально полученный уровень сложности заданий может не совпадать с оценками эксперта. Например, в тестах по метрологии наименьшее количество правильных ответов получено на вопросы, связанные с извлечением частного из общего и вопросы с использованием формул, сложность которых определена экспертами как средняя. Поэтому уровень сложности заданий корректируется по мере накопления информации об успешности их решения.

Литература

1. Рябинова, Е.Н. Адаптивная система персонифицированной профессиональной подготовки студентов технических вузов: автореферат / Е.Н. Рябинова. – Тольятти, 2010.
2. Андрианов И.А. Доработка дистанционного практикума ВоГУ для проверки задач по информатике по правилам школьных олимпиад / И.А. Андрианов, Н.О. Менухова // Современное общество, образование и наука: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции – 2014. – С. 10–13.
3. Сергушичева, А.П. Интеллектуальный агент обучаемого для системы дистанционного обучения / А.П. Сергушичева // Информатизация инженерного образования: труды Международной научно-практической конференции. – М: МЭИ, 2012. – С. 499–502.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАЗОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ**С.Б. Федотовский***Вологодский государственный университет*

Подготовка обучающихся в вузах по таким профилям, как «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» и «Управляющие и вычислительные системы», невозможна без приобретения практических навыков и умений. Поэтому наличие на выпускающих кафедрах современной лабораторной базы является необходимым условием. При этом количественный и даже качественный состав средств вычислительной техники еще полностью не определяет эффективность учебного процесса. Разумеется, методическое обеспечение образовательного процесса, безусловно, важно. Но проведение лабораторных (или даже практических) занятий по профессиональным и

специальным дисциплинам выпускающих кафедр предъявляют к вычислительным средствам (и, особенно, к программному обеспечению) дополнительные требования.

При правильно организованном учебном процессе каждая следующая изучаемая дисциплина базируется на предшествующих. Например, если в дисциплине «Операционные системы» обучающийся должен уметь производить установку различных операционных систем, настраивать их под требования конкретных пользователей, управлять работой различных приложений в операционной системе, то в таких дисциплинах, как «Сети и телекоммуникации», «Системное программное обеспечение», «Промышленные сети», «Вычислительные системы» и других основными задачами являются создание локальных вычислительных сетей, установка, настройка и администрирование сетевых служб и протоколов, настройка активного сетевого оборудования, обеспечение защиты периметра сетей, проведение политики безопасности внутри исследуемой сети и другие.

[108] Вышесказанное полагает, что на компьютерах лаборатории уже предварительно должна быть установлена операционная система (в том числе, возможно, и серверная) без каких-либо дополнительных служб и протоколов, то есть самый минимум для функционирования компьютера только в качестве рядового сервера или рабочей станции. С точки зрения терминологии компании «Microsoft» никакие серверные роли не должны быть присвоены. Добавление серверам каких-либо ролей, их настройка и администрирование является задачами для обучающихся.

Установка «чистой» (без ролей) операционной системы не является проблемой при проведении первой лабораторной работы в текущем семестре. Но после проведения уже первой лабораторной работы серверу будет придан какой-то функционал (роль) и, возможно, даже не совсем удачно. Все же следует учитывать, что происходит процесс обучения, и устанавливает и настраивает службы и протоколы не профессионал. Поэтому актуальной задачей здесь является возвращение (приведение) сервера в исходное состояние (до проведения лабораторной работы) в кратчайшее время, возможно даже во время перемены между занятиями. То есть фактор времени здесь является критичным.

Отсюда следует, что без использования современных информационных технологий в сфере образования вряд ли можно обойтись. Для решения указанной задачи возможны следующие варианты.

Во-первых, обеспечение на компьютерах так называемой мультizaгрузки, то есть установки на разных логических разделах двух операционных систем. При этом, находясь в операционной системе, расположенной на первом разделе (логическом диске), там, где находится основная загрузочная запись, можно простым копированием второго диска на первый (создав соответствующий каталог) создать его исходный вариант. При этом эксперименты проводятся на второй операционной системе, расположенной на втором логическом диске. Восстановление этой второй операционной системы также производится путем простого копирования с первого логического диска. Преимуществом такого подхода является простота и достаточно малое время восстановления системы (зависит от объема оперативной памяти). Недостатками метода следует признать невозможность (или практическую невозможность) одновременного наличия на одном компьютере двух операционных систем разных производителей (например, Windows и OS/2) и возможность повреждения первой (основной) операционной системы в случае неправильного выбора системы пользователем при загрузке, так как при загрузке предлагается выбрать одну из двух систем.

Вторым вариантом может являться эмуляция одной операционной системы из-под другой. Преимуществом такого решения является практическая невозможность повреждения основной (хостовой) операционной системы. В качестве недостатков следует отметить, с одной стороны, практическую невозможность эмуляции однотипной операционной системы, а с другой – обучающийся уже работает не с самой исследуемой операционной системой, а с ее программной моделью, что, честно говоря, не совсем (или совсем) не одно и то же (могут присутствовать ошибки программистов).

Третьим вариантом может считаться сначала установка обучающимися необходимой операционной системы «с нуля», а затем – проведение самих лабораторных работ, но этот вариант вряд ли вообще стоит рассматривать ввиду его значительных накладных временных затрат и явной неэффективности.

Еще один вариант – создание образа жесткого диска с помощью специальных программ (в том числе и бесплатных) типа Acronis и ей подобных, которые можно найти в Интернете. Однако и у них есть ряд недостатков, затрудняющих применение для восстановления образов операционных систем

при достаточно большом парке вычислительных машин. Во-первых, достаточно медленный графический интерфейс, что критично для компьютеров средней мощности. Во-вторых, эти программы зачастую имеют массу ненужных функций в виде записи backup в платное сетевое хранилище. В-третьих, после инсталляции таких программ зачастую в диспетчере задач появляются два процесса-монитора, по-видимому, для наблюдения за каталогами и постоянного создания их копий. Естественно, что на это тратится достаточно много оперативной памяти, что приводит к снижению быстродействия. В-четвертых, эти программы должны быть установлены на каждой вычислительной машине, и процесс восстановления должен быть запущен с каждой машины, что, опять же, приводит к общему времени увеличения восстановления.

После долгих исследований и экспериментов был выбран способ создания и восстановления образов операционных систем в лабораториях, описанный вкратце ниже.

На специально выделенном сервере, либо на любом другом, не участвующем в лабораторных работах, организуется хранилище образов операционных систем всех компьютеров лаборатории. На нем должен быть установлен и настроен сервер DHCP, а также инсталлирована бесплатная программа tftpd32. Назначение программы – загрузка файла pxelinux.0 по протоколу PXE. Рабочая станция получает IP-адрес по протоколу DHCP. У данной программы есть конфигурационный файл – tftpd32.ini. Для загрузки готовых образов операционных систем применяется технология, поддерживаемая сетевыми адаптерами PXE. Эта технология представляет собой среду для загрузки компьютеров с помощью сетевой карты без использования жестких дисков, компакт-дисков и других устройств, используемых обычно при загрузке операционной системы. Для осуществления загрузки применяются протоколы IP, UDP, BOOTP и TFTP.

PXE-код, находящийся в ПЗУ сетевого адаптера, получив адрес от TFTP-сервера по протоколу BOOTP, с помощью протокола TFTP загружает исполняемый файл и передает ему управление. Далее загружается образ дискеты (*.ima или *.imz), который содержит программу Ghost-клиент для загрузки образа операционной системы по сети. Затем происходит подключение к сессии Ghost Cast Server и загружается образ операционной системы.

При подключении меньшего количества рабочих станций, чем указано в настройках Ghost Cast Server, производится ожидание на указанный в настройках интервал времени и далее производится заливка образов на клиенты широковестьельным способом. При подключении всех клиентов процедура заливки происходит без выдержки времени.

Помимо загрузки образа с сервера имеется возможность загружать предварительно подготовленный образ с рабочей станции на сервер. Но эта процедура требуется только один раз, если не происходит изменение состава парка вычислительной техники. В этом случае Ghost Cast Server работает в режиме create.

Программой настраивается конфигурация операционной системы таким образом, чтобы при первом запуске конечным пользователям открывалось окно приветствия или мини-окно установки.

Этот сокращенный тип графического этапа установки позволяет сократить время выполнения до 5–7 минут вместо обычных 45–60 минут (зависит от вычислительной мощности конкретного компьютера) и позволяет выводить (или не выводить) на экран только те запросы, которые касаются конкретного пользователя (например, лицензионное соглашение, ключ продукта, имя пользователя и организации и т.п.).

Еще одним преимуществом указанной технологии является возможность проведения лабораторных исследований обучающимися не на программной имитации операционной системы, а на реальной операционной системе.

Таким образом, внедрение описанной технологии является наиболее целесообразной, позволяющей повысить эффективность учебного процесса в вузе.

ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДИСПЕТЧЕРА ЛИНЕЙНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Д.А. Цепелев, Х.М. Салех

Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

Д.В. Александров

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

И.Р. Бухвалов

Научно-исследовательский институт измерительных систем

им. Ю.Е. Седакова, г. Нижний Новгород

[110] Газотранспортная система России (ГТС) по протяженности и количеству транспортируемого газа не имеет аналогов в мире. Многониоточные магистральные газопроводы (ММГ) высокого давления протяженностью более 3000 км транспортируют газ потребителям внутри России, в страны СНГ и Западной Европы. Однако уже на настоящий момент доля магистральных газопроводов старше 33 лет (нормативный срок службы) составляет более 21 % от общей протяженности ММГ, что может послужить причиной аварийных ситуаций, связанных с разрывами трубопровода. Как правило, аварийные ситуации на ММГ приносят значительные финансовые потери, чреваты экологическими катастрофами и даже могут привести к человеческим жертвам. Для предотвращения разрывов ММГ используют современные технологии реконструкции антикоррозионного мониторинга аппаратно-программными средствами, после чего выполняют ремонт изношенных участков. Данные мероприятия снижают риск возникновения аварий, однако полностью предотвратить их не в силах.

Основными элементами ГТС являются компрессорные станции (КС) и линейная часть (ЛЧ) ММГ. Если на компрессорных станциях постоянно присутствует обслуживающий персонал, способный обнаружить и локализовать аварийные ситуации даже в случае отказа систем автоматики, то линейная часть ММГ полностью находится под контролем систем телемеханики. Поэтому в случае возникновения аварийной ситуации на линейной части ММГ оперативный персонал диспетчерской и других служб линейного производственного управления (ЛПУ) должен уметь обнаружить ее, определить ее тип и принять меры по ее локализации.

Обычно выделяют три типа возможных нештатных ситуаций (НС) на ЛЧ ММГ [1]: несанкционированное изменение состояния линейных кранов или закрытие кранов-перемычек, способное привести к значительному повышению давления в ММГ и, как следствие, его разрыву; переток газа между МГ, работающими в различных газодинамических режимах, связанных с нештатным открытием перемычек между МГ; утечка газа, вызванная частичным или полным разрывом трубы на ЛЧ ММГ.

Одним из путей решения задачи выявления и локализации нештатных ситуаций может быть постоянный тренинг на имитаторах аппаратно-программных средств диспетчерского пункта, работающих в режиме реального времени. Однако при возникновении аварийной ситуации в силу условий жесткого лимита времени, фактора неожиданности и большой информационной нагрузки, в ходе ликвидации аварии могут происходить ошибки. Для исключения ошибочных действий диспетчерского персонала создаются системы поддержки принятия решений (СППР) на основе автоматизации анализа данных реального времени (РВ) систем автоматики КС и телемеханики ЛЧ.

Среди функций СППР должны быть следующие: прием данных РВ и их анализ; выявление НС и информирование диспетчера; формирование оптимального сценария локализации НС на основе моделирования сценария и прогнозирования результатов его выполнения; информирования диспетчера о наличии оптимального пути локализации НС и результатах прогноза ее развития. Таким образом, программно-аппаратный комплекс СППР диспетчера ММГ можно представить как часть человеко-машинной системы (см. рис.).

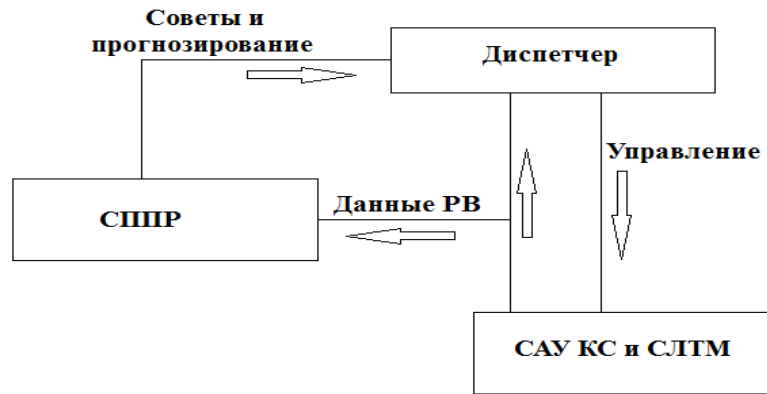


Рис. Структура человеко-машинной системы

[111]

Далее рассматриваются состав СППР и особенности ее работы.

Алгоритм работы системы выявления НС

Основным элементом данной системы является блок сравнения данных реального времени и данных математической модели РВ. Именно на основе их несовпадений определяется наличие нештатной ситуации. Кроме этого в ее состав входят системы информирования диспетчера, системы конфигурирования математической модели и база данных реального времени.

Через определенные пользователем промежутки времени Δt с системы телеметрии снимаются показания датчиков давления, которые анализируются комплексом. Если показания не выходят за установленные пределы, система работает в штатном режиме. Если же хотя бы один из датчиков выдает показания, отличные от нормы, запускается модуль анализа комплекса. По единичному показанию достаточно сложно сделать правильный вывод о типе возникшей НС, поэтому более точно об этом можно будет судить по истечении нескольких промежутков времени Δt при условии наличия и развития НС [2]. После сбора достаточного количества данных принимается решение о типе НС и возможных способах ее устранения.

Формирование списка сценариев локализации разрыва МГ

При обработке разрыва МГ программе должно быть известно место разрыва, вычисленное алгоритмом выявления нештатной ситуации. Таким образом, аналогично предыдущему алгоритму главным модулем алгоритма формирования сценария локализации становится модуль математической модели. Имея в своем распоряжении данные реального времени о значениях давления газа и состоянии запорной арматуры, модуль может путем, например, так называемого волнового метода отследить все пути распространения падения давления по ММГ, выделить все возможные места перекрытия выхода газа и на основании показаний датчиков давления сформировать последовательность управленческих решений.

Приоритетным считается сценарий, обеспечивающий минимизацию выведенной из эксплуатации части газопровода. По сути, локализация сводится к формированию так называемого «кольца» вокруг аварийного участка МГ. При возникновении сложностей с локализацией – неработоспособностью запорной арматуры или непрогнозируемыми действиями диспетчера – система должна предложить другое так называемое «кольцо», возможно, с большим диаметром и т.д. После проведения локализации необходимо восстановить параметры ГТС путем объединения МГ за счет перемычек между ними с учетом разницы давлений в МГ. Математическая модель на основе данных РВ должна обеспечивать выполнение данной функции.

Применение математической модели с ускоренными параметрами времени позволяет дать прогноз по состоянию ГТС на достаточный промежуток времени на каждом этапе локализации, что также является одной из основных функций СППР.

Отображение информации в СППР

Интерфейс «человек-машина» системы СППР должен обеспечивать выполнение следующих функций: графическое представление участка ММГ с указанием места и типа возникшей НС; графическое представление участка ММГ с указанием последовательности локализации нештатной ситуации; графическое представление участка ММГ с указанием прогнозируемых значений давления газа. При отображении должна обеспечиваться возможность вывода результатов прогноза на некоторое определенное время от текущего;

графическое представление градиентов датчиков давления газа по ниткам МГ и состояния основной запорной арматуры.

Методы оптимизации передачи в низкоскоростных системах связи

Качество решений, предлагаемых СППР, сильно зависит от качества данных РВ, получаемых от систем автоматики и телемеханики. Если внутри компрессорной станции есть возможность использовать высокоскоростные каналы передачи данных, то на линейной части МГ оснащение высокоскоростными каналами пока не представляется возможным. Это объясняется удаленностью и труднодоступностью контролируемых пунктов (КП) телемеханики, необходимостью работы аппаратуры без термостатирования КП и т.д. Исходя из данных ограничений, аппаратная база зачастую не позволяет всегда иметь актуальные данные со всех датчиков и исполнительных механизмов КП, расположенных по всей длине ММГ. Большинство используемых каналов передачи данных от ПУ к КП в системах телемеханики не параллельные, поэтому получение актуальной информации обо всех КП одновременно не представляется возможным. В качестве примера можно привести протокол Modbus RTU, представленный Modicon в 1979 году для использования в программируемых логических контроллерах (PLC).

Протокол Modbus RTU обеспечивает взаимодействие нескольких устройств в рамках одной сети, к примеру, система измерения температуры и влажности может передавать данные в ПК. Часто Modbus RTU применяется для соединения наблюдающего компьютера с удаленным терминальным узлом (RTU) в систему диспетчерского управления и сбора данных (SCADA). Протокол Modbus RTU, применяемый в системах телемеханики, является типичным, работающим по принципу «master-slaves». Спецификация Modbus описывает структуру запросов и ответов. Их основа – элементарный пакет протокола, так называемый PDU (Protocol Data Unit). Структура PDU не зависит от типа линии связи и включает в себя код функции и поле данных. Таким образом, в едином пакете данных от абонента могут присутствовать как важные данные, требуемые для работы СППР, так и данные второстепенные, не относящиеся к процессу транспортировки газа. При большом количестве абонентов в канале связи и низкой скорости обмена данными ПУ – КП может возникнуть ситуация, когда данные, используемые СППР для анализа, становятся уже неактуальными. В результате система мониторинга может принимать решения на основе устаревших данных. Во-первых, это может привести к неверному сценарию локализации при разрыве МГ, поскольку значения давления, получаемые от одного источника, отличаются по времени получения от другого. Во-вторых, принятие решения диспетчером по управлению ГТС может быть основано на данных, собранных длительное время назад. Наконец, определить место разрыва МГ становится практически невозможно, что делает бессмысленной работу СППР в целом.

Для повышения эффективности работы СППР диспетчера необходимо улучшить качество собираемых данных от систем телемеханики, использующих протокол Modbus RTU. Во-первых, сбор данных необходимо осуществлять в нескольких режимах, например, в стандартном режиме и режиме НС, когда более важная информация об аварийном участке собирается с большей частотой за счет отказа от сбора информации, не относящейся к транспорту газа. Во-вторых, необходимо аппроксимировать значения всех датчиков, относящихся к транспорту газа, приводя их к единому моменту времени, при этом, чем чаще мы получаем данные от КП, тем более точным будут результаты прогнозирования их значений. В-третьих, необходимо выработать стратегию опроса необходимых КП с учетом их возможного использования с СППР, изменить порядок опроса и число регистров для уменьшения объема передаваемых данных с целью повышения скорости обработки запросов. И, наконец, необходимо исследовать возможность повышения скорости сбора данных за счет изменения порядка запросов.

Поскольку проведение натурных экспериментов с созданием нештатных ситуаций и их развитием на действующем ММГ невозможно, необходимо использовать имитатор работы ММГ в реальном времени для отладки, как самой СППР, так и протокола обмена данными. В качестве источников данных для прототипа СППР можно применять тренажер диспетчера, созданный в НИИИС им. Ю.Е. Седакова (г. Нижний Новгород), обеспечивающий моделирование линейной части и компрессорных цехов в реальном масштабе времени, а также результаты имитации протоколов обмена данными, применяемых в системах телемеханики. Тренажер позволяет имитировать все виды нештатных ситуаций на ММГ и информационные потоки систем САУ КС и телемеханики, что позволит без применения натурных экспериментов провести отладку программного обеспечения СППР [2].

Литература

1. Александров, Д.В. Методы и модели поддержки принятия решений в нештатных ситуациях при эксплуатации магистральных трубопроводных сетей: монография / Д.В. Александров, И.Р. Бухвалов, М.А. Гусев, Г.В. Проскурина, А.В. Кокорин. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 240 с.
2. Proskurina, G.V. Intellectual package for gas transmission monitoring and dispatcher decision making support in extraordinary situations at gas trunk pipelines / G.V. Proskurina, M.A. Gusev, D.V. Aleksandrov, A.V. Kokorin, I.R. Bukhvalov // Abstracts of papers presented at the IV International Conference DISCOM-2009. – VNIIGAZ, Moscow, 2009. – P. 56.
3. Проскурина, Г.В. Совершенствование математического обеспечения модуля обнаружения нештатной ситуации на магистральном газопроводе / Г.В. Проскурина // Информационно-измерительные и управляющие системы. – № 1. – 2012. – С. 11–18.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПОДХОД СБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ С КОНТРОЛЛЕРОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ АГРЕГАТОВ

*Н.И. Шаханов, В.М. Осколков, И.А. Варфоломеев, О.В. Юдина,
Л.Н. Виноградова, Е.В. Ершов
Череповецкий государственный университет*

Одним из распространенных методов сбора данных с промышленных контроллеров является использование телеграмм. В таком подходе обмен с программируемым логическим контроллером (ПЛК) осуществляется напрямую или через OPC-сервер. Телеграмма представляет собой определенную структуру данных, позволяющую сохранять данные о технологическом процессе. При этом в телеграмме указывается адрес в контроллере, содержащий код статуса, информирующий о том, что приложение прочитало данную телеграмму и готово к приему следующей. В свою очередь, программа постоянно считывает этот код, и, если статус кода изменяется, программа читает блок данных полностью. Телеграмма имеет фиксированную структуру, в которой указывается заголовок и блок данных. Этот же блок данных определяется в исходном коде считывающей программы, что, в свою очередь, приводит к проблеме внесения изменений или передачи объема информации, превышающих размер блока данных. Для чтения измененного блока данных требуется перекомпилировать программу с исправленным исходным кодом в соответствии с новой структурой телеграммы.

Предлагаемый подход включает в себя другой принцип чтения данных, когда блок нужной информации настраивается с использованием файлов конфигурации. Следовательно, если блок данных в контроллере меняется, то необходимо лишь изменить только файл конфигурации, без изменения исходного кода программы.

Целью настоящей работы является описание подхода, использующего параллельные вычисления, способствующие повышению эффективности приема, обработки и архивирования информации, поступающей с ПЛК. В качестве основной платформы предлагается использовать операционную систему Windows, на которой будет запущена разрабатываемая программа сбора данных, осуществляющая работу в фоновом режиме. Обмен информацией с ПЛК осуществляется при помощи OPC-технологий, используя протокол OPC DA 2.0.

Рассмотрим алгоритм работы ПО при таком подходе (рис. 1):

- 1) считывается файл конфигурации, в котором программа получает адреса так называемых счетчиков и условий, они служат сигналами для чтения основного блока данных.
- 2) на основе файла конфигурации программа определяет структуру блока данных.
- 3) программа читает счетчики и условия, и в случае срабатывания одного из них читает основной блок данных. Эти данные отправляются в очередь для сохранения в базу данных (БД) Oracle.
- 4) если связь с БД установлена, программа пытается сохранить данные; в противном случае сериализует их в xml-файл.
- 5) если программа обнаружила сериализованные ранее данные, xml-файл десериализуется, и всего его данные отправляются на сохранение в БД.

6) после успешного ответа от БД или о том, что данные сохранены, данный блок удаляется из очереди или удаляется xml-файл.

7) программа ожидает следующее изменение счетчика или условия.



Рис. 1. Схема взаимодействия программы

Повысить эффективность процесса сбора технологических данных с производственного оборудования возможно путем одновременного опроса нескольких ПЛК и параллельной записи получаемых данных в БД или файл (в случае сериализации); для этого лучше всего использовать параллельные потоки внутри самого ПО [1]. Каждый поток будет отвечать за работу с конкретным блоком данных или с базой данных. Конфигурационный файл в описываемой схеме используется для определения режимов работы программы. В результате анализа конфигурационного файла инициализирующий процесс создает необходимые потоки. Одни потоки работают с БД и очередями данных прочитанными блоками (потоки БД), другие – с серверами OPC и блоками данных (потоки OPC).

Рассмотрим работу программы подробно (рис. 2). На старте программа запускает иницирующий процесс, который читает данные из ini-файла. В данном файле хранятся предыдущие состояния потоков БД и OPC, в том числе информация о том, какие потоки OPC взаимодействуют с потоками БД. Иницирующий процесс запускает все потоки.

Каждый поток БД отвечает за просмотр своей очереди и записи из нее всех новых данных, рассылает сообщения потокам OPC о статусе записи в БД. В случае обрыва связи поток БД сериализует данные из очереди в xml-файл, а в случае восстановления связи с БД обратно десериализует в очередь. В исходный файл конфигурации все потоки записывают, сколько файлов с данными они сериализовали, какой файл сериализован/десериализован последним. Из файла конфигурации потоки БД берут информацию о том, с какой БД ему установить соединение. Помимо этого, в файле конфигурации имеется информация: частота просмотра очереди, необходимость сериализации и количество данных для сериализации в один файл.

Каждый из потоков OPC имеет свой файл конфигурации, в котором указывается, из каких адресов ПЛК он будет брать данные, в том числе, по каким адресам указаны счетчики или данные по условиям. По изменению счетчика и выполнению условий поток будет вызывать событие чтения данных и по завершению события отправлять данные в очередь БД. В файле конфигурации также имеется информация: частота опроса адресов счетчиков, данные для соединения с OPC-сервером. Для чтения данных с ПЛК используется OPC-сервер [2] и протокол OPC DA 2.0 [3].

Дополнительный поток системы служит для мониторинга работы каждого потока OPC и каждого потока БД. Данный поток собирает всю необходимую информацию о потоках и записывает эти данные в журнал. Основная задача данного потока – следить за выполнением всех операций, и, в случае обнаружения ошибки, восстанавливать работоспособность и журналировать информацию по сбою.

Таким образом, использование описанного подхода приведет к повышению эффективности сбора технологической информации за счет распараллеливания работы программы, повышению надежности работы в результате декомпозиции программы, а также гибкости настройки при

конфигурировании различных блоков данных, использующих разные структуры для сбора данных.

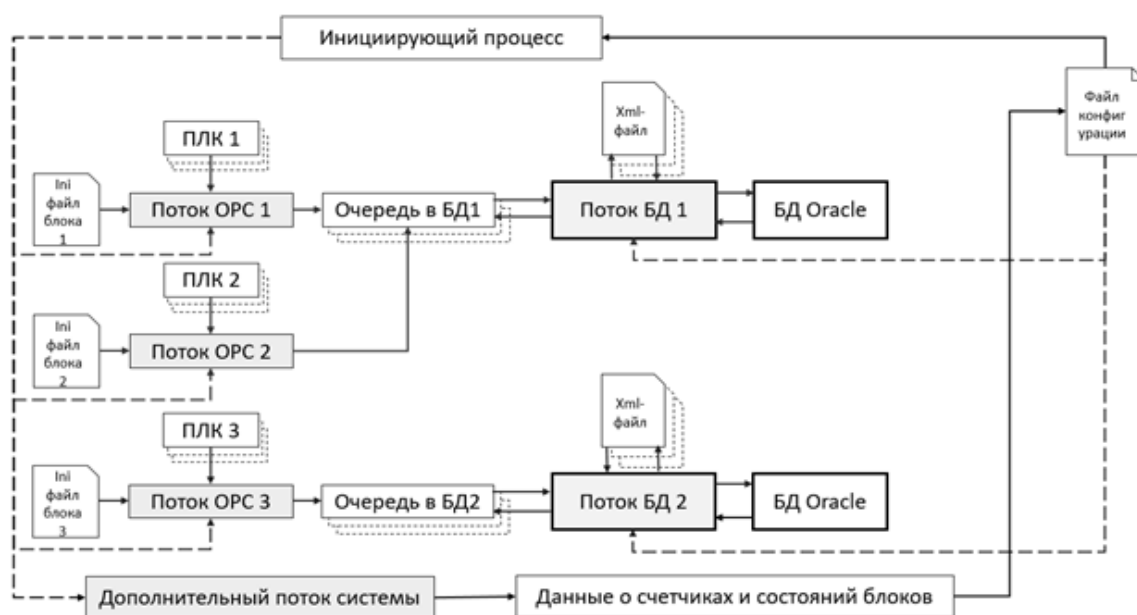


Рис. 2. Внутренняя организация программы

Литература

1. Яковенко, Е.Г. Внедрение параллельных вычислений в процесс сбора технологических данных с производственного оборудования / Е.Г. Яковенко // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – Красноярск: Сибирский государственный аэрокосмический университет им. акад. М.Ф. Решетнева, 2016. –Т. 1. – № 12. – С. 740–741.
2. OPC сервер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bookasutp.ru/Chapter9_2.aspx (дата обращения: 10.11.2016).
3. OPC Data Access [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/OPC_Data_Access (дата обращения: 10.11.2016).

О МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ¹

А.Н. Швецов

Вологодский государственный университет

В условиях эволюции многоуровневых гетерогенных информационных сред современного техногенного общества традиционные информационные системы не обеспечивают требуемого качества информационного анализа и необходимой эффективности формирования управляющих воздействий; не справляются с большим количеством трудно учитываемых факторов нестационарности, не учитывают их субъективный характер; не поддерживают задачи изменяемости целей и критериев качества управления вследствие деградации или целенаправленной реконфигурации.

В этой связи развивается парадигма агентно-ориентированных систем (АОС), использующих интеллектуальных агентов как высокоуровневую абстракцию для формализации и структурирования предметной области и как мощное программное средство для реализации сложных информационных систем [1].

В последние десятилетия агентно-ориентированное программирование получило признание в качестве эффективной парадигмы программной инженерии, пригодной для проектирования и разработки сложных программных систем. По ряду причин ключевые

¹ Работа поддержана грантом РФФИ 16-01-00150а

характеристики мультиагентных систем (такие как активность, автономность, способность к социальной организации) позволяют приблизиться к решению проблемы возрастающей сложности современных программно-информационных систем и сред [2].

Автономность агентов отражает распределенную природу современных программно-информационных систем и ее можно рассматривать как расширение идей модульности и инкапсуляции для систем, имеющих различных владельцев. Функционирование интеллектуальных агентов, сочетающих активное и реактивное поведение, подходит для описания и программирования неожиданных и не всегда предсказуемых ситуаций, возникающих в сложных распределенных многоуровневых системах современной техносреды. Динамическая социальная природа мультиагентных взаимодействий подходит для открытых систем, где число программных сущностей и их шаблоны взаимодействия постоянно меняются.

[116] Современные методологии агентно-ориентированного проектирования и построения программно-информационных систем (АОМ) должны обеспечивать управление и реализацию полного жизненного цикла агентно-ориентированного программного продукта (АОПО), удобные языковые средства для описания и программирования АОС, возможности моделирования проектируемой системы, множество отработанных методов и алгоритмов реализации базовых принципов, концептов и формальных моделей, заложенных в структуре АОМ. Существующие АОМ следует разделить на классы в соответствии с используемыми базовыми моделями представления знаний: базирующиеся на объектно-ориентированных методах и технологиях с использованием соответствующих расширений (Agent UML, P2P Agent Platform, ADELFE, INGENIAS, O-MASE); использующие традиционные методы инженерии знаний (MASCommon Kads); основанные на организационно-ориентированных представлениях (Gaia, ПВ-сети, М-архитектура, SODA, ANEMONA, ASPECS, GORMAS, ROMAS); комбинирующие в различной степени методы трех первых классов (Tropos, PASSI, Prometheus).

Вместе с тем, сложность распределенных систем обуславливается не только разнородностью циркулирующей в них информации, но и принципиальной неполнотой, нечеткостью и вероятностной природой многих атрибутов и параметров системы, имеющих выраженную временную динамику [3]. Поэтому в последние годы развивались исследования интеллектуальных агентно-ориентированных систем, учитывающих свойства неполноты, нечеткости, стохастичности сложных распределенных сред в моделях ИА, включающих механизмы нечеткой логики и искусственных нейронных сетей (ИНС). Нейро-нечеткие модели лучше воспроизводят интеллектуальное поведение во многих задачах обработки информации и принятия решений, характерных для распределенных информационных систем, систем корпоративного, организационного и производственного управления.

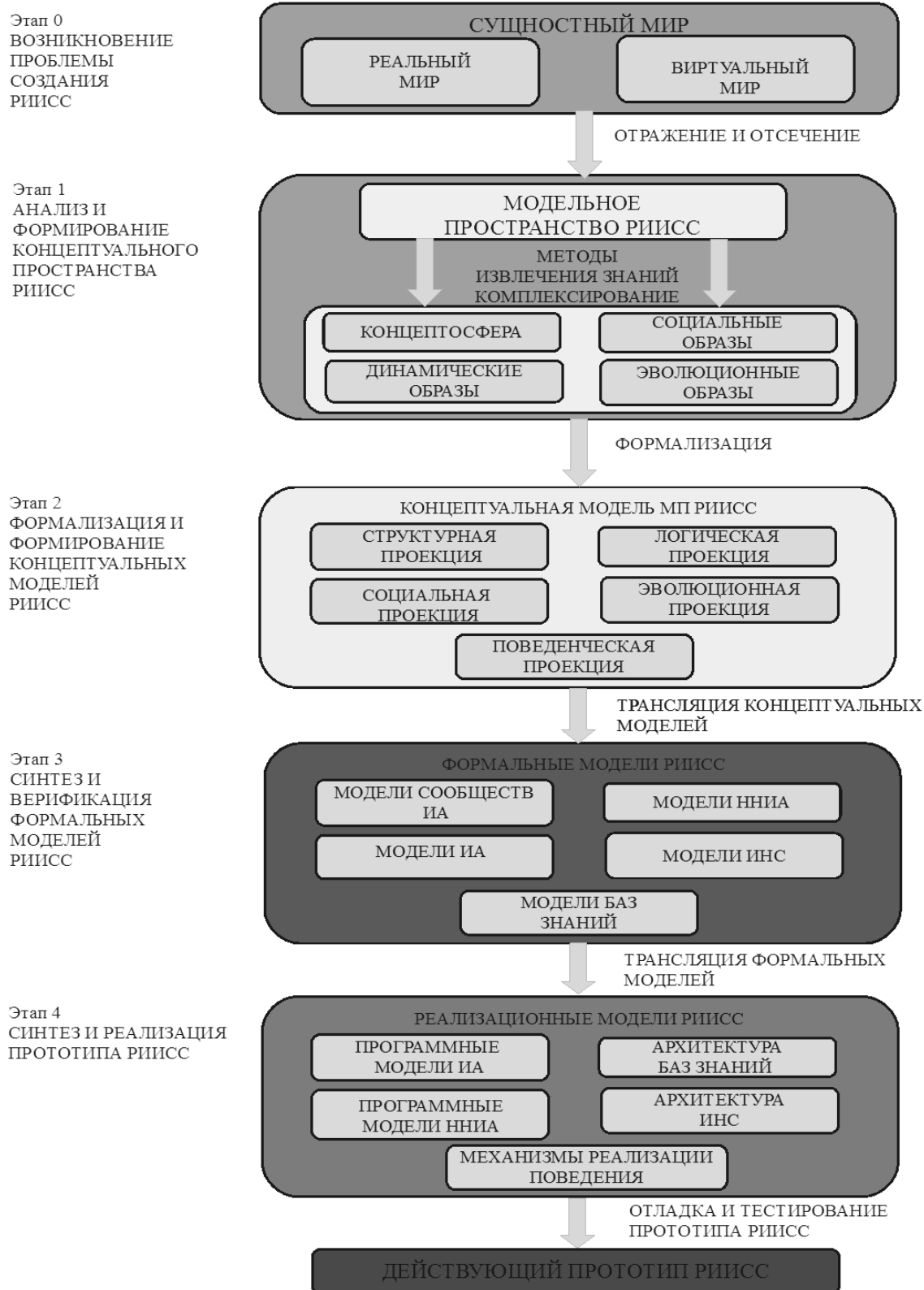
Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды (РИИСС) рассматриваются как совокупность агентно-ориентированных систем (АОС), включающих множества интеллектуальных агентов (ИА), динамическую гетерогенную информационную среду (ДГИС) и систем взаимосвязей АОС и ДГИС, описываемых различными формально-математическими средствами. ДГИС трактуется как совокупность множеств территориально-распределенных источников, приемников и узлов обработки информации, принадлежащих различным системным классам по типам функционирования и обработки информации, осуществляющих информационный обмен посредством множества различных информационных языков, обеспечивающих соответствующие уровни и подуровни взаимодействия открытых систем, состав и характеристики изменяются в собственных темпах. Таким образом, представляется целесообразным создание методологии построения РИИСС, охватывающей различные пространства модельного представления сложных систем.

Анализ особенностей информационных интеллектуальных агентно-ориентированных систем, учитывающих свойства неполноты, нечеткости, стохастичности сложных распределенных сред, позволил сформулировать основные принципы методологии анализа и синтеза РИИСС:

1. Принцип увеличения нечеткости (неполноты) с ростом уровня интеллектуальной иерархии в распределенной системе и соответствия степени нечеткости (неполноты) уровню интеллектуальной иерархии РИИСС, говорящий о том, что на уровне непосредственного взаимодействия РИИСС с физическим миром наблюдается минимально-допустимый уровень нечеткости (неполноты), ограничиваемый требованиями целостности и функционального соответствия системы целям ее существования. С ростом уровня интеллектуальной системной

иерархии в РИИСС степень нечеткости (неполноты) может возрастать, проявляя вариативность развития системы, возможность принятия различных решений, эволюции ментальных моделей соответствующего уровня.

ЭТАПЫ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА РИИСС



[117]

Рис. 1. Этапы методологии анализа и синтеза распределенных интеллектуальных информационных систем и сред

2. Принцип постоянного изучения ДГИС, в которой существует РИИСС, утверждает необходимость постоянного (в течение всего жизненного цикла РИИСС) исследования динамики информационного пространства через моделирование и извлечение знаний в процессе функционирования РИИСС.

3. Принцип саморазвития и эволюции РИИСС требует учета эволюционных изменений в структуре и поведении ДГИС, возможностей самосовершенствования ИА и возникновения новых организаций и сообществ ИА.

4. Принцип многоуровневой интеллектуальной организации ИА в РИИСС устанавливает требование адекватного отражения в моделях РИИСС существующей в изменчивой действительности интеллектуальной и организационной иерархии и создания агентов соответствующего интеллектуального уровня, распределяемых по слоям и уровням представления РИИСС.

[118] 5. Принцип обучения и самообучения агентов РИИСС на основе анализа и выявления знаний о состояниях и поведении ДГИС и мультиагентного мира (МА-мира) постулирует возможность и необходимость создания моделей ИА, включающих механизмы обучения и самообучения, привлечения агентов управления процессами обучения в РИИСС.

6. Принцип множественности форм и ролей ИА в РИИСС, устанавливающий возможность использования ИА, построенных на базе различных формально-математических и архитектурных моделей, и изменения сценариев поведения, реализуемых в рамках выполняемых ролей агентов в результате процессов обучения и самообучения.

7. Принцип неопределенности («размытости») времени и состояний в РИИСС постулирует существование и функционирование компонентов ДГИС и РИИСС в присущих им индивидуальных потоках времени (темпомирах), невозможность точного знания собственных времен и состояний всех компонентов РИИСС.

На основе сформулированных принципов предложена следующая обобщенная структура методологии анализа и синтеза РИИСС (рис. 1.).

Литература

1. Швецов, А.Н. Агентно-ориентированные системы: основные модели: монография / А.Н. Швецов. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 190 с.

2. Швецов, А.Н. Агентно-ориентированные системы: виртуальные сообщества / А.Н. Швецов. – Вологда: ВоГУ, 2014. – 168 с.

3. Швецов, А.Н. Проблема формализации распределенных интеллектуальных информационных систем и сред / А.Н. Швецов // Вузовская наука – региону: материалы XIV Всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2016. – С. 157–160.

ОБЩИЕ ПОХОДЫ К ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В РАМКАХ МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

А.Н. Швецов, С.В. Дианов

Вологодский государственный университет

Процесс построения мультиагентных систем организационного управления (МАСОУ) состоит из следующих основных этапов: концептуализация, формализация, разработка архитектуры, программная реализация.

Этап концептуализации предполагает идентификацию основных объектов предметной области системы организационного управления (СОУ) и установление их взаимосвязей. В методологии, развиваемой авторами статьи, объекты предметной области представляются в виде фрейм-концептов. Понятие фрейм-концепта включает в себя определение основных атрибутов объекта, его структуры и сценариев поведения применительно к различным условиям среды функционирования системы. Взаимосвязи фрейм-концептов системы определяют FK-проектирование предметной области. Этап концептуализации завершается разработкой структуры логических модулей (или в соответствии с методологией авторов – модулей концептуальных графов), определяющих логические связи между фрейм-концептами. Здесь строится FKM-проектирование

предметной области, для чего в FK-проекцию для фрейм-концептов, обладающих собственным поведением, вводятся модули концептуальных графов и устанавливаются их связи с остальными фрейм-концептами системы.

На этапе формализации определяется содержание модулей концептуальных графов FKM-проекции. Процесс наполнения внутреннего содержания модулей концептуальных графов непосредственным образом связан с проблемой построения баз знаний интеллектуальных систем.

В соответствии с подходами, развиваемыми авторами статьи, в МАСОУ существуют два типа модулей концептуальных графов: связанных с элементами организационной структуры и связанных с элементами структуры сценариев (функциональной структуры организации).

Модуль, связанный с элементами организационной структуры, разделяется на три блока:

1. Блок определения приоритетности обработки изменений информационной среды (БОП).
2. Блок идентификации сценариев (БИС).

3. Блок определения необходимости и возможности совершения идентифицированного сценария (БОНС).

На уровне БОП определяются логические связи между фрейм-концептами элементов организационной структуры и информационными фрейм-концептами, определяющими в совокупности информационную структуру организации, являющимися идентифицирующими для сценариев, выполняемых данным элементом. В качестве основного концепта в данном блоке выступает понятие «информация». Остальные концепты блока представляют собой множество возможных значений атрибутов соответствующих информационных фрейм-концептов. В качестве отношений непосредственно выступают названия атрибутов информационных фрейм-концептов. Фактически в БОП определяется степень важности возникающих проблем, отображенных посредством выявленной ситуации. Проблемы должны быть ранжированы по важности. Из них должны быть отобраны те, которые представляют наибольшую опасность, либо открывают принципиально новые возможности для развития организации. Здесь следует обращать внимание, прежде всего, на изменения, которые могут оказать существенное влияние на стратегию деятельности организации, а также на факторы, которые с одной стороны, могут порождать серьезную опасность для деятельности организации, а с другой – открывать дополнительные возможности для нее. При этом с помощью специальных коэффициентов может определяться сравнительная значимость факторов.

БИС устанавливает логические связи между фрейм-концептами элементов организационной структуры, информационными фрейм-концептами, являющимися идентифицирующими для сценариев, выполняемых данным элементом, и фрейм-концептами сценариев, выполняемых данным элементом. Но здесь уже в качестве концептов и отношений выступают также и структурные элементы информационных фрейм-концептов, расположенные по всей глубине вложенности в данный информационный фрейм-концепт.

Содержание БИС определяет первую часть целевой стадии управленческого цикла, а именно – выявление проблемы, которую необходимо решить. Любая проблема характеризуется некоторой ситуацией. Ситуация – это сочетание внутренних и внешних факторов, обстоятельств, условий, активных и пассивных действующих сил, требующее принятия соответствующих стратегических и важных тактических решений, определяющих деятельность организации, а также обеспечивающих предупреждение кризисных явлений. Ситуация развивается в соответствии с определенными закономерностями под действием тех или иных внутренних механизмов и событий. Для адекватного представления ситуации, как правило, используются не только количественные данные, но и данные качественного характера.

На уровне БОНС логические связи определяются между фрейм-концептами элементов организационной структуры, фрейм-концептами сценариев, выполняемых данным элементом, и всеми информационными фрейм-концептами, связанными концептуальными отношениями с фрейм-концептами сценариев, выполняемых данным элементом. Здесь необходимо отметить, что логические связи с фрейм-концептами сценариев распространяются далее до уровня фрейм-концептов операций. При этом в качестве элементов наполнения модулей концептуальных графов выступают атрибуты, отражающие параметры выполнения операций.

Правила, закладываемые в данном блоке, должны отображать две стороны готовности сотрудника к совершению сценария – моральную и физическую. Первая сторона связана с принципами, посредством которых сотрудник определяет свою готовность совершать те или иные действия. Их можно подразделить на официально закрепленные принципы, которыми

руководствуется данный сотрудник в своей работе (формальная организация), и неофициальные (личностные) установки сотрудника (неформальная организация). Формальная организация определяет всю систему отношений и набор функций, позволяющих осуществлять целенаправленную деятельность. При неформальной организации готовность сотрудника совершать определенные действия связана с существованием различных факторов, таких как общий интерес, необходимость сотрудничать, личная безопасность и др.

Физическая готовность к выполнению сценария определяется исходя из наличия ресурсов, требуемых сотруднику для его совершения. Если выполнение сценария не обеспечено ресурсами (персонал, информация, имидж и т.п.), то реализация сценария оказывается невозможной.

Модуль, связанный с элементами структуры сценариев, разделяется на два блока:

1. Блок определения возможных операций по сценарию (БВО).
2. Блок идентификации параметров операций (БИПО).

[120] На уровне БВО фрейм-концепты сценария логически связываются с фрейм-концептами операций. В качестве концептов в данном блоке выступают названия соответствующих операций и множество значений атрибутов, связанных с результатами выполнения операций. В качестве отношений выступают названия вышеназванных атрибутов.

БВО связан с дескриптивной и прескриптивной стадиями управленческого цикла. Здесь определяется набор и последовательность операций, которые следует совершить для выработки оптимального решения. Предполагается существование в системе такого набора, сформированного по результатам анализа альтернативных вариантов решений. Анализ альтернативных вариантов решений включает этапы генерирования альтернативных вариантов решений, их экспертной оценки и выбора решения для реализации в БВО.

БИПО выступает связующим звеном между фрейм-концептами сценариев и фрейм-концептами операций. Только здесь уже в качестве концептов и отношений выступают атрибуты фрейм-концептов операций, связанные с входящими параметрами процедур выполнения операций. Кроме того, логические связи здесь распространяются также и на информационные фрейм-концепты, связанные концептуальными отношениями с соответствующими фрейм-концептами сценариев. В качестве концептов и отношений в данном случае могут использоваться элементы, расположенные по всей глубине вложенности в первоначальный информационный фрейм-концепт. Содержание БИПО связано с реализационной стадией управленческого цикла. Здесь решается задача определения параметров управленческого воздействия, осуществляющего перевод объекта управления из одного состояния в другое. Объекту управления присущ некоторый набор свойств, которые характеризуют его состояние при рассмотрении его с той или иной позиции. Позиция определяется исходя из решения определенной проблемы. Для качественной реализации управленческого воздействия для всей совокупности проблем, возникающих перед сотрудником принимающим решение, необходимо определить набор свойств изменяемых объектов и параметры их изменения.

Представленные в статье подходы к формализации предметной области МАСОУ были апробированы авторами при разработке прототипа реальной СОУ [1].

Литература

1. Швецов, А.Н. Мультиагентная информационная технология решения задач управления и принятия решений в организационных системах / А.Н. Швецов, С.В. Дианов // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2015. – № 2 (63). – С. 49–54.

УЧЕТ РПН ПРИ РАСЧЕТЕ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ В ТРЕХОБОМОТОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

А.Н. Алюнов, О.С. Вяткина, И.С. Жигайлов, В.А. Юферицын
Вологодский государственный университет

Регулирование напряжения трансформаторов необходимо для поддержания уровня напряжения у потребителей и обеспечения их бесперебойной работы. Наиболее часто применяется регулирование напряжения под нагрузкой (РПН), позволяющее переключать ответвления первичной обмотки трансформатора без разрыва цепи т.е. чтобы не разрывая ток нагрузки и не замыкать накоротко витки регулировочной обмотки. Часто расчет токов короткого замыкания (КЗ), необходимый для дальнейшего выбора коммутационной аппаратуры (выключателей и т.д.) и настройки средств релейной защиты, производится без учета РПН. В итоге полученные токи КЗ значительно отличаются от тех, которые могут возникать в реальной аварийной ситуации.

Пример учета РПН при расчете токов КЗ приведем на примере трансформатора ТДТН – 63000/110/35/10, установленного на проходной подстанции 110/35/10 кВ [1], [2].

В данной статье рассматривается расчет в именованных единицах, параметры всех элементов приводятся к $U_6=10.5$ кВ. Поскольку рассматриваемая подстанция является проходной, то в качестве исходных данных для расчета токов КЗ используются полные мощности двух систем: $S_{кз1}=800$ МВА; $S_{кз2}=1000$ МВА. Технические данные трансформатора указаны в таблице 1.

Таблица 1

Технические данные трансформатора

Тип	S _н МВА	U _{ном} , кВ			ΔР _{хх} , кВт	ΔР _к , кВт	U _{к ср} , %			U _{к min} , %			U _{к max} , %			РПН
		ВН	СН	НН			В-С	В-Н	С-Н	В-С	В-Н	С-Н	В-С	В-Н	С-Н	
ТДТН	63	115	38,5	11	53	290	10,5	18(18.6)*	7	9,83	18.49	7**	10,57	18,91	7**	±16%

* Если в таблицах ГОСТа значение $U_{к ср} > U_{к min}$, то можно увеличить $U_{к ср}$.

** В таблицах ГОСТ не задаются значения $U_{к min}(сн-нн)$ и $U_{к max}(сн-нн)$, т.е. эти значения могут быть приравнены к $U_{к ср}$.

Определим индуктивные сопротивления обеих систем:

$$X_{c1} = \frac{U_{ср\text{ вн}}^2}{S_{кз1}} = \frac{(115 \cdot 10^3)^2}{800 \cdot 10^6} = 16,5 \text{ Ом}; \quad X_{c2} = \frac{U_{ср\text{ вн}}^2}{S_{кз2}} = \frac{(115 \cdot 10^3)^2}{1000 \cdot 10^6} = 13,2 \text{ Ом}.$$

Зададимся длиной линий для стороны верхнего (ВН), среднего (СН) и низшего (НН) напряжения: $L_{вн1}=41$ км; $L_{вн2}=30$ км; $L_{сн}=16,5$ км; $L_{нн}=12,5$ км.

Для расчета токов КЗ создается схема замещения (рис. 1), в которой все элементы и линии заменяются полными сопротивлениями (Z) и ЭДС (E).

Для расчета всех параметров схемы замещения определим напряжения, соответствующие максимальному и минимальному положению РПН:

$$U_{\text{max вн}} = U_{\text{ср вн}} \cdot (1 + \Delta U_{\text{рпн}}^*),$$

где $\Delta U_{\text{рпн}}^*$ – половина диапазона регулирования РПН.

$$U_{\text{max вн}} = U_{\text{ср вн}} \cdot (1 + \Delta U_{\text{рпн}}^*) = 115 \cdot (1 + 0,16) = 133,4 \text{ кВ} = 126 \text{ кВ};$$

$$U_{\text{min вн}} = U_{\text{ср вн}} \cdot (1 - \Delta U_{\text{рпн}}^*) = 115 \cdot (1 - 0,16) = 96,6 \text{ кВ};$$

Рассчитанные значения $U_{\text{max вн}}$ согласно ГОСТу не должны превышать следующих значений: при $U_n=110$ кВ $U_{\text{max вн}}=126$ кВ; $U_n=35$ кВ $U_{\text{max вн}}=40,5$ кВ

В случае, если рассчитанные значения $U_{\text{max вн}}$ превышают табличные, для дальнейших расчетов следует взять табличные значения.

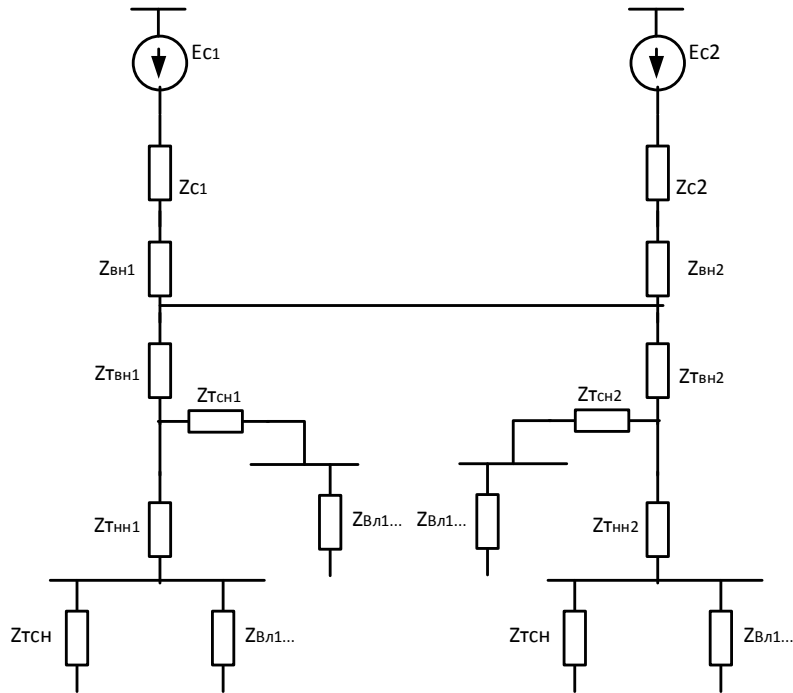


Рис. 1. Схема замещения

Определение параметров системы:

$$E_{c1} = E_{c2} = E_c = \frac{U_{\text{ср вн}}}{\sqrt{3}} = \frac{115}{\sqrt{3}} = 66,5 \text{ кВ.}$$

Приведем ЭДС обеих систем к напряжению $U=10,5$ кВ.

ЭДС 1-й и 2-й системы при работе в максимальном режиме:

$$E_{c1\text{max}10} = E_{c2\text{max}10} = E_c \cdot \frac{U_{\text{ср нн}}}{U_{\text{макс вн}}} = 66,5 \cdot \frac{10,5}{126} = 5,54 \text{ кВ;}$$

ЭДС 1-й и 2-й системы при работе в минимальном режиме:

$$E_{c1\text{min}10} = E_{c2\text{min}10} = E_c \cdot \frac{U_{\text{ср нн}}}{U_{\text{мин вн}}} = 66,5 \cdot \frac{10,5}{96,6} = 7,23 \text{ кВ.}$$

Приведем сопротивления обеих систем к напряжению $U=10,5$ кВ.

$$Z_{c1\text{max}10} = X_{c1} \cdot \left(\frac{U_{\text{ср нн}}}{U_{\text{макс вн}}} \right)^2 = 16,5 \cdot \left(\frac{10,5}{126} \right)^2 = 0,114 \text{ Ом;}$$

$$Z_{c1\text{min}10} = X_{c1} \cdot \left(\frac{U_{\text{ср нн}}}{U_{\text{мин вн}}} \right)^2 = 16,5 \cdot \left(\frac{10,5}{96,6} \right)^2 = 0,195 \text{ Ом;}$$

$$Z_{c21\text{max}10} = X_{c2} \cdot \left(\frac{U_{\text{ср нн}}}{U_{\text{макс вн}}} \right)^2 = 13,2 \cdot \left(\frac{10,5}{126} \right)^2 = 0,091 \text{ Ом;}$$

$$Z_{c2\text{min}10} = X_{c2} \cdot \left(\frac{U_{\text{ср нн}}}{U_{\text{мин вн}}} \right)^2 = 13,2 \cdot \left(\frac{10,5}{96,6} \right)^2 = 0,156 \text{ Ом.}$$

Определение параметров трансформаторов:

Максимальный режим:

$$X_{\text{макс т вн}} = \frac{0,5 \cdot (U_{\text{к макс в-н}} + U_{\text{к макс в-с}} - U_{\text{к макс с-н}})}{100} \cdot \frac{U_{\text{макс вн}}^2}{S_{\text{н}}} = \frac{0,5 \cdot (18,91 + 10,57 - 7)}{100} \cdot \frac{126^2}{63} = 28,2 \text{ Ом;}$$

$$X_{\text{макс т сн}} = \frac{0,5 \cdot (U_{\text{к макс в-с}} + U_{\text{к макс с-н}} - U_{\text{к макс в-н}})}{100} \cdot \frac{U_{\text{сн}}^2}{S_{\text{н}}} = \frac{0,5 \cdot (10,57 + 7 - 18,91)}{100} \cdot \frac{37^2}{63} = -0,15 \text{ Ом;}$$

$$X_{\text{макс т нн}} = \frac{0,5 \cdot (U_{\text{к макс в-н}} + U_{\text{к макс с-н}} - U_{\text{к макс в-с}})}{100} \cdot \frac{U_{\text{нн}}^2}{S_{\text{н}}} = \frac{0,5 \cdot (18,91 + 7 - 10,57)}{100} \cdot \frac{10,5^2}{63} = 0,135 \text{ Ом.}$$

Минимальный режим:

$$X_{\text{мин т вн}} = \frac{0,5 \cdot (U_{\text{к мин в-н}} + U_{\text{к мин в-с}} - U_{\text{к мин с-н}})}{100} \cdot \frac{U_{\text{мин вн}}^2}{S_{\text{н}}} = \frac{0,5 \cdot (18,49 + 9,83 - 7)}{100} \cdot \frac{96,6^2}{63} = 15,85 \text{ Ом;}$$

$$X_{\min T \text{ CH}} = \frac{0,5 \cdot (U_{\text{K min B-C}} + U_{\text{K min C-H}} - U_{\text{K min B-H}})}{100} \cdot \frac{U_{\text{CP CH}}^2}{S_{\text{H}}} = \frac{0,5 \cdot (9,83 + 7 - 18,49)}{100} \cdot \frac{37^2}{63} = -0,18 \text{ Ом};$$

$$X_{\min T \text{ HH}} = \frac{0,5 \cdot (U_{\text{K min B-H}} + U_{\text{K min C-H}} - U_{\text{K min B-C}})}{100} \cdot \frac{U_{\text{CP HH}}^2}{S_{\text{H}}} = \frac{0,5 \cdot (18,49 + 7 - 9,83)}{100} \cdot \frac{10,5^2}{63} = 0,137 \text{ Ом}.$$

Приведем сопротивления трансформатора на стороне ВН и СН к $U=10,5$ кВ. Так как $\frac{X_T}{r_T} > 3$, то активной составляющей можно пренебречь.

Максимальный режим:

$$Z_{\max T \text{ ВН } 10} = X_{\max T \text{ ВН } 10} = X_{\max T \text{ ВН}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\max \text{ ВН}}} \right)^2 = 28,2 \cdot \left(\frac{10,5}{126} \right)^2 = 0,196 \text{ Ом};$$

$$Z_{\max T \text{ СН } 10} = X_{\max T \text{ СН } 10} = X_{\max T \text{ СН}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\text{CP СН}}} \right)^2 = -0,146 \cdot \left(\frac{10,5}{37} \right)^2 = -0,01 \text{ Ом};$$

$$Z_{\max T \text{ HH } 10} = X_{\max T \text{ HH } 10} = X_{\max T \text{ HH}} = 0,135 \text{ Ом}.$$

Минимальный режим:

$$Z_{\min T \text{ ВН } 10} = X_{\min T \text{ ВН } 10} = X_{\min T \text{ ВН}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\min \text{ ВН}}} \right)^2 = 15,85 \cdot \left(\frac{10,5}{96,6} \right)^2 = 0,187 \text{ Ом};$$

$$Z_{\min T \text{ СН } 10} = X_{\min T \text{ СН } 10} = X_{\min T \text{ СН}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\text{CP СН}}} \right)^2 = -0,18 \cdot \left(\frac{10,5}{37} \right)^2 = -0,01 \text{ Ом};$$

$$Z_{\min T \text{ HH } 10} = X_{\min T \text{ HH } 10} = X_{\min T \text{ HH}} = 0,137 \text{ Ом}.$$

[123]

Определение параметров трансформаторов собственных нужд (ТСН):

Если трансформаторы ТСН не имеют РПН, то их параметры определяются по средним значениям напряжений, указанных в паспортных данных по общеизвестной формуле:

$$Z_{\text{ТСН}} = \frac{U_{\text{K}}}{100} \cdot \frac{U_{\text{CP ВН}}^2}{S_{\text{H}}}.$$

Определение параметров линий:

Пусть $L_{\text{ВН1}}=41$ км; $L_{\text{ВН2}}=30$ км: $X_0=0,4$ Ом/км; $r_0=0,122$ Ом/км – для АС 240/39.

Пусть $L_{\text{HH}}=12,5$ км: $X_0=0,4$ Ом/км; $r_0=0,493$ Ом/км – для СИП – 3 с $S=70\text{мм}^2$.

Пусть $L_{\text{СН}}=16,5$ км: $X_0=0,4$ Ом/км; $r_0=0,493$ Ом/км – для СИП – 3 с $S=70\text{мм}^2$.

Параметры линии HH:

$$r_{\text{HH}} = r_0 \cdot L_{\text{HH}} = 0,493 \cdot 12,5 = 6,16 \text{ Ом};$$

$$x_{\text{HH}} = x_0 \cdot L_{\text{HH}} = 0,4 \cdot 12,5 = 5 \text{ Ом}.$$

Параметры ВЛ на стороне ВН приводятся к $U=10,5$ кВ

Для 1-й линии ВН:

$$r_{\text{ВН1max}} = r_0 \cdot L_{\text{ВН1}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\max \text{ ВН}}} \right)^2 = 0,122 \cdot 41 \cdot \left(\frac{10,5}{126} \right)^2 = 0,035;$$

$$r_{\text{ВН1min}} = r_0 \cdot L_{\text{ВН1}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\min \text{ ВН}}} \right)^2 = 0,122 \cdot 41 \cdot \left(\frac{10,5}{96,6} \right)^2 = 0,059;$$

$$x_{\text{ВН1max}} = x_0 \cdot L_{\text{ВН1}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\max \text{ ВН}}} \right)^2 = 0,4 \cdot 41 \cdot \left(\frac{10,5}{126} \right)^2 = 1,113;$$

$$x_{\text{ВН1min}} = x_0 \cdot L_{\text{ВН1}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\min \text{ ВН}}} \right)^2 = 0,4 \cdot 41 \cdot \left(\frac{10,5}{96,6} \right)^2 = 1,193.$$

Для 2-й линии ВН:

$$r_{\text{ВН2max}} = r_0 \cdot L_{\text{ВН2}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\max \text{ ВН}}} \right)^2 = 0,122 \cdot 30 \cdot \left(\frac{10,5}{126} \right)^2 = 0,025;$$

$$r_{\text{ВН2min}} = r_0 \cdot L_{\text{ВН2}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\min \text{ ВН}}} \right)^2 = 0,122 \cdot 30 \cdot \left(\frac{10,5}{96,6} \right)^2 = 0,043;$$

$$x_{\text{ВН2max}} = x_0 \cdot L_{\text{ВН2}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\max \text{ ВН}}} \right)^2 = 0,4 \cdot 30 \cdot \left(\frac{10,5}{126} \right)^2 = 0,083;$$

$$x_{\text{ВН2min}} = x_0 \cdot L_{\text{ВН2}} \cdot \left(\frac{U_{\text{CP HH}}}{U_{\min \text{ ВН}}} \right)^2 = 0,4 \cdot 30 \cdot \left(\frac{10,5}{96,6} \right)^2 = 1,14.$$

Для 1-й линии ВН:

$$Z_{ВН1\max} = \sqrt{r_{ВН1\max}^2 + x_{ВН1\max}^2}; Z_{ВН1\min} = \sqrt{r_{ВН1\min}^2 + x_{ВН1\min}^2}.$$

Для 2-й линии ВН:

$$Z_{ВН2\max} = \sqrt{r_{ВН2\max}^2 + x_{ВН2\max}^2}; Z_{ВН2\min} = \sqrt{r_{ВН2\min}^2 + x_{ВН2\min}^2}.$$

Параметры ВЛ на стороне СН также приводятся к $U=10,5$ кВ

$$r_{сн} = r_0 \cdot L_{сн} \cdot \left(\frac{U_{ср\ нн}}{U_{ср\ сн}} \right)^2 = 0,493 \cdot 16,5 \cdot \left(\frac{10,5}{37} \right)^2 = 0,65;$$

$$x_{сн} = x_0 \cdot L_{сн} \cdot \left(\frac{U_{ср\ нн}}{U_{ср\ сн}} \right)^2 = 0,4 \cdot 16,5 \cdot \left(\frac{10,5}{37} \right)^2 = 0,53.$$

После расчетов всех параметров схема замещения упрощается (эквивалентруется). Расчет токов трехфазных КЗ производится по формуле:

$$I_{кз\ min}^{(3)} = \frac{E_{э\ кв\ min}}{Z_{э\ кв\ min}}, I_{кз\ max}^{(3)} = \frac{E_{э\ кв\ max}}{Z_{э\ кв\ max}}.$$

Расчет двухфазных токов КЗ целесообразно определять только для минимального режима с целью дальнейшей настройки релейной защиты:

$$I_{кз\ min}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{кз\ min}^{(3)}.$$

Литература

1. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
2. ГОСТ Р 55016-2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200097480>

ОПТИМИЗАЦИЯ ОСВЕЩЕНИЯ ВОГУ

Г.А. Кичигина, А.А. Жиганов

Вологодский государственный университет

Состояние здоровья человека зависит от качества освещения и уровня освещенности помещения, в котором он осуществляет свою деятельность. «Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Установлено, что свет, помимо обеспечения зрительного восприятия, воздействует на нервную оптико-вегетативную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма и влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, регулируя обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды» [1].

Для оценки пригодности применяемого освещения в одном из помещений ВоГУ был произведен замер освещенности (рис. 1), а также построена схема распределения освещенности с помощью программы DIALux (рис. 2).

Так как условия, созданные в программе, являются приближенными к реальным (цвет и материал предметов интерьера, новые светильники), то расчеты имеют некоторую погрешность, которая будет учтена в дальнейшем.

Исследуемое помещение является кабинетом для преподавателей. Норма освещенности для него, согласно СНиП, – 300 лк [2]. Из этого следует вывод, что мощности светильников типа ЛВО 4×18 CSVT и их количества недостаточно для освещения комнаты.

Увеличить количество люминесцентных светильников или/и их мощности нельзя, так как в соответствии с постановлением Правительства РФ от 28.08.2015 № 898 закупка данных светильников для обеспечения государственных и муниципальных нужд запрещена. Альтернативным способом является установка светодиодных светильников. Схема распределения освещенности, создаваемая данным типом светильников, представлена на рисунке 3.

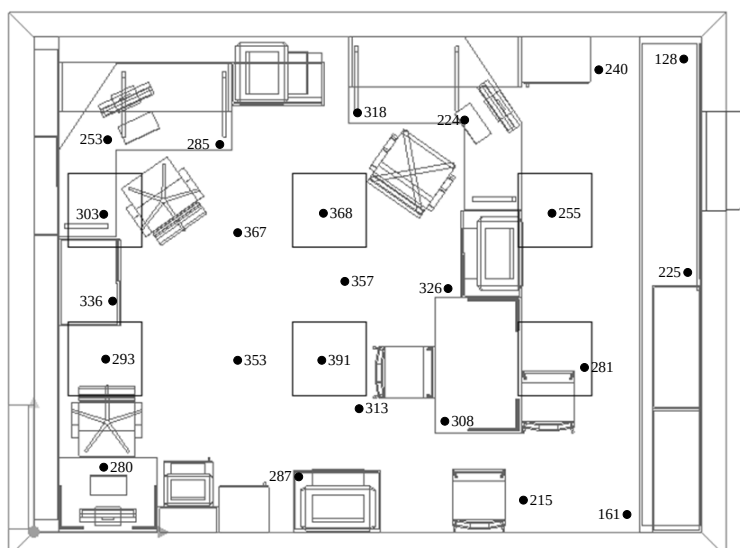


Рис.1. Освещенность, измеренная люксометром на высоте 0.75 м

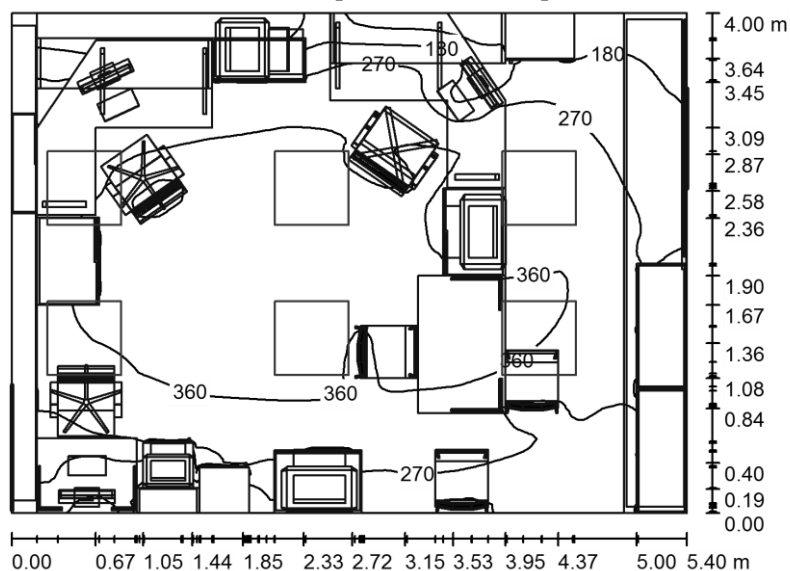


Рис. 2. Схема распределения освещенности на высоте 0.75 м, создаваемой люминесцентными лампами

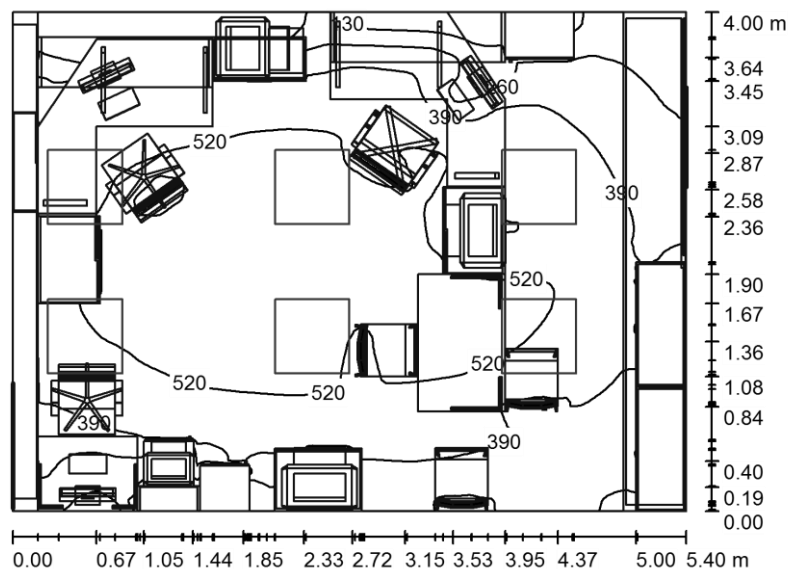


Рис. 3. Схема распределения освещенности на высоте 0.75 м, создаваемой светодиодными лампами

К преимуществам светодиодов перед люминесцентными лампами относятся: меньшее потребление энергии (в 2,5 раза), низкий уровень пульсации (менее 5), работа в широком диапазоне напряжений (175–264 В), более длительный срок службы (в 10 раз дольше), большая безопасность и другие.

Сравнительная характеристика светильников приведена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика светильников

Тип светильника	ViLED СС 02-У-А-28-590.590.15-4-0-65	ЛВО 4×18-CSVT встр.зерк/реш ЭПРА
Мощность	28 Вт	72 Вт
Напряжение	175-264 В	220-230 В
Световой поток	3080 лм	2700 лм
Средний срок службы	100 000 ч	10 000 ч
Температурный диапазон	-10 - +40 °С	+1 - +35 °С
Вес	1 кг	2,4 кг
Источник света	LED	ЛЛ
Температура свечения	4000 К	6200 К
Цветопередача	>80	75
Коэффициент мощности	0.9	0.95
Степень защиты	IP65	IP20

По результатам исследований и законодательным нормам [3] в сфере образовательных государственных учреждений применение люминесцентных ламп должно быть ограничено в пользу светодиодных.

Литература

1. Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Саха (Якутия)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fguz-sakha.ru/portfolio-view/osveshenie>
2. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: ГП ЦПП, 1995.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 августа 2015г. № 898 «О внесении изменений в пункт 7 правил установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг при осуществлении закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВ FACTS

О.Е. Рысин, А.В. Ударатин

Вологодский государственный университет

Ввиду значительных затрат на сооружение новых ЛЭП высокого напряжения, увеличивающихся объемов электропотребления или отсутствия технической возможности строительства новых линий становится целесообразным повышение пропускной способности как существующих, так и строящихся воздушных линий за счет использования современных электрических устройств. На пропускную способность ВЛ напряжением 220–750 кВ накладывают ограничения следующие факторы: нагрев линий электропередач и устойчивость электропередачи, которая определяет предел передаваемой электрической мощности при увеличении длины ВЛ.

Активная мощность P , которая передается по ЛЭП без учета потерь, и потребляемая реактивная мощность в начале линии Q_1 и конце линии Q_2 определяются по следующим формулам:

$$P = \frac{U_1 \cdot U_2}{X_L} \cdot \sin \delta, \quad (1)$$

$$Q_1 = \frac{U_1 \cdot (U_1 - U_2 \cdot \cos \delta)}{X_L}, \quad (2)$$

$$Q_2 = \frac{U_2 \cdot (U_2 - U_1 \cdot \cos \delta)}{X_L}, \quad (3)$$

где U_1 – напряжение в начале ЛЭП; U_2 – напряжение в конце ЛЭП; X_L – индуктивное сопротивление ЛЭП; δ – угол между U_1 и U_2 (угол передачи) [1].

Согласно формуле (1) предел передаваемой активной мощности протяженных линий можно повысить, уменьшив сопротивление линии следующими способами:

- 1) разделение ЛЭП на две части (подключение СТК в середине линии электропередач). Значительного повышения пропускной способности ЛЭП можно достигнуть в зоне искусственной устойчивости ($90^\circ < \delta \leq 180^\circ$). Выключение статического компенсатора в этой зоне при аварии способно вывести из режима устойчивости;
- 2) использование УПК, обладающих емкостным сопротивлением X_C . УПК повышает пропускную способность линии, а также перераспределяет электрические мощности между параллельными ЛЭП. Если параллельные линии имеют разные классы напряжений и разные длины, то для перераспределения мощностей между ними используются фазоповоротные устройства (ФПУ).

[127]

Все эти устройства оказывают влияние на передаваемую по воздушным линиям электрическую мощность, однако не обладают достаточной эффективностью, гибкостью управления и изменяют всего лишь одну из трех характеристик (U , X_L , δ): СТК – напряжение, УПК – индуктивное сопротивление ЛЭП, а ФПУ – угол передачи.

Чтобы повысить эффективность передачи электроэнергии, снизить потери, обеспечить гибкость управления разными режимами энергосистем и необходимое распределение мощности в электросетях, были разработаны устройства FACTS (Flexible AC Transmission Systems согласно IEEE), воздействующие сразу на три характеристики (U , X_L , δ). В основу устройств FACTS заложена такая силовая электроника, как IGBT-транзисторы большой мощности, быстродействующие диоды и запираемые управляемые GCT и GTO-тиристоры. За счет нее были разработаны преобразователи напряжения и реализованные на них статические устройства: СТАТКОМ и объединенный регулятор перетока мощности (ОРПМ).

На рисунке 1а изображена эквивалентная схема преобразователя напряжения, подсоединенного к шинам подстанции через трансформатор. Если изменить значение угла запираемых тиристоров, то изменится фазовое положение вектора напряжения преобразователя U_{II} относительно вектора сети U_I . В свою очередь, регулирование напряжения источника постоянной ЭДС U_d приводит к изменению значения U_{II} . Таким образом, можно получить выпрямительный (рис. 1б), инверторный (рис. 1в) и компенсаторный (рис. 1г) режимы работы преобразователя [1].

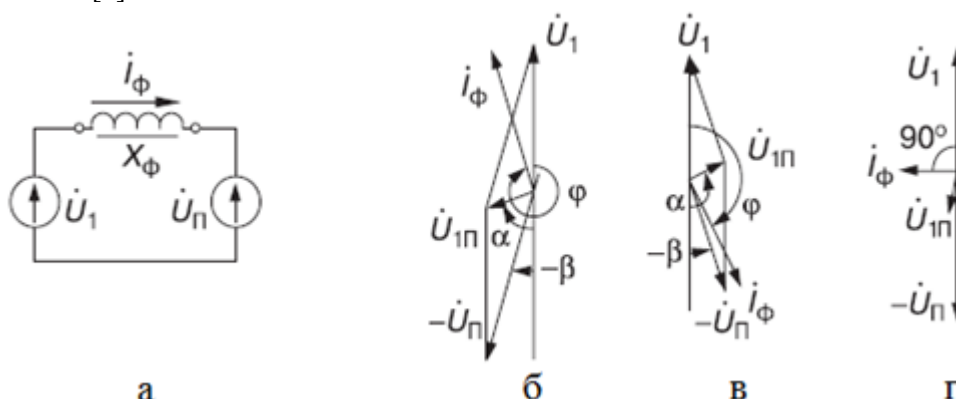


Рис. 1. а) Эквивалентная схема преобразователя напряжения;
б) Выпрямительный режим; в) Инверторный режим; г) Компенсаторный режим

Активная мощность P и реактивная мощность Q преобразователя напряжения определяются по формулам:

$$P = \frac{U_1 \cdot U_{II}}{X_\phi} \cdot \sin \beta, \quad (4)$$

$$Q = \frac{U_1 \cdot (U_1 - U_{II} \cdot \cos \beta)}{X_\phi}, \quad (5)$$

где X_ϕ – фазное сопротивление преобразователя напряжения [1].

Таким образом, благодаря U_d и углу β вместе с изменением P , которая передается через преобразователь, можно задавать значение Q на входе в режиме потребления и генерации.

Рассмотрим особенности СТАТКОМА, являющегося параллельным статическим компенсатором реактивной мощности. Исходя из особенностей работы преобразователя напряжения для режима компенсатора характерен угол управления $\beta = 0$ (рис. 1г). Следует отметить, что $P_{ПН} = 0$, а знак и значение $Q_{ПН}$ зависят от разности напряжений сети U_1 и преобразователя $U_{П}$, регулируемой напряжением U_d . В качестве источника U_d применяется конденсаторная батарея, напряжение на которой изменяется за счет кратковременного переключения преобразователя в режим инвертора или режим выпрямителя. Проведенные исследования подтверждают быстроедействие и высокую эффективность СТАТКОМа [1].

В результате объединения двух преобразователей напряжения, которые соединяются параллельно на стороне постоянного напряжения, был создан ОРПМ, схема которого изображена на рисунке 2а. Функции ОРПМ: обеспечивается согласованная последовательная компенсация активной и реактивной мощности в ЛЭП без внешнего источника ЭЭ; управление напряжением, полным сопротивлением или углом фазового сдвига между напряжениями по концам ЛЭП за счет добавления последовательного напряжения со свободным углом фазового сдвига; независимое обеспечение управляемой поперечной компенсации в системе.

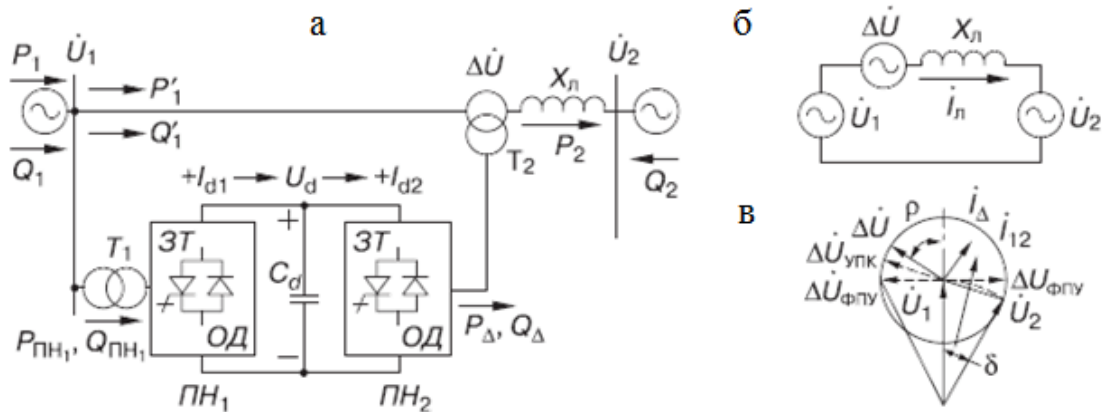


Рис. 2. а) ОРПМ; б) Эквивалентная схема преобразователя напряжения; в) Векторная диаграмма ОРПМ

Преобразователь напряжения ПН₁ подсоединяется к шинам ПС параллельно, а ПН₂ включается в линию через вольтодобавочный трансформатор Т₂ последовательно, вследствие чего в схеме образуется последовательный вектор напряжения $\Delta \vec{U}$. Системы управления двух преобразователей напряжения изменяют его значение и фазу ρ в больших диапазонах относительно синхронизирующего напряжения U_1 : $\Delta U = 0 \div (\pm \Delta U_{\text{зад}})$, $\rho = 0 \div 360^\circ$ (рис. 2в).

Управление режимами работы линии электропередач производится посредством вставки постоянного тока, образованной между двумя преобразователями.

Частные случаи общего режима работы ОРПМ: режим работы фазоворотного устройства (угол ρ между векторами $\vec{U}_1$ и $\Delta \vec{U}_{\text{ФПУ}}$ равен 90°) и режим работы регулируемого УПК (вектор $\Delta \vec{U}_{\text{УПК}}$ и вектор $\vec{U}_{12}$ совпадают по фазе, $\rho = 90^\circ - \frac{\delta}{2}$).

Проведем анализ результатов расчетов максимальных передаваемых мощностей и диапазона их регулирования для трех режимов работы: ФПУ, УПК и ОРПМ, приведенных в таблице 1 [1].

Согласно таблице 1 можно сделать вывод, что самое эффективное средство регулирования потоков мощности – это ОРПМ, так как значения P_{max} и ΔP у него больше, чем у других вариантов. Изучение эффективности приведенных выше управляемых устройств показало, что для усиления управляемости ЛЭП по активной мощности и улучшения динамической устойчивости передачи электроэнергии целесообразно использовать продольное регулирование взамен поперечного. ОРПМ демонстрирует более высокие технические возможности, так как, объединив в себе функции фазового, поперечного и продольного управления, он воздействует одновременно на напряжение линии, ее индуктивное сопротивление и угол передачи.

Таблица 1

**Максимальные передаваемые активные мощности и диапазон их регулирования
для ФПУ, УПК и ОРПМ**

Тип линии	Передаваемая активная мощность P_{max} (числитель) и диапазон ее регулирования ΔP (знаменатель) при разном угле передачи δ			
	0°	30°	60°	90°
Неуправляемая	0 / 0	0,5 / 0	0,866 / 0	1 / 0
Управляемая с ФПУ	0,454 / 0,908	0,839 / 0,787	0,999 / 0,454	1 / 0,109
Управляемая с УПК	0 / 0	0,75 / 0,25	1,299 / 0,433	1,5 / 0,5
Управляемая с ОРПМ	0,5 / 1	1 / 1	1,336 / 1	1,5 / 1

Литература

1. Кочкин, В. Новые технологии повышения пропускной способности ЛЭП / В. Кочкин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>

[129]

**КОНСТРУКТИВНЫЙ РАСЧЕТ УТИЛИЗАЦИОННОЙ СТУПЕНИ УСТАНОВКИ
ДЛЯ ВЫПАРИВАНИЯ ВЛАГИ ИЗ НЕФТЕШЛАМОВ**

*С.В. Лукин, Ю.В. Антонова, Е.Л. Никонова, Г.М. Петрова, А.Н. Сурикова
Вологодский государственный университет*

Добавление утилизационной ступени выпарного аппарата предполагает использование вторичного пара, выходящего из основного выпарного аппарата, в качестве греющего для утилизационной ступени. Основной предлагаемый аппарат имеет тепловую мощность 75 кВт (в режиме выпаривания). Использование вторичного пара позволяет увеличить производительность всей установки примерно в 2 раза (на самом деле, несколько меньше с учетом потерь теплоты).

Принимаем тепловой к.п.д. основного выпарного аппарата равным $\eta = 0,98$. Полезная тепловая мощность, идущая на образование вторичного пара, равна:

$$Q_{\text{пол}} = \eta \cdot Q = 0,98 \cdot 75 = 73,5 \text{ кВт.}$$

При транспортировке вторичного пара от основного аппарата до утилизационной ступени принимаем потери теплоты 1 % от величины $Q_{\text{пол}}$. Для уменьшения потерь теплоты при транспорте пара нужно обеспечить тепловую изоляцию паропровода вторичного пара.

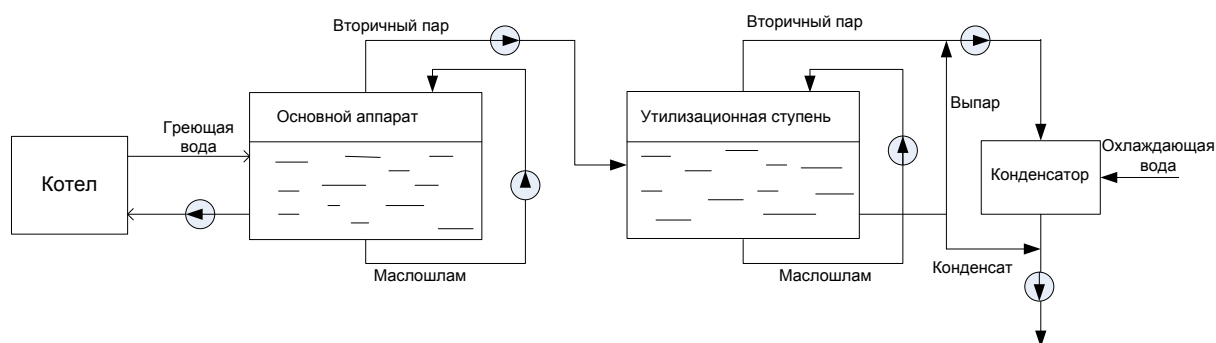


Рис. 1. Принципиальная схема установки

Тепловая мощность, подводимая с вторичным паром к утилизационной ступени, составит

$$Q' = 0,99 \cdot Q_{\text{пол}} = 0,99 \cdot 73,5 \approx 72,7 \text{ кВт.}$$

Принимаем, что из основного аппарата в режиме выпаривания пар выходит при своей температуре насыщения $t_n = 75^\circ\text{C}$, соответствующей давлению внутри корпуса $p_1 = 0,039 \text{ МПа}$ (разряжение примерно 0,064 МПа). При такой же температуре будет происходить процесс конденсации вторичного пара в греющих трубках утилизационной ступени [1].

Температуру маслошлама в утилизационной ступени в режиме выпаривания принимаем равной $t_{ж2} = 55^\circ\text{C}$, что соответствует давлению $p_2 = 0,016$ МПа (разряжение 0,087 МПа).

Температурный напор между греющим вторичным паром и маслошламом в утилизационной ступени составит:

$$\Delta t' = t_{п} - t_{ж2} = 75 - 55 = 20^\circ\text{C}.$$

В качестве греющих труб утилизационной ступени выбираем горизонтальные трубы Ду-40 с фактическим наружным диаметром $d_n = 0,048$ м.

Коэффициент теплоотдачи α_2 на наружной поверхности греющих труб (со стороны маслошлама) рассчитываем по ранее приведенной методике. При температуре масла 55°C , и температуре наружной поверхности трубы примерно $t_{c2} \approx 74,5^\circ\text{C}$, коэффициент теплоотдачи $\alpha_2 = 90,9$ Вт/(м²·К).

Нижнюю оценку коэффициента теплоотдачи α_1 со стороны конденсирующегося пара проведем по формуле Нуссельта для расчета теплоотдачи неподвижного пара внутри горизонтальных труб [2]:

$$\alpha_1 = 0,65 \cdot \sqrt[4]{\frac{\lambda_{ж}^3 \cdot \rho_{ж}^2 \cdot g \cdot r}{\mu_{ж} \cdot (t_n - t_{c1}) d_b}},$$

где $\lambda_{ж} = 0,671$ Вт/(м·К) – теплопроводность конденсата при 75°C ; $\rho_{ж} = 973$ кг/м³ – плотность конденсата при 75°C ; $\mu_{ж} = 380 \cdot 10^{-6}$ Па·с – вязкость конденсата при 75°C ; $r = 2320$ кДж/кг – теплота конденсации при 75°C ; $t_n = 75^\circ\text{C}$ – температура насыщения пара; $d_b = 0,051$ м – внутренний диаметр трубы; t_{c1} – температура внутренней поверхности трубы, $^\circ\text{C}$.

В первом приближении задаемся значением $t_{c1} = 74,5^\circ\text{C}$. Тогда коэффициент теплоотдачи при конденсации пара равен: $\alpha_1 = 18700$ Вт/(м²·К).

Коэффициент теплопередачи от конденсирующегося пара к маслошламу:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_c}{\lambda_c} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{90,9} + \frac{0,003}{40} + \frac{1}{18700}} = 89,85, \text{ Вт/(м}^2\text{·К)}.$$

Уточняем значения температур внутренней и наружной поверхностей:

$$t_{c1} = t_n - q/\alpha_1 = 74,9^\circ\text{C}; \quad t_{c2} = t_{ж2} + q/\alpha_2 = 74,8^\circ\text{C},$$

где $q = k \cdot (t_n - t_{ж2}) = 1802$ Вт/м².

При $t_{c1} = 74,9^\circ\text{C}$ коэффициент теплоотдачи $\alpha_1 = 27980$ Вт/(м²·К), и коэффициент теплопередачи $k = 90,1$ Вт/(м²·К).

Проведенные расчеты верны для чистого пара. Поскольку в рассматриваемом случае пар может содержать воздух (из-за присосов), то коэффициент теплоотдачи при конденсации из паровоздушной смеси может быть значительно меньше. Примем значение $\alpha_1 = 5000$ Вт/(м²·К), тогда коэффициент теплопередачи $k' = 88,8$ Вт/(м²·К).

Необходимая поверхность нагрева утилизационной ступени определяется из уравнения теплопередачи:

$$F' = \frac{Q'}{k' \cdot \Delta t'} = \frac{72700}{88,8 \cdot 20} = 40,9, \text{ м}^2.$$

В качестве греющих труб утилизационной ступени выбираем горизонтальные трубы Ду-40 длиной $l = 2,5$ м, поскольку их нужно уместить в цилиндрический корпус длиной 2,8 м и диаметром 2,2 м.

Площадь поверхности одной трубы:

$$F'_0 = \pi \cdot d_n \cdot l = 3,14 \cdot 0,048 \cdot 2,5 = 0,377 \text{ м}^2.$$

Необходимое число труб в нагревателе утилизационной ступени:

$$n = F' / F'_0 = 40,9 / 0,376 = 112,9.$$

Выбираем число трубок равное 116. Трубки собираем в регистры: 4 регистра по 9 трубок; 4 регистра по 8 трубок; 4 регистра по 7 трубок.

Некоторый запас тепловой мощности дают поверхности коллекторов регистров, которые в расчете не учитывались.

При наличии тепловой изоляции корпуса утилизационной ступени, ее тепловой к.п.д. также можно принять равным $\eta = 0,98$.

Расход вторичного пара утилизационной ступени определяем из уравнения теплового баланса:

$$G'_{\text{п}} = \eta \cdot Q' / r = 0,98 \cdot 72,7 / 2370 = 0,030 \text{ кг/с} = 108 \text{ кг/ч},$$

где $r = 2370 \text{ кДж/кг}$ – теплота парообразования при температуре 55°C в утилизационной ступени.

Объемный расход вторичного пара, удаляемого из утилизационной ступени, составит:

$$V_{\text{п}} = G'_{\text{п}} / \rho'_{\text{п}} = 108 / 0,1044 = 1036 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $\rho_{\text{п}} = 0,1044 \text{ м}^3/\text{кг}$ – плотность насыщенного водяного пара при 55°C .

Производительность вакуумного насоса для утилизационной ступени должна быть не меньше $1036 \text{ м}^3/\text{ч}$, причем вакуумный насос должен создавать давление в корпусе утилизационной ступени $p' = 0,016 \text{ МПа}$ (разряжение $0,087 \text{ МПа}$).

Для перекачки маслошлама в утилизационной ступени также рекомендуется установить два циркуляционных насоса, каждый производительностью $18 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Таким образом, выпарная производительность утилизационной ступени (108 кг/ч) при надлежащей тепловой изоляции корпуса ненамного меньше производительности основного выпарного аппарата ($114,7 \text{ кг/ч}$). Общая производительность первой (основной) и второй (утилизационной) ступеней составит:

$$\Sigma G_{\text{п}} = 114,7 + 108 = 222,7 \text{ кг/ч}.$$

В существующем аппарате выпарная производительность составляет 31 кг/ч . Установка предлагаемого выпарного аппарата и утилизационной ступени повысит производительность всего агрегата в режиме выпаривания в $7,2$ раза.

Для нормальной работы первой и второй ступени выпарного аппарата требуется главным образом обеспечить необходимую производительность вакуумного насоса, а также необходимый расход охлаждающей воды для конденсации пара, выходящего из утилизационной ступени.

Литература

1. Лебедев, П.Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки / П.Д. Лебедев. – Москва: Энергия, 1972. – 319 с.
2. Лыков А.В. Тепломассообмен: Справочник / А.В. Лыков. – Москва: Энергия, 1978. – 480 с.

РАСЧЕТ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ С УЧЕТОМ ЧАСТОТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА

А.В. Черепанов, С.Л. Шишигин

Вологодский государственный университет

Заземляющие устройства (ЗУ) играют важную роль в бесперебойной работе электрических станций, подстанций, воздушных и кабельных линий, а также других объектов электроэнергетики [1].

Сопротивление ЗУ пропорционально удельному сопротивлению земли и в настоящее время принимается равным удельному сопротивлению на низкой частоте, как в нормативных документах, так и работах российских исследователей. В зарубежной литературе в последнее время все чаще ставится вопрос о необходимости учета частотной зависимости удельного сопротивления ρ (или удельной проводимости $\sigma = 1/\rho$) и диэлектрической проницаемости ϵ земли от частоты тока. Исследовать влияние этих параметров на сопротивление заземлителя – цель настоящей работы.

Электропроводность грунта определяют электролиты, которые обусловлены наличием в грунте солей и кислот при наличии влаги. Зависимость электропроводности σ и диэлектрической

проницаемости ε электролитов от частоты тока было открыто П. Дебаем и Х. Фалькенхагеном в 1928 г. и уточнена K.S. Cole и R.H. Cole в 1941 г. Согласно модели Cole-Cole комплексная диэлектрическая проницаемость электролита

$$\varepsilon^* = \varepsilon' - j\sigma/\omega = \varepsilon' - j\varepsilon'' = \varepsilon_\infty + \frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_\infty}{1 + (j\omega\tau_0)^{1-\alpha}},$$

где ε_0 – диэлектрическая проницаемость при низкой частоте, ω – угловая частота, τ_0 – время релаксации электролита, α – постоянная электролита.

Модели Дебая и Cole-Cole содержат постоянные параметры, которые трудно правильно подобрать для конкретного грунта, поэтому их применение для расчета ЗУ затруднительно. Дальнейшие экспериментальные исследования были направлены на получение более удобных выражений $\sigma(f)$ и $\varepsilon(f)$, анализ которых выполнен в [2] и представлен в Таблице 1.

Таблица 1

Инженерные модели частотно-зависимых параметров грунта

№	Авторы модели	Выражения	Опытные данные	Частотный диапазон
1	Scott	$\varepsilon(f) = 10^D,$ $D = 5.491 + 0.946 \cdot \log_{10}(\sigma_{100\Gamma\mu}) - 1.097 \cdot \log_{10}(f) +$ $+ 0.069 \cdot \log_{10}^2(\sigma_{100\Gamma\mu}) - 0.114 \cdot \log_{10}(f) \cdot \log_{10}(\sigma_{100\Gamma\mu}) +$ $+ 0.067 \cdot \log_{10}^2(f)$ $\sigma(f) = 10^K,$ $K = 0.028 + 1.098 \cdot \log_{10}(\sigma_{100\Gamma\mu}) - 0.068 \cdot \log_{10}(f) +$ $+ 0.036 \cdot \log_{10}^2(\sigma_{100\Gamma\mu}) - 0.046 \cdot \log_{10}(f) \cdot \log_{10}(\sigma_{100\Gamma\mu}) +$ $+ 0.018 \cdot \log_{10}^2(f)$	Полевые и лабораторные измерения 105 образцов (с различным содержанием воды).	100 Гц – 1 МГц
2	Smith-Longmire	$\varepsilon(f) = \varepsilon_\infty + \sum_{i=1}^{13} \frac{a_i}{1 + \left(\frac{f}{F_i}\right)^2}$ $\sigma(f) = \sigma_{DC} + 2\pi\varepsilon_0 \sum_{i=1}^{13} a_i \cdot F_i \cdot \frac{\left(\frac{f}{F_i}\right)^2}{1 + \left(\frac{f}{F_i}\right)^2}$	Полевые и лабораторные измерения. Данные Скотта (105 образцов) и Викенфельда (5 образцов).	100 Гц – 200 МГц
3	Messier	$\varepsilon(f) = \frac{\varepsilon_\infty}{\varepsilon_0} \left(1 + \sqrt{\frac{\sigma_{DC}}{\pi \cdot f \cdot \varepsilon_\infty}} \right)$ $\sigma(f) = \sigma_{DC} \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{4\pi \cdot f \cdot \varepsilon_\infty}{\sigma_{DC}}} \right)$	Полевые и лабораторные измерения. Данные Скотта (105 образцов).	100 Гц – 1 МГц
4	Visacro-Portela	$\varepsilon(f) = 2.34 \cdot 10^6 \cdot \left(\frac{1}{\sigma_{100\Gamma\mu}} \right)^{-0.535} \cdot f^{-0.597}$ $\sigma(f) = \sigma_{100\Gamma\mu} \cdot \left(\frac{f}{100} \right)^{0.072}$	Лабораторные измерения (количество образцов неизвестно).	40 Гц – 2 МГц
5	Portela	$\sigma(f) \pm j\omega\varepsilon(f) = \sigma_{100\Gamma\mu} + \Delta_i \cdot \left[\cot\left(\frac{\pi}{2}\alpha\right) \pm j \right] \cdot \left(\frac{\omega}{2\pi \cdot 10^6} \right)^\alpha$	Лабораторные измерения (68 образцов почвы).	100 Гц – 2 МГц

№	Авторы модели	Выражения	Опытные данные	Частотный диапазон
6	Visacro-Alipio	$\varepsilon(f) = 7.6 \cdot 10^3 \cdot f^{-0.4} + 1.3$ $\sigma(f) = \sigma_{100 Гц} \cdot \left[1 + \left(1.2 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{1}{\sigma_{100 Гц}} \right)^{0.73} \right) \cdot (f - 100)^{0.65} \right]$	Полевые измерения (31 образец почвы).	100 Гц – 4 МГц

Анализ моделей показывает (рис. 1), что удельное сопротивление грунта, а, следовательно, и сопротивление ЗУ на частоте 1 МГц может быть вдвое меньше, чем на низких частотах. Этот эффект несомненно нужно учитывать при проектировании молниезащитного и помехозащитного заземления.

В качестве примера рассчитаем входное напряжение горизонтального стального заземлителя длиной 10 м, радиусом 5 мм, расположенном на глубине 1 м в грунте с удельным сопротивлением на низкой частоте ρ_0 . Частотная зависимость удельного сопротивления грунта задается моделью Visacro-Alipio (рис. 1). Расчет частотным методом выполнен в Mathcad.

Результаты примера (рис. 2) показывают хорошее совпадение с результатами в работе [2]. На рис. 2 видно, что с увеличением ρ грунта возрастает погрешность из-за пренебрежения частотной зависимостью параметров грунта $\rho(f)$ и $\varepsilon(f)$.

Найдем входное напряжение стального заземлителя (рис. 3) молниеотвода, при вводе импульса тока: а) первый импульс тока молнии – 100 кА, 10/350 мкс; б) второй и последующие импульсы тока молнии – 25 кА, 0,25/100 мкс. Заземлитель расположен на глубине 0,5 м в грунте с удельным сопротивлением на низкой частоте ρ_0 . Расчет операторным методом выполнен в программе ZYM.

ρ , Ом·м

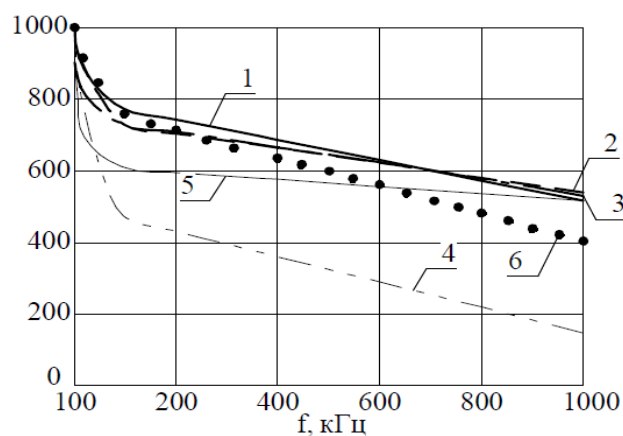


Рис. 1. Зависимость удельного сопротивления грунта от частоты тока f по: 1 – Messier, 2 – Scott, 3 – Smith Longmire, 4 – Portela, 5 – Visacro-Portela, 6 – Visacro-Alipio

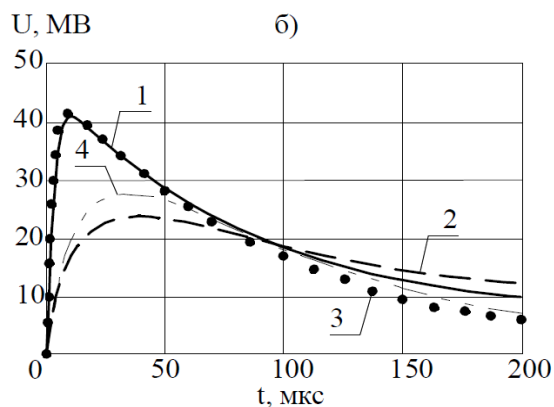
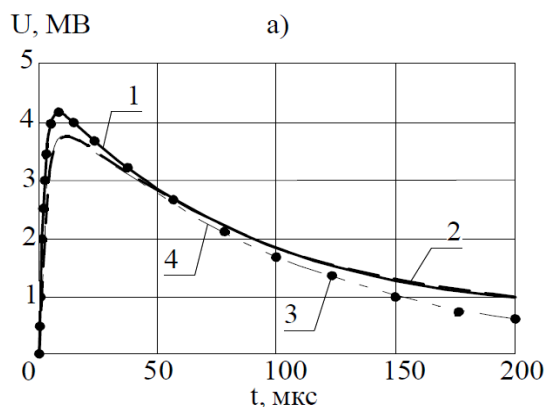


Рис. 2. Потенциал горизонтального заземлителя $L=10$ м, $R=5$ мм в грунте при вводе импульсного тока 4,5/80 мкс, 30 кА: а) $\rho_0=1000$ Ом·м; б) $\rho_0=10000$ Ом·м.

1 – в данной работе при $\varepsilon_r=20$, $\rho=\text{const}$; 2 – в данной работе при $\varepsilon(f)$, $\rho(f)$;

3 – в работе [2] при $\varepsilon_r=20$, $\rho=\text{const}$; 4 – в работе [2] при $\varepsilon(f)$, $\rho(f)$

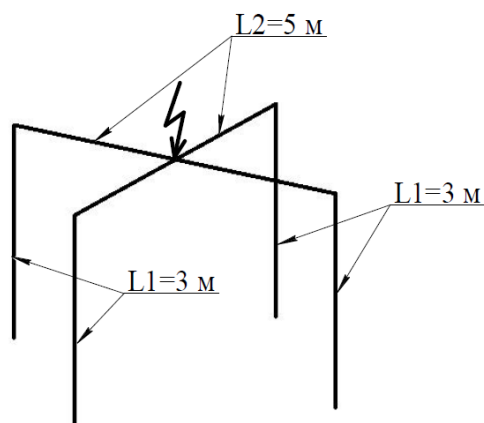


Рис. 3. Заземлитель молниеотвода.

Радиус поперечного сечения стержней $R=10$ мм

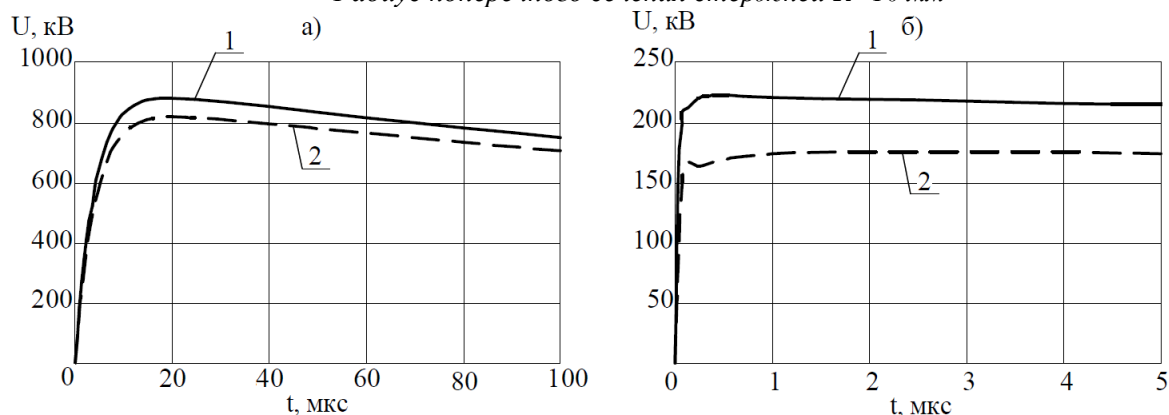


Рис. 4. Потенциал заземлителя молниеотвода (рис. 3) в грунте с $\rho_0=100$ Ом·м при вводе импульса тока: а) 100 кА, 10/350 мкс; б) 25 кА, 0,25/100 мкс.

1 – $\varepsilon_r=10$, $\rho=\text{const}$; 2 – $\varepsilon(f)$, $\rho(f)$ no Messier

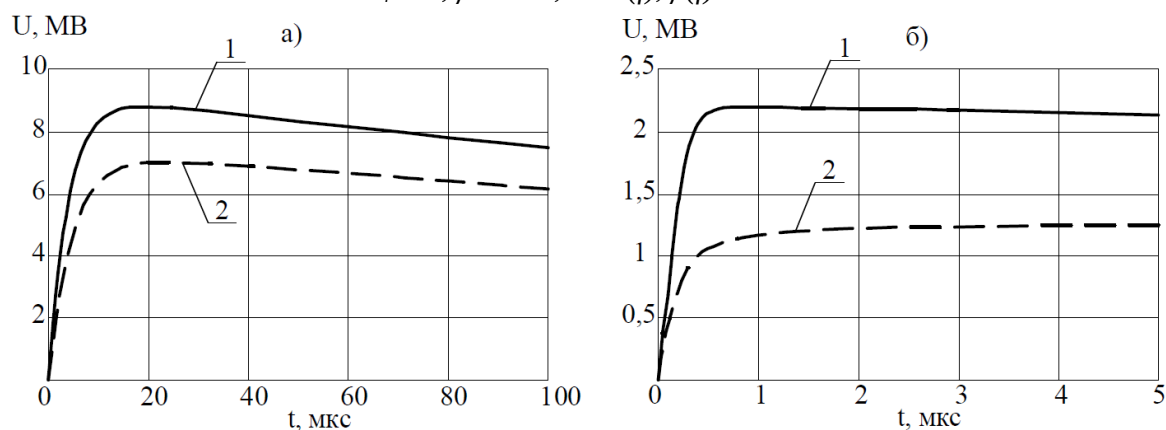


Рис. 5. Потенциал заземлителя молниеотвода (рис. 3) в грунте с $\rho_0=1000$ Ом·м при вводе импульса тока: а) 100 кА, 10/350 мкс; б) 25 кА, 0,25/100 мкс.

1 – $\varepsilon_r=10$, $\rho=\text{const}$; 2 – $\varepsilon(f)$, $\rho(f)$ no Messier

Вывод. Учет частотной зависимости $\rho(f)$, $\varepsilon(f)$ позволяет повысить адекватность расчета ЗУ молниезащиты.

Литература

1. Шишигин, С.Л. Расчет заземлителей / С.Л. Шишигин. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 130 с.
2. Cavka, D. A comparison of frequency-dependent soil models: application to the analysis of grounding systems / D. Cavka, N. Mora, F. Rachidi // IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility. – V. 56. – № 2. – 2014. – P. 177–187.

ПОВЫШЕНИЕ МОЩНОСТИ ПГУ-800 НА КИРИШСКОЙ ГРЭС В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ

С.В. Лукин, Ю.С. Черникова

Вологодский государственный университет

В статье обоснована энергетическая и экономическая эффективность охлаждения силового воздуха перед парогазовой установкой ПГУ-800 на Киришской ГРЭС в летний период, когда в результате повышения температур или снижения давления атмосферного воздуха происходит значительное снижение мощности установки.

Так, на самой крупной в России ПГУ-800, состоящей из двух газотурбинных установок SGT5-4000F, каждая мощностью примерно 280 МВт, паровой турбины К-245-13,3, мощностью примерно 240 МВт, и двух котлов-утилизаторов П-132, снижение электрической мощности ГТУ в теплые летние дни может достигать до 20 % от их номинального значения, что составляет для двух ГТУ до 110 МВт. Эта проблема является довольно острой для Киришской ГРЭС, относящейся к крупным тепловым электростанциям с установленной электрической мощностью примерно 2600 МВт.

Известным решением такой проблемы, применяемым в странах с теплым климатом, является охлаждение атмосферного воздуха перед поступлением его в компрессор ГТУ [1]. Россия является страной с холодным климатом, поэтому применение данного способа требует экономического обоснования.

Построим зависимость мощности ГТУ SGT5-4000F от температуры атмосферного воздуха при различных давлениях $p = 760; 745; 730$ мм рт. ст. На рис. 1 видно, что при увеличении температуры атмосферного воздуха t от 15 до 35 °С электрическая мощность ГТУ при $p = p_0 = 760$ мм рт. ст. практически линейно снижается на 41 МВт от номинального значения 288 МВт до 247 МВт, т.е. на 14 %. Наоборот, при понижении температуры воздуха до 5 °С электрическая мощность возрастает до 308 МВт, что на 7 % выше номинального значения. При уменьшении давления атмосферного воздуха на 30 мм рт. ст. от нормального значения p_0 электрическая мощность ГТУ SGT5-4000F при $t = t_0 = 15$ °С практически линейно снижается на 11,5 МВт от 288 МВт до 276,5 МВт, т.е. на 4 %.

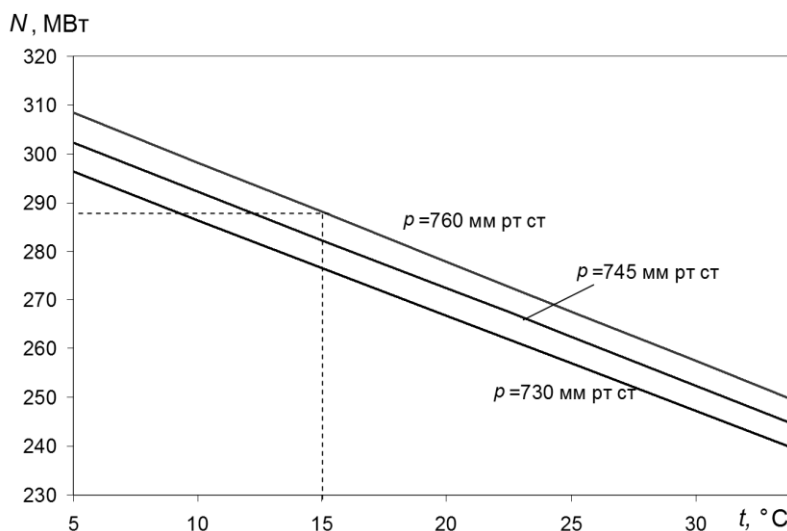


Рис. 1. Зависимость электрической мощности ГТУ SGT5-4000F от температуры атмосферного воздуха

Рассмотрим энергетический аспект предлагаемого решения по охлаждению атмосферного воздуха перед ГТУ SGT5-4000F.

На рис. 2 показаны рассчитанные зависимости потери мощности ГТУ ΔN ($\Delta N < 0$), расхода электроэнергии на холодильный цикл W_x ($W_x > 0$), и выигрыша в мощности ГТУ $\Delta N_3 = W_x - \Delta N$ ($\Delta N_3 > 0$) от изменения температуры воздуха ΔT .

Отсюда следует, что, например, при изменении температуры воздуха на $\Delta T = 10$ К ($t = 25$ °С, $t_0 = 15$ °С) мощность ГТУ (без охлаждения воздуха) снижается на 20,9 МВт ($\Delta N = -20,9$ МВт). При охлаждении воздуха с расходом 650 кг/с на 10 К требуется расход холода $Q_x = 6,5$ МВт. Расход электроэнергии на парокомпрессионный холодильный цикл при $\varepsilon = 5$ составит 1,3 МВт ($W_x = 1,3$ МВт). При этом мощность ГТУ восстановится до номинального значения и выигрыш в электрической мощности составит 19,6 МВт ($\Delta N_s = 19,6$ МВт). Отношение $W_x/\Delta N_s \cong 6,6$ %, т.е. затрачивая 1 кВт электроэнергии на холодильный цикл можно получить 15 кВт выигрыша в электрической мощности.

Кроме того, при охлаждении атмосферного воздуха до 15 °С электрический КПД ГТУ SGT5-4000F возрастает до номинального значения $\eta_0 \cong 0,385$, тогда как при повышенной температуре воздуха $t = 25$ °С он составляет $\eta \cong 0,379$ (относительное снижение КПД ГТУ при увеличении температуры воздуха от 15 до 25 °С составляет $\Delta\eta/\eta = -1,46$ %).

Таким образом, даже если получать холод в парокомпрессионных холодильных установках, это оказывается энергетически выгодно. Однако на Киришской ГРЭС в летнее время имеются избытки тепловой мощности у теплофикационных турбин, поэтому более выгодно вырабатывать холод в абсорбционных холодильных машинах (АБХМ).

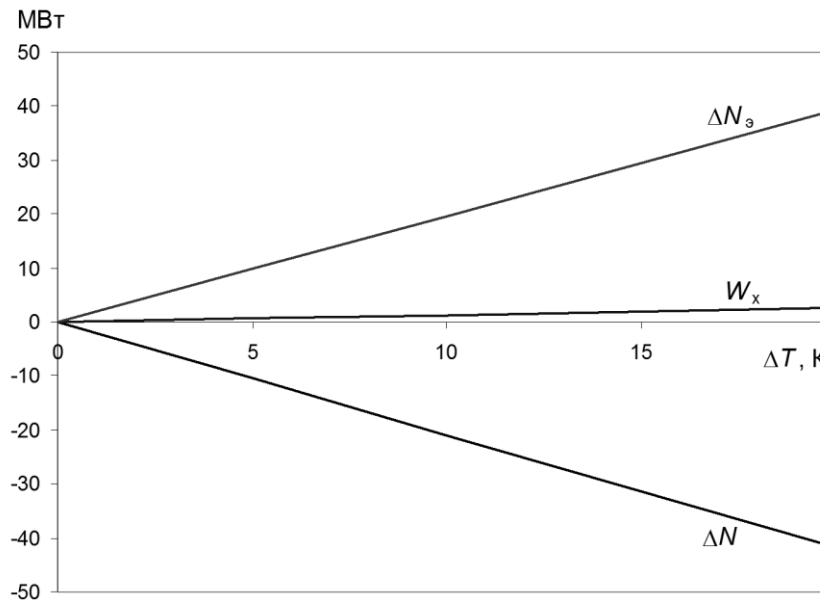


Рис. 2. Зависимость величин ΔN , W_x , ΔN_s от изменения температуры воздуха ΔT

Для охлаждения воздуха перед ГТУ можно использовать стандартные воздухоохладители, применяемые в некоторых ГТУ при промежуточном охлаждении воздуха между компрессорами низкого и высокого давления, или собирать воздухоохладители из стандартных секций оребренных труб, причем внутри труб должна протекать охлаждающая вода (или другой хладагент). Снаружи трубы омываются поперечным потоком воздуха, который охлаждается от температуры T до T_0 . При этом возможно выпадение влаги, содержащейся в атмосферном воздухе, и, для предотвращения образования льда на наружной поверхности труб необходимо, чтобы температура охлаждающего хладагента превышала 0 °С. Чтобы капли воды не уносились из воздухоохладителя, на выходе из него нужно установить каплеуловитель.

Поскольку при прохождении охлаждаемого воздуха через воздухоохладитель имеют место аэродинамические потери (порядка 1÷3 мм рт. ст.), то имеет смысл подавать воздух в воздухоохладитель с помощью осевого вентилятора, так как расчеты показывают, что снижение электрической мощности ГТУ в результате потери давления воздуха перед ней в 3÷4 раза превышает затраты электроэнергии на вентилятор, компенсирующий эти потери давления. Так, например, при снижении атмосферного давления на 20 мм рт. ст. мощность ГТУ SGT5-4000F при $T = T_0$ снижается на 7,5 МВт, а вентилятор, повышающий давление воздуха на 20 мм рт. ст. будет потреблять примерно 1,9 МВт (при КПД вентилятора 0,85). То есть, затрачивая 1 кВт

электроэнергии на вентилятор, можно получить 3÷4 кВт дополнительной мощности ГТУ. Поскольку в вентиляторе воздух немного нагревается, то воздухоохладитель должен располагаться после него, иначе эффект от вентилятора будет существенно ниже.

Принципиальная схема предлагаемой системы охлаждения воздуха (СОВ) в составе парогазовой установки показана на рис. 3.

Рассмотрим экономическую целесообразность применения системы охлаждения воздуха (СОВ) на Киришской ГРЭС. Основные капитальные затраты приходятся на абсорбционную холодильную машину, удельная стоимость которых у иностранных производителей составляет ~ 110 долл. США на 1 кВт холодильной мощности. При выработке холода в количестве $Q_x = 6,5 \text{ МВт}$ ($\Delta T = 10 \text{ К}$) стоимость АБХМ составит ~ 700 тыс. долл. США.

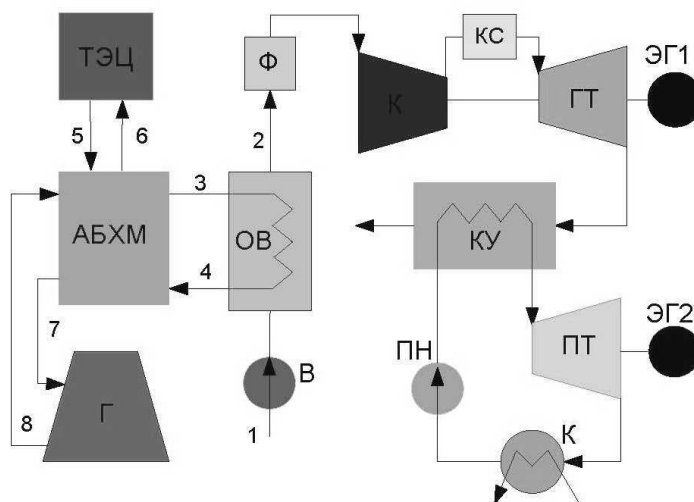


Рис. 3. Схема СОВ в составе ПГУ: В – вентилятор; ОВ – охладитель воздуха; АБХМ – абсорбционная холодильная машина; ТЭЦ – теплоэлектроцентр; Г – градирня; Ф – воздушный фильтр; К – компрессор ГТУ; КС – камера сгорания; ГТ – газовая турбина; ЭГ1, ЭГ2 – электрические генераторы; КУ – котел-утилизатор; ПТ – паровая турбина; К – конденсатор; ПН – питательный насос

Так, стоимость ПГУ-800 по оценкам равняется ~ 420 млн. долл. США. Стоимость СОВ для двух ГТУ SGT5-4000F, входящих в состав ПГУ-800, суммарной холодильной мощностью 13 МВт составит 2 млн. долл. США, т.е. менее 0,5 % полной стоимости ПГУ-800. При установке отечественного оборудования стоимость СОВ может быть значительно ниже.

Срок окупаемости СОВ зависит от установленной холодильной мощности и степени ее загрузки в течение лета. Чем меньше холодильная мощность, тем больше будет ее степень загрузки, и тем быстрее она окупится. По предварительным оценкам, СОВ для Киришской ГРЭС холодильной мощностью 13 МВт должна окупиться в течение 2–3 летних месяцев.

Литература

1. Шахин, Н. Системы охлаждения воздуха на входе в газотурбинные установки / Н. Шахин, Х. Акул // Турбины и дизели. – 2011. – № 2. – С. 8–11.

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ДИАПАЗОНЕ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ

В.А. Яцкевич

Вологодский государственный университет

При разработке антенн, микрополосковых линий передачи и других устройств, работающих в диапазоне сверхвысоких частот (СВЧ), возникает необходимость в измерении таких параметров материала, как диэлектрическая проницаемость, удельная электропроводность, тангенс угла диэлектрических потерь [1]. Известные способы измерения указанных электрофизических параметров требуют дорогостоящего оборудования, например векторных анализаторов цепей [2]. Предлагаемый здесь способ основан на использовании недорогого прибора, измеряющего только модуль коэффициента отражения в полосе частот (например, прибора Р2М-04).

Измерительная установка (рис. 1) содержит полый резонатор 3, представляющий собой отрезок жесткой коаксиальной линии передачи с волновым сопротивлением 50 Ом. Один разъем резонатора 3 подключается к согласованной нагрузке 4, другой разъем – через кабель 2 к измерителю коэффициента отражения 1. Сопротивление нагрузки 4, а также волновое сопротивление кабеля 2 равны 50 Ом. Резонатор полностью заполняется исследуемым материалом.

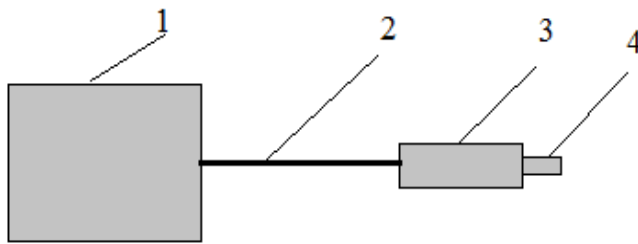


Рис. 1. Схема измерительной установки:
1 – измеритель коэффициента отражения;
2 – кабель; 3 – коаксиальный резонатор;
4 – согласованная нагрузка

Способ заключается в измерении модуля коэффициента отражения в полосе частот и последующей обработке результатов.

Как правило, в устройствах СВЧ используют диэлектрики с небольшими потерями энергии: $\tan \delta \leq 0,1$. В этом случае справедливо следующее свойство отрезка линии передачи: если длина отрезка кратна половине длины волны, то его входное сопротивление равно сопротивлению нагрузки. При этом коэффициент отражения минимален, что

означает наличие резонанса в резонаторе. Указанное условие имеет вид:

$$L = n \frac{0,5\lambda_n}{\sqrt{\varepsilon}}, \quad (1)$$

где L – длина резонатора; $n = 1, 2, \dots$; λ_n – длина волны, на которой наблюдается резонанс, ε – диэлектрическая проницаемость материала. Учтем, что $\lambda = c/f$, где c – скорость света, тогда из (1) получим:

$$\varepsilon = \left(n \frac{15}{L \cdot f_n} \right)^2, \quad (2)$$

где L – длина резонатора; f_n – резонансная частота, соответствующая порядковому номеру резонанса n . Здесь и далее длина L выражена в сантиметрах, а частота f в гигагерцах.

Запишем выражение (2) для двух соседних резонансных частот:

$$f_n L \sqrt{\varepsilon} = 15n; \quad f_{n+1} L \sqrt{\varepsilon} = 15(n+1)$$

и вычтем одно равенство из другого. В результате получим:

$$\varepsilon = \left(\frac{15}{L \cdot \Delta f} \right)^2, \quad (3)$$

где $\Delta f = f_{n+1} - f_n$ – разность соседних резонансных частот. Значение Δf измеряется непосредственно по кривой на экране прибора, что позволяет определить значение ε по формуле (3).

Обратимся теперь к измерению удельной электропроводности. Учтем, что резонатор, заполненный исследуемым материалом, является отрезком линии передачи с потерями энергии, поэтому его входное сопротивление дается выражением [3]:

$$Z_{\text{вх}} = \frac{Z_n \cos \tilde{k}L + iW \sin \tilde{k}L}{\cos \tilde{k}L + i(Z_n/W) \sin \tilde{k}L}. \quad (4)$$

Здесь Z_n – сопротивление нагрузки, подключенной к резонатору; i – мнимая единица; W – волновое сопротивление заполненного резонатора: $W = Z_0/\sqrt{\tilde{\epsilon}}$, где Z_0 – волновое сопротивление пустого резонатора, $\tilde{k} = k\sqrt{\tilde{\epsilon}}$; $k = 2\pi/\lambda$ – волновое число; λ – длина волны в вакууме; $\tilde{\epsilon}$ – комплексная диэлектрическая проницаемость, которая выражается в виде:

$$\tilde{\epsilon} = \epsilon - i18\sigma/f \quad \text{или} \quad \tilde{\epsilon} = \epsilon(1 - i \tan \delta), \quad (5)$$

где σ – удельная электропроводность; $\tan \delta$ – тангенс угла диэлектрических потерь.

Коэффициент отражения на входе резонатора дается выражением:

$$R = \frac{Z_{\text{вх}} - Z_0}{Z_{\text{вх}} + Z_0}. \quad (6)$$

Подставим (4) в (5) и, учитывая, что $Z_0 = Z_n$, получим:

$$R = \frac{i(1/\sqrt{\tilde{\epsilon}} - \sqrt{\tilde{\epsilon}}) \sin \tilde{k}L}{2 \cos \tilde{k}L + i(1/\sqrt{\tilde{\epsilon}} + \sqrt{\tilde{\epsilon}}) \sin \tilde{k}L}. \quad (7)$$

Исходя из (5), запишем приближенные равенства:

$$\sqrt{\tilde{\epsilon}} \cong \sqrt{\epsilon}(1 - 0,5i \tan \delta); \quad \tilde{k}L \cong kL\sqrt{\epsilon}(1 - 0,5i \tan \delta).$$

Используем также разложение синуса и косинуса в ряд Тейлора при малых значениях x :

$$\sin(a + x) \cong \sin a + x \cos a; \quad \cos(a + x) \cong \cos a - x \sin a$$

и положим $a = kL\sqrt{\epsilon}$; $x = -kL\sqrt{\epsilon}0,5i \tan \delta$, тогда входящие в (7) тригонометрические функции можно записать в виде:

$$\sin \tilde{k}L \cong \sin(kL\sqrt{\epsilon}) - i0,5kL\sqrt{\epsilon} \tan \delta \cos(kL\sqrt{\epsilon}); \quad (8)$$

$$\cos \tilde{k}L \cong \cos(kL\sqrt{\epsilon}) + i0,5kL\sqrt{\epsilon} \tan \delta \sin(kL\sqrt{\epsilon}). \quad (9)$$

Целесообразно использовать основной резонанс ($n=1$), для которого $kL\sqrt{\epsilon} = \pi$, тогда, подставив (8) и (9) в (7), получим значение модуля коэффициента отражения на резонансной частоте с точностью до членов второго порядка малости:

$$|R(f_{\text{рез}})| \cong \frac{\pi}{4} \tan \delta (\sqrt{\epsilon} - 1/\sqrt{\epsilon}).$$

Отсюда получим приближенные равенства:

$$\tan \delta \cong |R(f_{\text{рез}})| \frac{4}{\pi(\sqrt{\epsilon} - 1/\sqrt{\epsilon})}; \quad \sigma \cong |R(f_{\text{рез}})| \frac{2\epsilon f_{\text{рез}}}{9\pi(\sqrt{\epsilon} - 1/\sqrt{\epsilon})}. \quad (11)$$

Таким образом, процедура определения параметра ϵ заключается в измерении двух резонансных частот и последующего расчета по формуле (3). Для определения параметров $\tan \delta$ и σ следует измерить значение модуля коэффициента отражения на первой резонансной частоте $|R(f_{\text{рез}})|$ и использовать расчетные формулы (11).

Для обоснования точности данного способа измерялись параметры дистиллированной воды в диапазоне 1–4 ГГц и сравнивались с известными справочными данными. Это позволило заключить, что погрешность определения параметра ϵ не превышает 5 %, а параметров $\tan \delta$ и σ не превышает 15 %.

В качестве примера рассмотрим применение предлагаемого способа к измерению параметров гипса. В резонатор засыпан порошкообразный гипс и залит водой. График, возникший на экране прибора после затвердевания гипса, показан на рисунке 2 (кривая 2).

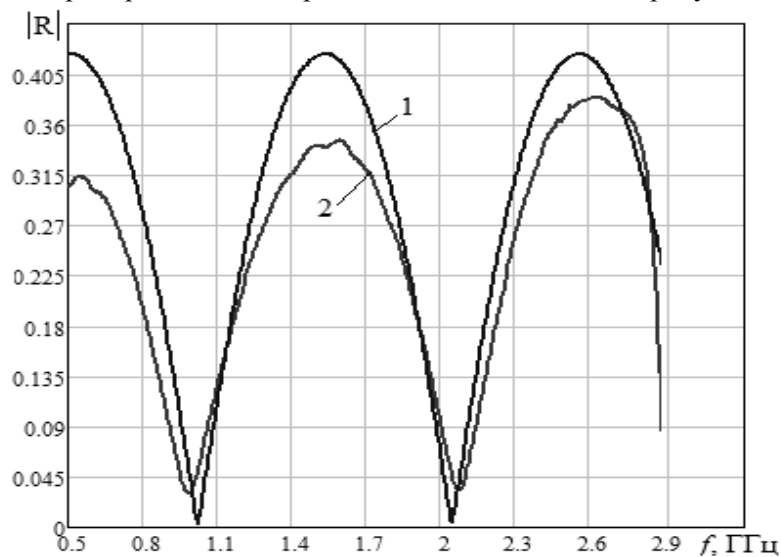


Рис. 2. Экспериментальные зависимости коэффициента отражения от частоты для резонатора, заполненного гипсом

Расстояние между ближайшими минимумами данной кривой равно $\Delta f = 1,03$ ГГц, длина резонатора – $L = 9,2$ см, тогда формула (3) дает значение диэлектрической проницаемости $\varepsilon = 2,48$. Для определения удельной электропроводности и тангенса угла диэлектрических потерь определим по кривой 2 значения $f_{\text{рез}} = 1$ ГГц; $R(f_{\text{рез}}) = 0,03$ и подставим эти значения в (11). В результате получим: $\sigma = 0,0055$ См/м; $\tan \delta = 0,04$.

Кривая 1 на этом рисунке получена для чистого порошкообразного гипса. В этом случае энергетические потери значительно меньше: $\tan \delta < 10^{-3}$.

Таким образом, предлагаемый способ основан на измерении частотной зависимости модуля коэффициента отражения и последующего расчета по простым формулам. Достоинство способа заключается в использовании недорогого и доступного оборудования.

Литература

1. Турыгин, С.В. Микроволновый аппликатор для нагрева суставов конечностей / С.В. Турыгин, В.А. Яцкевич // Вузовская наука–региону: материалы Всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2014. – С. 31–34.
2. Астайкин, А.И. Радиоизмерения на СВЧ / А.И. Астайкин, М.А. Астайкин, А.П. Помазков. – Саров: ВНИИЭФ, 1996. – 335 с.
3. Григорьев, А.Д. Электродинамика и микроволновая техника: учебник для вузов / А.Д. Григорьев. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 704 с.

ДИНАМИКА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Н. Дубов, Л.В. Костылева

Вологодский государственный университет

Сегодня для России одной из важнейших социально-экономических проблем продолжает оставаться высокий уровень и темпы дифференциации доходов населения. Денежные доходы разделяются среди жителей России крайне неравномерно. Отношение между средними доходами 10-процентных групп наиболее и наименее обеспеченного населения (коэффициент фондов) составляет около 16 единиц, что представляет собой крайне высокий уровень показателя, на фоне существующего в западноевропейских странах значения ниже 10. При этом, по мнению авторов, значения коэффициента фондов в России не отражают уровень расслоения в обществе, что происходит по нескольким причинам [1].

Использование неполных, упрощенных или искаженных данных может иметь разные предпосылки: от политических, связанных с необходимостью ограничивать распространение негативной информации, способной снижать социальную стабильность в обществе, до сугубо организационных, включающих инертность аппарата государственного управления, недостаточный уровень компетентности отдельных лиц, имеющих отношение к оценке и регулированию уровня жизни населения.

Не ставя перед собой задачу более детальной идентификации упомянутых предпосылок и возвращаясь к методологическому аспекту изучения процессов социально-экономической дифференциации населения, авторы отмечают, что наличие целого ряда недостатков в методике расчетов усиливает их общее негативное, искажающее влияние на результаты оценки и следующие за ними решения.

Неравномерность и нерациональность распределения населения Вологодской области по доходам при рассмотрении в динамическом аспекте является неизменной на протяжении длительного периода (рис. 1).

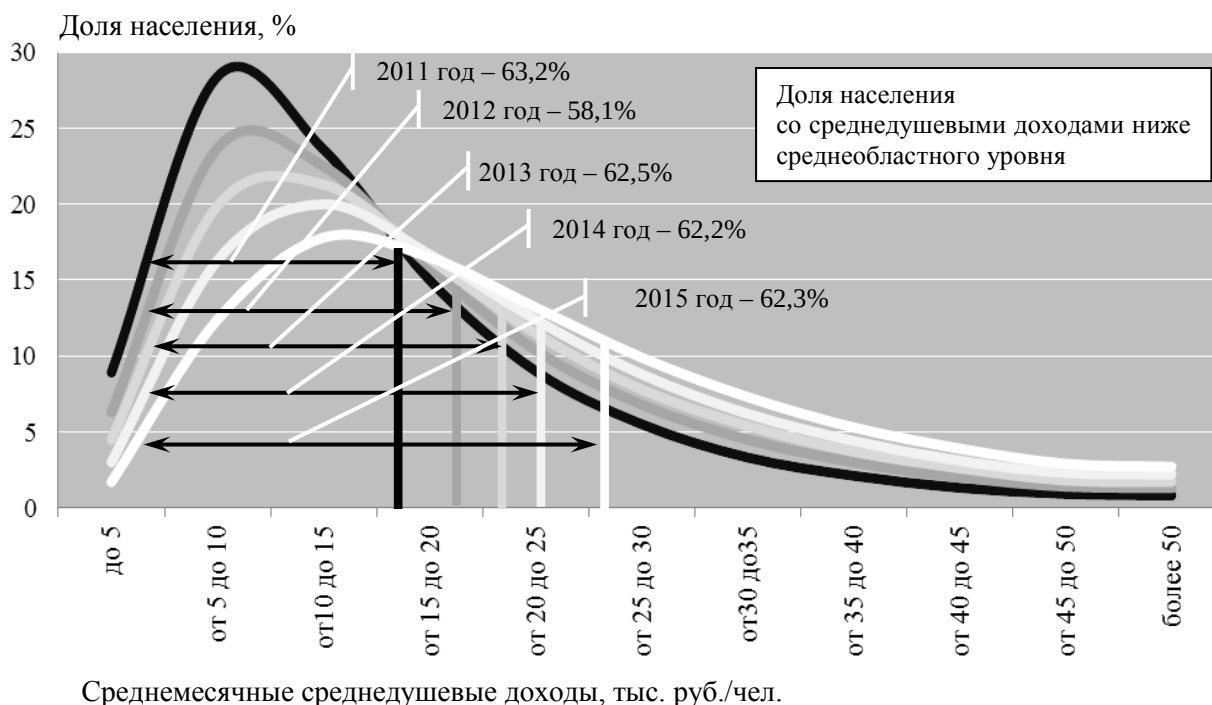


Рис. 1. Распределение населения Вологодской области по доходам в 2011-2015 годах (в действующих ценах)

Несмотря на то, что за рассмотренный период наблюдается смещение кривой распределения в сторону более высоких доходов в абсолютном выражении, тенденция и общий характер явления остаются стабильно негативными. Принципиальных изменений не наблюдается: на протяжении периода с 2011 по 2015 годы доля населения с доходами, не

превышающими среднеобластной уровень, составляла с небольшими отклонениями свыше 60 %. При этом остается достаточно существенной и стабильной в количественном смысле доля населения с доходами, близкими к прожиточному минимуму.

Сохранение неравномерности распределения доходов населения на протяжении длительного времени говорит о системном характере проблемы и требует изучения факторов, создающих фундаментальные предпосылки к ее существованию и негативному развитию.

Дифференциация трудовых доходов населения в значительной степени формируется в процессе распределения заработной платы между работниками предприятий и организаций разных отраслей и сфер деятельности. Если заработная плата в финансовой сфере почти в 2 раза превышает среднеобластной уровень (Рис. 2), то в сельском хозяйстве, здравоохранении, образовании и культуре она составляет не более 70 % среднеобластной заработной платы, в то время как на их совокупную долю приходится более четверти занятого населения [2].

[142]

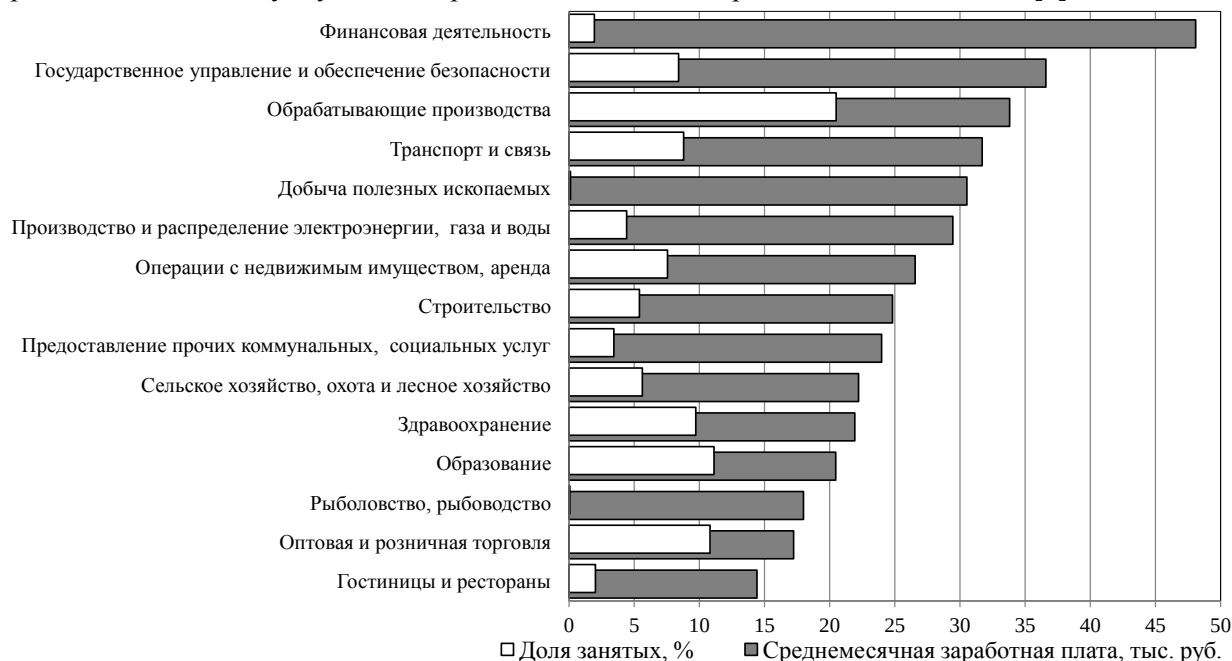


Рис. 2. Среднемесячная заработная плата и доля занятых по отраслям и видам деятельности в Вологодской области в 2015 году

Высокая степень различий в уровне заработной платы во многом обусловлена необоснованными разнициами базовых (минимальных) окладов и должностных окладов одинаковых профессий и должностей по различным министерствам и ведомствам. Межотраслевая дифференциация заработной платы формирует межтерриториальное неравенство доходов населения страны.

Реально на долю 20 % наиболее обеспеченных граждан приходится около половины всех денежных доходов, а на долю 20 % наименее обеспеченных – всего около 5 %. Это порождает фрагментацию социальной структуры общества на множество изолированных друг от друга слоев и групп, подрыв общественной солидарности, и, как следствие – вытеснение отдельных категорий населения из социальной жизни. В результате реформ в России существенно выиграли только 20 % наиболее обеспеченного населения (пятая доходная группа): их средние доходы увеличились примерно с 5 до 8 ПМ. Про представителей четвертой и третьей группы можно сказать, что они лишь сохранили уровень благосостояния. Размеры доходов и, соответственно, уровень и качество жизни населения первой и второй групп значительно снизились. Причем, если принимать во внимание реальные масштабы дифференциации, то более половины представителей первой доходной группы находятся за чертой абсолютной бедности.

Сохранению социально-экономической дифференциации населения способствуют и сложившиеся в России налоговые механизмы перераспределения доходов.

Принятая в России система налогообложения доходов граждан не только не способствует наполнению бюджетов, но и увеличивает степень неравенства населения. Как показывают исследования, коэффициент фондов, измеренный по «чистым» доходам, превышает коэффициент

фондов до налогообложения примерно на 10 %. Выявлено также, что наиболее значительное налоговое бремя ложится на группы населения со средними доходами. При этом доля налогов в доходах 10 % наиболее обеспеченного населения даже меньше, чем тот же показатель у 10 % наименее обеспеченных.

Проблему значительного неравенства населения страны по доходу следует решать системно, корректируя сложившиеся на сегодняшний момент распределительную и перераспределительную системы. Основными задачами в данном направлении следует считать внедрение системы межотраслевого регулирования заработной платы с помощью разработки новой (или доработки существующей) системы оплаты труда в России и внедрении прогрессивной шкалы налогообложения доходов.

Литература

1. Дубов, С.Н Социально-экономическое неравенство населения: тенденции и факторы / С.Н. Дубов, Л.В. Костылева // Вузовская наука – региону материалы XIV Всероссийской научной конференции. – 2016. – С. 208–210.

2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vologdastat.gks.ru>

[143]

ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ

Т.Б. Зыкова

*Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск*

Современные экономические условия обуславливают возрастающую роль в функционировании предприятия процесса управленческого учета, завершающим этапом которого является составление управленческой отчетности являющейся информационной основой принятия различных управленческих решений. Последовательность управленческих решений представляет собой процесс управления, все стадии и этапы которого связаны с переработкой информации. Для того чтобы своевременно и в необходимом объеме обеспечивать информационные потребности управления, предназначена управленческая отчетность.

Исследование понятия управленческой отчетности производилось различными авторами: И.А. Слободняк, Н.А. Ковалева, Г.М. Лисович, И.Ю. Ткаченко, В.Ф. Палий, А.С. Бакаев, А.Ю. Соколов, И.В. Алексеева, И.Н. Богатая и др. Эти авторы наряду с различным толкованием понятия используют и различную терминологию: «бухгалтерская управленческая отчетность», «внутренняя управленческая отчетность», «внутренняя отчетность», «управленческая отчетность».

Управленческая отчетность – это определенным образом сгруппированные данные, предназначенные для внутреннего использования в управлении предприятием. Назначение управленческой отчетности заключается в следующем (рис. 1).

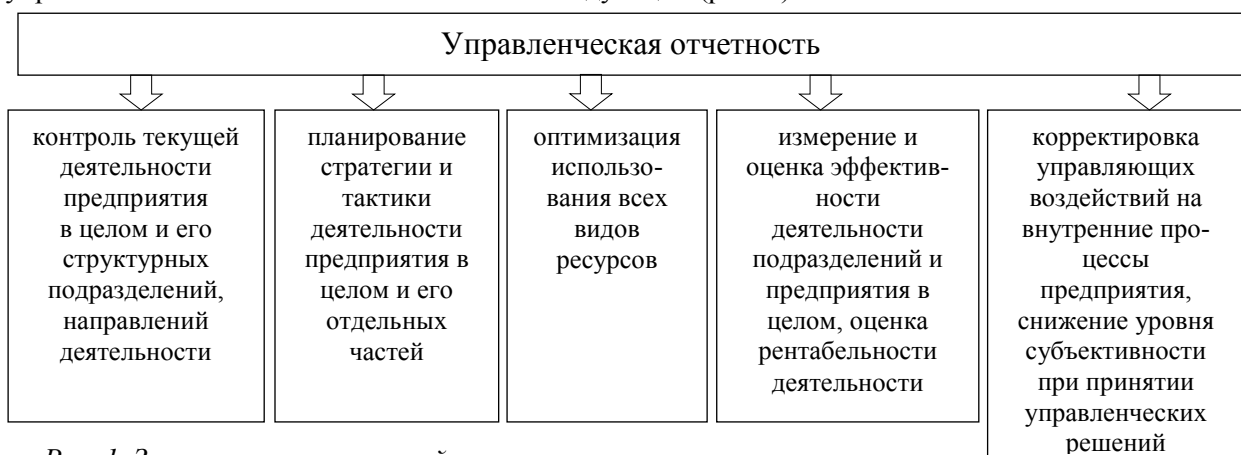


Рис. 1. Значение управленческой отчетности в системе управления

Организация системы управленческой отчетности включает в себя определение основных принципов, на основе которых происходит формирование отчетности, состава управленческой отчетности, содержания каждого отчета, процедур составления, утверждения, контроля и представления пользователям управленческой отчетности.

В качестве основных принципов, обеспечивающих формирование управленческой отчетности, можно выделить следующие (рис.2).

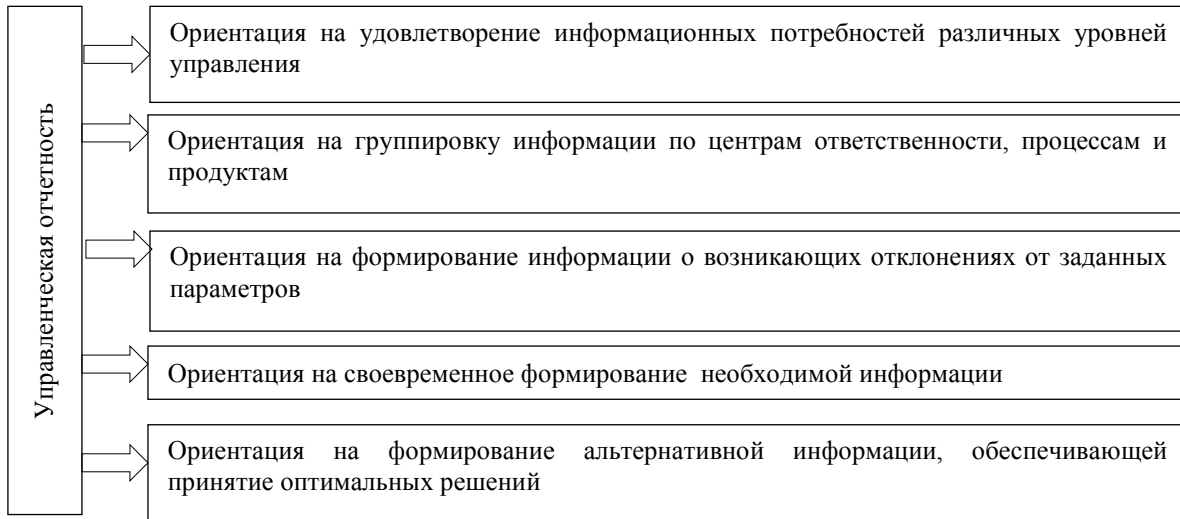


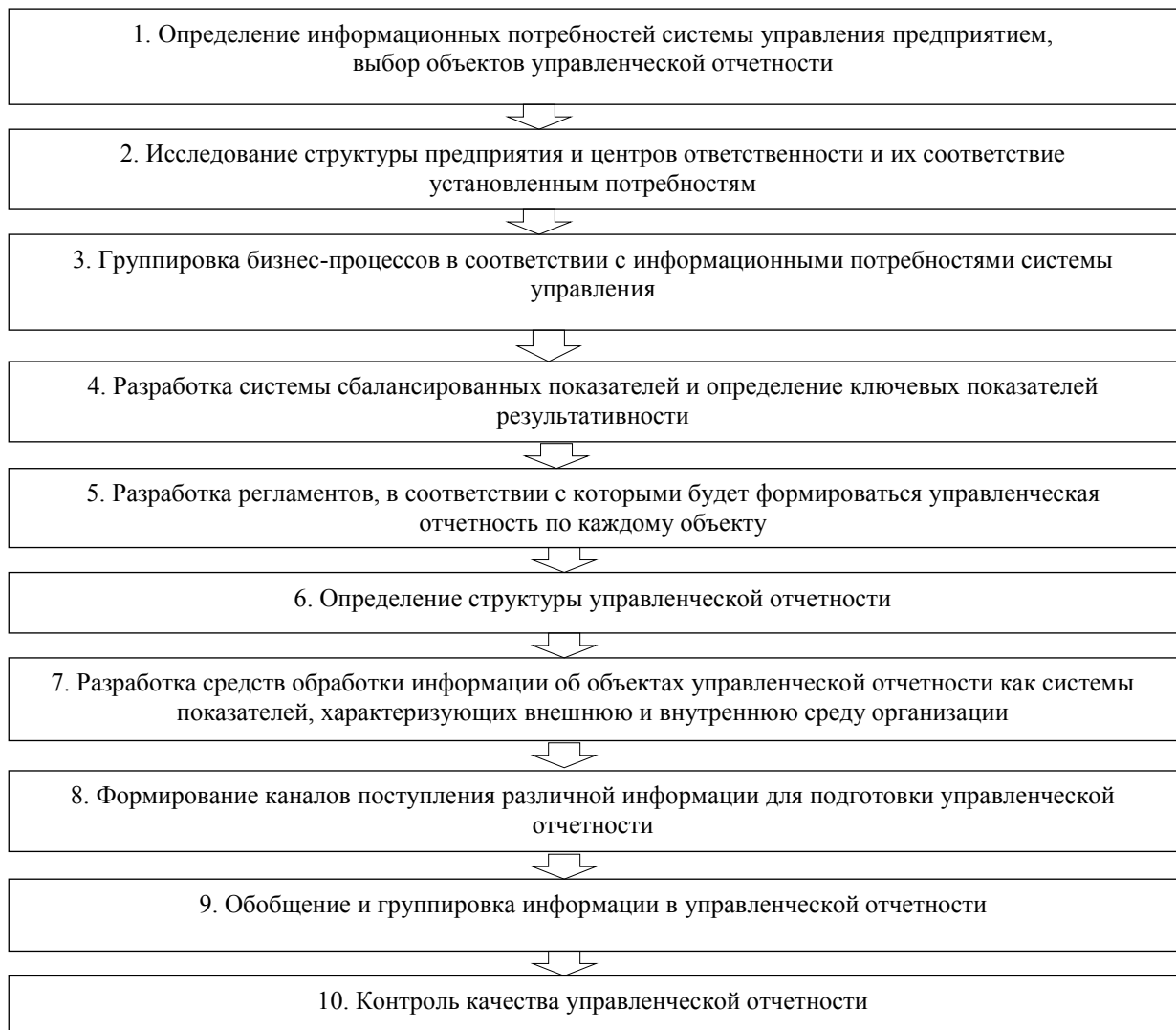
Рис. 2. Принципы формирования управленческой отчетности

Управление деятельностью предприятия происходит на стратегическом и оперативном уровнях. В связи с этим управленческая отчетность подразделяется на стратегическую управленческую отчетность и оперативную управленческую отчетность. Основной задачей стратегической управленческой отчетности является обеспечение информацией для объективного анализа эффективности функционирования предприятия с целью принятия стратегических управленческих решений. Стратегическая управленческая отчетность – это форма отражения стратегических задач и стратегических планов действий организации в конкретных показателях [2]. Оперативная управленческая отчетность нацелена на решение краткосрочных задач в области оперативного управления предприятием, а также необходима также для оценки деятельности структурных подразделений и является важным источником информации для проведения систематического анализа их работы. Она отличается большей степенью детализации данных, частотой представления пользователям и назначением. На основании информации, содержащейся в управленческих отчетах, управляющая система активно воздействует на управляемые объекты с целью устранения отрицательных отклонений и закрепления положительного опыта в их деятельности.

Информационное наполнение управленческой отчетности отражает наиболее важные аспекты деятельности предприятия с точки зрения различных уровней управления, и которое предоставляет возможность проводить на ее основе анализ и обоснование широкого спектра управленческих решений.

Использование информации управленческой отчетности для выработки оптимальных управленческих решений определяет определенные требования к форме ее предоставления, основными из которых являются: единый формат представления данных различных периодов; гибкость информации, обуславливающая ее использование с учетом изменения различных внешних и внутренних факторов; альтернативность информации; взаимосвязь формы предоставления информации различным уровням управления.

Последовательность процесса формирования управленческой отчетности можно определить следующим образом (рис. 3).



[145]

Рис. 3. Процесс формирования управленческой отчетности

Вся информация управленческой отчетности предоставляется субъектам, принимающим различные управленческие решения. В зависимости от уровня управления предприятием, состав и уровень детализации информации управленческой отчетности меняется.

Содержание управленческой отчетности зависит от многих факторов: от масштабов организации, потребностей внутренних и внешних пользователей, видов деятельности, организационной структуры, структуры учетно-аналитической системы и внутренних потребностей. Требованием настоящего времени к управленческой отчетности является ее нацеленность не только на прошлое, но и на будущее, на раскрытие информации о финансовой устойчивости и результативности деятельности предприятия, на выявление резервов повышения эффективности, на реализацию выбранной стратегии, на своевременную ее корректировку, все это необходимо для принятия эффективных управленческих решений.

Литература

1. Богатая, И.Н. Современная парадигма управленческой отчетности / И.Н. Богатая, И.В. Алексеева // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 45 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 30.01.2017).
2. Зыкова, Т.Б. Формирование стратегической управленческой отчетности / Т.Б. Зыкова // Экономика и управление народным хозяйством: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский дом знаний, 2016 – С. 60–63 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 06.01.2017).
3. Слободняк, И.А. Информационное обеспечение бухгалтерской управленческой отчетности / И.А. Слободняк, С.С. Ованесян // Финансовый вестник: финансы, налоги,

страхование, бухгалтерский учет. – 2012. – № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 30.01.2017).

РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИЙ (НА МАТЕРИАЛАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

О.Б. Кирик

Вологодский государственный университет

В целях организации мониторинга социально-экономического развития Вологодской области разработаны некоторые методические подходы к оценке потенциалов территорий, среди которых выделяют сравнительную рейтинговую оценку регионов. Оценить потенциал региона достаточно сложно, поскольку необходим целый набор показателей его хозяйственной деятельности. Помимо этого при анализе важно учесть специфические характеристики каждого региона – субъекта РФ. Оценка развития региона должна иметь составляющие, характеризующие [1]:

1) промышленный потенциал, включающий расчет ресурсного потенциала промышленности, восприимчивость промышленности к инновациям, оценку эффективности;

2) финансовый потенциал, дающий оценку степени приоритетности задач научно-инновационного развития, стратегических задач развития промышленности территорий, интеграции региона в мировую экономику, уровня финансового обеспечения стратегических задач промышленности территорий;

3) социальную самостоятельность, которая заключается в обеспечении как минимум достаточных условий для нормальной жизнедеятельности населения [2] и учитывает величину денежных доходов на душу населения, потребительских расходов на душу населения, размер прожиточного минимума, объем платных услуг на душу населения, оборот розничной торговли на душу населения;

4) инновационный потенциал, определяемый следующим набором показателей: численность персонала, занятого исследованиями и разработками, доля занятого населения, имеющего разные уровни образования в общей численности занятых, основные средства исследований и разработок в расчете на одного занятого исследованиями и разработками, внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на 1 000 руб. ВРП, число созданных передовых и использованных производственных технологий в среднем за год, уровень инновационной активности предприятий, интенсивность инновационных затрат;

5) человеческий потенциал, включающий оценку степени привлекательности научно-инновационной сферы для трудовых ресурсов, интеллектуального ресурса региона;

6) предпринимательскую активность, определяемую долей ВРП анализируемого региона в ВВП, производства товаров и услуг в расчете на одну предпринимательскую структуру региона, инвестиций в развитии предпринимательства в расчете на одну предпринимательскую структуру региона, средней величиной прибыли в расчете на одну предпринимательскую структуру региона, средней величиной занятых в расчете на одну предпринимательскую структуру региона, средним доходом населения в регионе, общим количеством предпринимательских структур в регионе;

7) инфраструктурный потенциал, включающий оценку плотности транспортной инфраструктуры, обеспеченность промышленности и населения энергией;

8) индекс развития человеческого потенциала.

Потенциал территорий определяется с помощью интегрального показателя. Расчет его можно осуществлять в рамках методики, состоящей из следующих этапов:

1. Исходные данные, т.е. рассчитанные по отдельному региону показатели. Они представляются в виде матрицы, где по столбцам находятся номера регионов (1...m), по строкам – номера показателей (1...n).

2. По каждому показателю находим максимальное значение и заносим в столбец условного эталонного региона (табл. 1):

Таблица 1

Расчет показателей для рейтинговой оценки регионов

Показатели	Регион 1	Регион 2	Регион 3	...	регион – эталон
1.					
2.					
...	...	...	...	...	...

3. По каждому исходному показателю определяется стандартизированный показатель:

$$X_{ig} = a_{ig} / \max_{ig} a_{ig}, \quad (1)$$

где a_{ig} – фактическое значение i -того показателя по g -тому региону; $\max_{ig} a_{ig}$ – максимальное значение i -того показателя по совокупности m -регионов.

Таблица 2

Расчет рейтинговой оценки регионов

Стандартизированные показатели	Регион 1	Регион 2	Регион 3	...
1.				...
2.				...
.....				...
Рейтинговая оценка R_{ig} (формула 2)				...
РЕЙТИНГ				...

4. Для каждого региона находят значение рейтинговой оценки

$$R_{ig} = \sqrt{(1 - x_{1g})^2 + (1 - x_{2g})^2 + \dots + (1 - x_{ng})^2}. \quad (2)$$

Чем меньше значение рейтинговой оценки, тем лучше регион, выше его рейтинг.

В основе расчета итогового показателя рейтинговой оценки находится сравнение региона по каждому применяемому показателю с условным эталонным регионом, имеющим наивысший уровень.

Положительная сторона методики заключается в том, что эталоном сравнения являются сложившиеся в реальной рыночной ситуации наиболее высокие результаты из всей совокупности сравниваемых объектов и при использовании методики не накладываются ограничения на количество применяемых показателей и анализ регионов.

Формулу расчета рейтинговой оценки можно модифицировать для получения более точных результатов:

$$R_{ig} = \sqrt{\kappa_1(1 - x_{1g})^2 + \kappa_2(1 - x_{2g})^2 + \dots + \kappa_n(1 - x_{ng})^2}, \quad (3)$$

где κ – весовой коэффициент.

При использовании этой методики возможно одновременно применять наряду с фактическими плановые показатели. Тогда получаем обобщенную рейтинговую оценку, характеризующую как состояние, так и динамику потенциалов региона.

Используя данный подход в решении вопросов мониторинга социально-экономического развития Вологодской области, автором был проведен расчет системы показателей, результатом которого стало определение рейтинговой оценки и рейтинга Вологодчины среди регионов СЗФО на основе измерения производственного (ПП), инновационного (ИНП), финансового (ФП), человеческого (ЧП), предпринимательского (ПРП), инфраструктурного потенциала (ИСП), а также индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП) и социальной самостоятельности региона (СС).

5. Заключительным этапом в оценке является расчет интегрального показателя потенциалов региона (ИП) (табл. 3) и интерпретация интегральной оценки. Для этой цели устанавливаются пороговые значения интегрального показателя оценки, который может находиться в пределах от 0 до 1.

В рейтинге измерения производственного потенциала регионов СЗФО Российской Федерации за 2014 год Вологодская область занимает 7 место и со значением показателя фондовооруженности более 1 млн рублей на человека, пропуская вперед Республику Коми, Мурманскую, Ленинградскую и Архангельскую области.

Таблица 3

Рейтинг регионов СЗФО и Вологодской области по исследуемым потенциалам за 2014г.

Регион	Рейтинг регионов по потенциалам								
	ПП	ИНП	ФП	СС	ЧП	ПРП	ИСП	ИРЧП	ИП
1. г. Санкт-Петербург	2	1	1	2	4	1	1	2	1
2. Ленинградская обл.	5	5	2	1	1	3	2	8	2
3. Вологодская обл.	7	10	3	7	10	6	7	5	6
4. Новгородская обл.	8	6	5	8	9	8	9	6	9
5. Республика Коми	3	9	4	4	5	9	5	1	3
6. Архангельская обл.	1	7	8	5	8	7	6	3	7
7. Калининградская обл.	9	3	6	6	2	2	3	7	8
8. Псковская обл.	10	4	10	9	7	4	8	10	10
9. Республика Карелия	6	8	9	3	6	10	4	9	4
10. Мурманская обл.	4	2	7	10	3	5	10	4	5

Одним из путей достижения саморазвития региона является эффективное управление инновационным потенциалом. Под инновационным потенциалом региона следует понимать его способность выполнять определенный объем инновационной деятельности в выбранный период времени. По инновационному потенциалу Вологодская область среди регионов СЗФО занимает 10 место. Лидерами стали г. Санкт-Петербург (1 место), Мурманская область (2 место), Калининградская область (3 место).

Правительство Вологодской области считает необходимым развивать промышленность территорий. По степени приоритетности данной стратегической задачи Вологодская область со значением 70,1 уступает лишь г. Санкт-Петербургу. При этом уровень финансового обеспечения данной задачи отодвигает Вологодскую область со значением 49,51 на 8 место среди регионов СЗФО Российской Федерации за 2014 г. Экономика Вологодской области является открытой и готовой к интеграции в мировую экономику, о чем свидетельствует высокий показатель объема иностранных инвестиций на душу населения. Следствием этого стало 3 место по финансовому потенциалу среди регионов СЗФО.

Социальная самостоятельность региона заключается в обеспечении как минимум достаточных условий для нормальной жизнедеятельности населения [3]. Коэффициент социальной самостоятельности Вологодской области составляет 1,98. Это свидетельствует о том, что Вологодская область – социально самостоятельный район. Однако данное утверждение достаточно условно, т.к. в Вологодской области присутствует большая дифференциация доходов населения, что подтверждает 7 место в рейтинге регионов СЗФО. Что касается человеческого потенциала, то 1 место – у Ленинградской области, последнее – у Вологодской.

По предпринимательской активности Вологодская область занимает среднее значение по всем показателям, в общем рейтинге – 6 место и имеет возможность для дальнейшего развития.

Таблица 4

Интерпретация пороговых значений интегрального показателя измерения потенциала территорий [1]

Интервал	Уровень потенциала	Границы интервала
1	Высокий	$0,8 < I < 1$
2	Выше среднего	$0,6 < I < 0,79$
3	Средний	$0,4 < I < 0,59$
4	Ниже среднего	$0,2 < I < 0,39$
5	Низкий	$0 < I < 0,19$

Вологодская область характеризуется уровнем потенциала со значением 0,44, попадает в границы $0,4 < I < 0,59$, что свидетельствует о накоплении факторов, снижающих потенциал территорий. При этом по ряду показателей (промышленный, инфраструктурный потенциал, социальная самостоятельность) на Вологодчине требуется принятие комплекса мер, направленных на поиск резервов и активизацию их использования. Инновационный и человеческий потенциалы Вологодской области представляют собой зону риска. Воздействия Правительства области должны быть направлены на принятие срочных антикризисных мер.

Литература

1. Смирнова, Т.Г. Оценка промышленного потенциала региона (на примере Вологодской области) / Т.Г. Смирнова // Современные научные исследования и инновации. – 2012. – № 12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2012/12/19140>
2. Касьевиц, Е.А. Оценка саморазвития экономики депрессивных регионов (на примере Астраханской области) / Е.А. Касьевиц // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. – 2009. – № 1 [Электронный ресурс]. – URL: http://vestnik.astu.org/content/userimages/file/economic_1_2009/19.pdf
3. Кирик, О.Б. Уровень жизни в формировании социально-экономического потенциала территорий / О.Б. Кирик // Образование и наука без границ: материалы Международной научно-практической конференции – Т. 4. – Пермь: Наука и исследования, 2015 – 72 с.

СООТНОШЕНИЕ «ПРОДУКТ-УСЛУГА» В ВАЛОВОМ РЕГИОНАЛЬНОМ ПРОДУКТЕ

С.А. Клец

Вологодский государственный университет

[149]

В современных условиях развития отличительной особенностью является увеличение самостоятельности регионов путем передачи им полномочий от федеральных органов власти. Каждый регион, являясь отдельным субъектом конкуренции, самостоятельно решает проблемы повышения устойчивости своей экономики и её привлекательности для инвесторов.

Одним из основных показателей развития регионов является валовой региональный продукт (ВРП) – валовая добавленная стоимость, определенная как разность между суммарной валовой продукцией и величиной её промежуточного потребления.

В качестве показателя концентрации в разрезе основных видов экономической деятельности на региональном уровне считаем уместным использовать отношение показателей объема валового регионального продукта к показателям численности населения (таблица 1).

Таблица 1

Динамика среднедушевых ВРП за 2002-2014 гг., рублей/чел. [2]

Показатель	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2014 к 2002, доли
ВРП по субъектам РФ – всего	60611,4	97864,8	157854	241767	263829	348642	403179	6,65
ВРП СЗФО	63297,1	107020	161792	252220	289611	383339	427923	6,76
Сравнение СЗФО с РФ	+ 2685,7	+9155,2	+3938,1	+10453	+25783	+34697	+24744	9,21
ВРП Волог. обл.	63433,6	129050	163965	244252	217827	296726	325789	5,14
Сравнение Вол. обл. с СЗФО	+136,5	+22029,8	+2173,2	-7968,1	-71784,6	-86613	-102134	-
Сравнение Вол. обл. с РФ	+2822,2	+31185	+6111,3	+2486,2	-46001,8	-51916	-77390	-

Из таблицы видно, что среднедушевой ВРП СЗФО стабильно превышает аналогичный показатель по РФ и за исследуемый период вырос более чем в 9 раз (с 2,7 до 24,7 тыс. руб./чел.). Среднедушевой ВРП по Вологодской области показывает иную динамику. Так в 2002–2006 годах он стабильно превышал аналогичные показатели по РФ и СЗФО. Однако, начиная с 2008 года (для СЗФО) и 2010 года (для РФ), среднедушевой ВРП по Вологодской области стал меньше, чем в РФ и СЗФО. К 2014 году это отставание достигло уже 77,4 тыс. руб./чел. по сравнению с ВРП по РФ и 102,1 тыс. руб./чел. по сравнению с ВРП СЗФО. Сокращение уровня среднедушевого ВРП Вологодской области свидетельствует о замедлении интенсивности труда.

Для более детального изучения ВРП рассмотрим отраслевую структуру валовой добавленной стоимости в Вологодской области за 2004–2014 годы (таблица 2) [2].

Таблица 2

**Отраслевая структура валовой добавленной стоимости по Вологодской области
за 2004–2014 годы (в текущих основных ценах; в процентах к итогу)**

Виды экономической деятельности	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2012 к 2004
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0
Сельское хозяйство	7,8	7,6	5,1	5,8	3,9	4,7	0,6
Рыбоводство и рыболовство	-	0,2	0,3	0,1	-	-	-
Добыча полезных ископаемых	-	-	-	-	0,1	-	-
Обрабатывающие производства	45,4	46,1	50,0	38,1	36,1	34,9	0,77
Производство электроэнергии	3,6	2,7	3,3	4,7	3,7	3,6	1,0
Строительство	7,3	9,7	6,5	7,9	12,4	5,8	0,79
Оптовая и розничная торговля	8,2	7,0	8,0	8,5	9,4	12,2	1,49
Гостиницы и рестораны	0,6	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6	1,0
Транспорт и связь	12,8	9,7	9,8	14,3	13,9	17,1	1,36
Финансовая деятельность	0,6	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5
Операции с недвижимым имуществом	4,9	4,4	4,5	5,1	5,3	5,5	1,12
Гос. управление и безопасность	2,6	4,2	4,5	6,1	6,4	6,6	2,54
Образование	2,2	2,4	2,4	2,9	2,4	2,9	0,76
Здравоохранение	3,1	3,8	3,8	4,2	4,1	4,4	1,42
Предоставление прочих коммунальных и др. услуг	0,9	1,0	1,0	1,2	1,2	1,4	1,56

Из представленных в таблице 2 данных видно, что за предшествующий период традиционно высокий вес в ВРП Вологодской области занимает продукция обрабатывающих производств (35–45 %), транспорта и связи (12–17 %), строительства (6–12 %), оптовой и розничной торговли (8–12 %). Вклад сельского хозяйства в ВРП региона сократился на 40 % (с 7,8 до 4,7 %). Если рассмотреть динамику изменения показателей по годам, то картина следующая. Наиболее сильно (в 2,54 раза) выросла доля государственного управления и обеспечения военной безопасности, обязательного социального обеспечения. На 56 % выросла доля отрасли «Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг», на 49 % – оптовой и розничной торговли, на 42 % – доля здравоохранения, на 36 % – доля транспорта и связи. Обрабатывающие производства сохраняют наибольший вес в формировании регионального ВРП (34,9 %) но он сократился с 2004 года на 23 %.

Если ещё в 2012 году в формирование регионального продукта наибольший вклад внесли отрасли материального производства, хотя их доля сократилась с 63, 1% до 52,3 %, то уже в 2014 году их доля стала менее половины и составила 49 %. Доля же отраслей услуг за 2004–2014 годы возросла с 22,5 % до 51 %, т.е. в 2,3 раза.

Рассмотрим динамику изменения доли услуг в ВРП. На рисунке 1 представлена диаграмма изменения структуры ВРП в целом по России. Если в 2004 году доля услуг превышала отрасли материального производства на 4 %, то к 2009 году разница составляла уже 14 %, в 2011 году снизилась до 10 %, а в 2014 году вновь повысилась до 12 %.

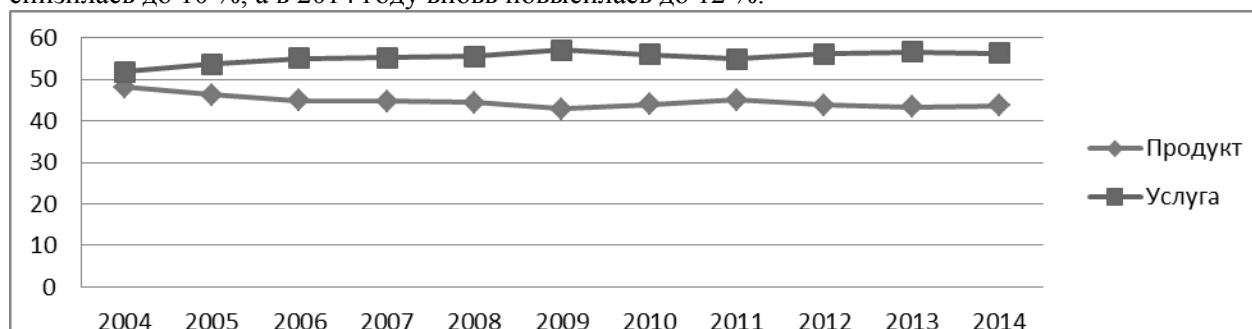


Рис. 1. Динамика изменения структуры ВРП в целом по РФ

На рисунке 2 представлена диаграмма изменения структуры ВРП в целом по СЗФО. Как видим, тенденция, выявленная при анализе структуры ВРП в целом по РФ, сохраняется и в СЗФО, но разброс стал выше. Так, в 2004–2006 годах доля услуг превышала отрасли материального производства на 6–8 %, то к 2009 году разница составляла уже 12 %, в 2011 году снизилась до 8 %, а в 2014 году вновь повысилась до 18 %.

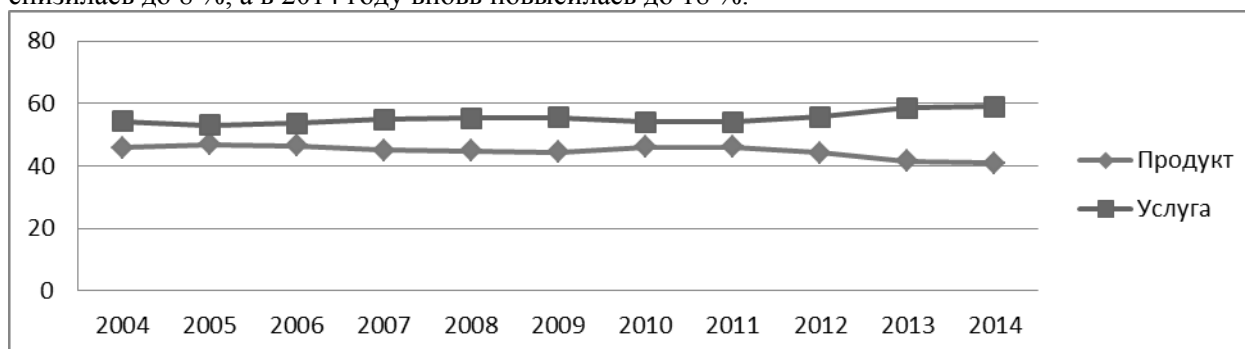


Рис. 2. Динамика изменения структуры ВРП в целом по СЗФО

Если рассмотреть динамику структуры ВРП по Вологодской области (рис. 3), то можно выявить существенные отличия от предыдущих графиков.

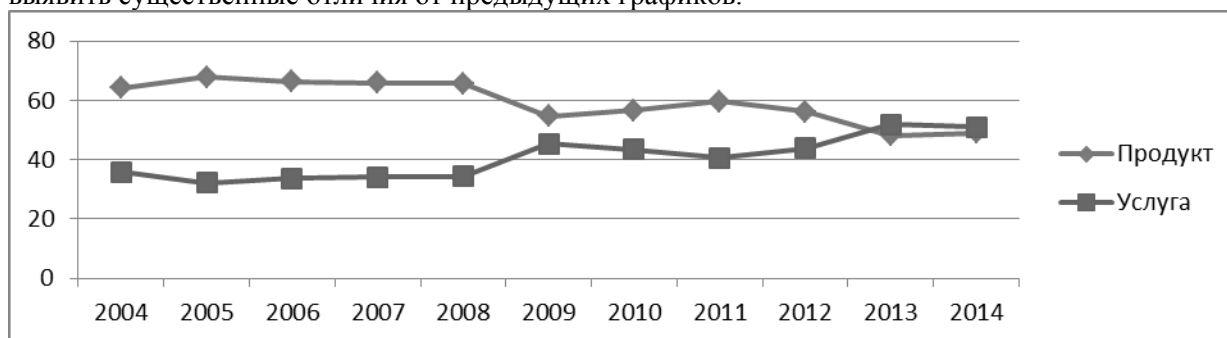


Рис. 3. Динамика изменения структуры ВРП по Вологодской области

Начать с того, что экономика Вологодчины традиционно ориентирована на производство материальной продукции, нежели на оказание услуг. Практически за весь период наблюдения доля продукта в областном ВРП (за исключением двух последних лет) стабильно превышает долю услуг. В 2004–2008 гг. превышение составляло от 22 до 36 %. Однако в 2009 году оно резко сократилось до 10 %, затем к 2011 году вновь возросло до 20 %, но в дальнейшем продолжило падение и в 2013 году; впервые за период наблюдения доля услуг превысила долю продукта на 4 %, а в 2014 году – на 2 %.

Представленные на рисунках динамики структуры ВРП позволяют выявить общую закономерность. Так, весь период исследования можно разделить на четыре периода:

1. 2004–2008 годы – наблюдается увеличение вклада отраслей материального производства в региональный продукт (44–48 % по РФ и СЗФО), а в Вологодской области доля товарной составляющей стабильно выше 65 %;

2. 2009 год – происходит падение продукции отраслей материального производства, что увеличивает долю услуг в ВРП по РФ и СЗФО до 53 %, а в Вологодской области – до 45 %. Во многом это можно объяснить кризисом 2008 года, который отразился в показателях 2009 года;

3. 2010–2012 годы – незначительное повышение доли товарного производства до 43–46 % по РФ и СЗФО и до 60 % по Вологодской области. Можно объяснить постепенным выходом кризиса и началом подъема производства.

4. 2013–2014 – очередное падение доли материального производства в ВРП, рост доли услуг до 56–59 %, а по Вологодской области – до 52 %.

По публикуемой информации, в 2015–2016 годах положение продолжает ухудшаться: падение цен на энергоресурсы, вызвавшее снижение стоимости национальной валюты привело к росту затрат на экспорт, падению реального сектора экономики, снижению инвестиционной активности, возникновению бюджетного дефицита, падению покупательного спроса населения,

росту инфляции и другим негативным последствиям. В таких непростых условиях, на ближайшую перспективу, можно прогнозировать дальнейшее увеличение доли услуг в ВРП.

Литература

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Стат. сб. / Росстат. – Москва, 2016. – 1326 с.
2. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2015: Стат. сб. / Росстат. – Москва, 2015. – 672 с.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.А. Колабаева

Вологодский государственный университет

В условиях рыночной экономики особое значение для хозяйствующих субъектов приобретает организация системы внутреннего финансового контроля как составляющая системы управления и обеспечения защиты активов в целях предотвращения хищений, злоупотреблений в экономической жизни предприятия.

Оценивая роль внутреннего контроля в деятельности экономического субъекта, мы можем выделить несколько страт функционирования внутреннего контроля. Первым уровнем, на котором исследователи считают целесообразно оценить роль и значение внутреннего финансового контроля является уровень хозяйствующего субъекта или локальный. Авторы исследований в данной страте затронули такие важные аспекты функционирования внутреннего контроля, как повышение эффективности за счет мер и мероприятий внутреннего финансового контроля, предотвращение хищений и злоупотреблений, достижение бизнес-целей

Д.Ю. Филиппев в своей работе акцентирует внимание на том, что эффективность контрольной функции приводит к оперативности системы внутреннего контроля, что позволяет достигать цели системы [1].

Однако задачи внутреннего финансового контроля в настоящее время претерпевают существенные изменения: теперь он должен оценивать не только контрольные процедуры деятельности предприятия, но и помогать руководству решать задачи в области управления рисками и повышения эффективности бизнес-процессов. Существенная роль внутреннего контроля заключается в предоставлении собственнику либо менеджеру объективных гарантий эффективности деятельности системы управления, обеспечения уверенности в надлежащем управлении бизнес-рисками и в том, что система внутреннего контроля работает эффективно.

Внутренний контроль способствует осуществлению всех финансово-хозяйственных операций при соблюдении требований законодательства и обеспечивает рациональное использование ресурсов, предупреждая и снижая экономический риск. Механизмы внутреннего контроля способствуют руководителям хозяйствующих субъектов убедиться, что их распоряжения и локальные акты выполняются в полном объеме.

Другие авторы видят значение системы внутреннего финансового контроля в помощи предприятию в достижении своих целей по развитию предприятия и прибыльности и снижению потерь ресурсов. Внутренний финансовый контроль обеспечивает надежность финансовой отчетности, а также соблюдение законов и предписаний с целью предотвращения репутационных потерь и других негативных последствий.

Так международными и национальными организациями в области бухгалтерского учета, контроля и управления накоплен достаточный опыт противодействия корпоративному мошенничеству средствами внутреннего финансового контроля. Как правило, понятие «мошенничество» из зарубежной практики включает в себя три элемента:

- внесение заведомо ложных сведений в финансовую отчетность, мошенничество топ-менеджмента. Цель – обман акционеров и/или занижение налоговой базы.
- незаконное присвоение активов любым способом. Чаще всего это мошенничество низового и среднего персонала.
- коррупция разного рода – взятки и коммерческий подкуп (так называемые откаты).

Исследователи сформулировали основные методы противодействия данному риску, которые получили закрепление в справочнике по основным видам корпоративного мошенничества.

Существующий опыт западных фирм, учитывая специфику российской экономической действительности, не всегда применим. Российскими исследователями составлен российский реестр корпоративного мошенничества, который включает в себя более 3000 видов мошеннических действий в финансовой сфере, что подтверждает актуальность и значимость внутреннего финансового контроля на локальном уровне.

Следующий уровень исследования страты, на котором актуально действие внутреннего контроля – это уровень взаимодействия с инвесторами. При оптимальном дизайне внутреннего контроля и его эффективном функционировании роль контроля заключается в соблюдении интересов инвесторов, акционеров и вкладчиков. С одной стороны, наличие внутреннего финансового контроля влияет на увеличение стоимости компании и на инвестиционную привлекательность компании. С другой стороны, одной из целей внутреннего финансового контроля является соблюдение достоверности финансовой отчетности.

Достоверность финансовой отчетности обеспечивает защиту экономических интересов собственников экономического субъекта, поскольку это позволяет им делать выводы о состоянии предприятия и принимать правильные экономические решения.

В современных условиях внутренний финансовый контроль позволяет учредителям экономического субъекта оперативно принимать меры по дальнейшему развитию предприятия в достижении поставленных стратегических целей. В это же время при эффективном функционировании внутреннего финансового контроля позволяет руководству выявлять повышенный предпринимательский риск и квалифицированно управлять им. Изучению причин, видам искажений финансовой отчетности и роли внутреннего финансового контроля посвящены работы авторов Б. Сардаровой, Л.В. Сотниковой [2,3].

Исследователи разных стран предлагают различные подходы к анализу финансовой отчетности с целью выявления возможных фальсификатов. Одной из наиболее известных моделей оценки потенциального риска фальсификации отчетности является модель М. Бенеша. Модель была разработана и опробована автором в условиях экономики Соединенных Штатов Америки, в качестве объекта исследования выступали публичные компании [4].

Третий уровень, на котором значительна роль внутреннего финансового контроля – это государственный уровень. Следует отметить, что необходимость внутреннего контроля является элементом управления в странах с развитой экономической системой.

Организация контроля является обязательным элементом управления и общественными финансовыми средствами, так как такое управление влечет за собой ответственность перед обществом (на это указывает Лимская декларация о руководящих принципах финансового контроля и Концепция государственного финансового контроля в Российской Федерации). Именно в условиях рыночной экономики, когда снижается интенсивность вмешательства государства в финансовую деятельность хозяйствующего субъекта, возрастает роль государства. Для этого государственные органы через систему нормативных актов должны определить рамки внутреннего финансового контроля на предприятии. При соблюдении прав инвесторов, учредителей предприятия, выполнении обязанностей участниками экономической деятельности будет обеспечиваться управлением и непосредственно контролем, как элемента управления. Здесь значение внутреннего контроля неоспоримо в сфере тарифного регулирования, налогообложения предприятий и снижения социальной напряженности в обществе.

Значение внутреннего финансового контроля трудно переоценить. Он обеспечивает защиту имущества, качество учета и достоверность отчетности, повышение инвестиционной привлекательности предприятия. Внутренний финансовый контроль охватывает все сферы деятельности предприятия и направлен на повышение эффективности управления компанией, что благоприятно отражается на всех уровнях взаимодействия предприятия и общества.

Литература

1. Филиппев, Д.Ю. Эффективность внутреннего контроля: проблемы и критерии оценки / Д.Ю. Филиппев // Аудиторские ведомости. – 2016. – № 9. – С. 69–82.
2. Сардарова, Б. Манипулирование финансовой отчетностью – схемы и способы выявления / Б. Сардарова // Учет и отчетность по МСФО. – 2014. – № 6.

3. Сотникова, Л.В. Мошенничество с финансовой отчетностью: выявление и предупреждение / Л.В. Сотникова. – М.: Бухгалтерский учет, 2011. – 208 с.

4. Beneish, M.D. Detecting GAAP Violations: Implications for Assessing Earnings Management Among Firms with Extreme Financial Performance / M.D. Beneish // Journal of Accounting and Public Policy. – 1997. – V. 16. – № 3. – P. 271–309.

МАРШРУТИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Н.С. Матвеев

Вологодский государственный университет

[154]

Маршрутизация автомобильного транспорта является актуальной задачей для многих фирм и организаций, осуществляющих перевозки грузов.

Среди множества методов выбора маршрутов можно отметить два основных направления: первый подход ориентирован на поиски лучшего пути с использованием географических особенностей местности и не учитывающий реально имеющиеся дороги. Второй подход основан на анализе дорожной сети и находит кратчайший путь между заданными пунктами. Появление, широкое распространение и совершенствование электронных карт делает второй вариант все более привлекательным [1, 2].

Задана сеть, состоящая из N пунктов (точек). Известны расстояния a_{ij} между пунктами i и j , требуется определить кратчайший путь из пункта 1 в пункт N .

Для решения этой задачи маршрутизации применим метод динамического программирования. Принцип оптимальности в этом случае означает, что оптимальный маршрут из произвольного пункта i в пункт N не зависит от предыдущего способа достижения пункта i . При перемещении из пункта i в пункт j , последний должен выбираться так, чтобы путь из пункта j в пункт N был частью оптимального маршрута из пункта i в пункт N .

Обозначим через W_j^* минимальный путь из пункта j в пункт N . Тогда пункт i выбирается согласно уравнению Беллмана на k -ом шаге:

$$W_k^*(A_i) = \min_{i \neq j} (a_{ij} + W_j^*). \quad (1)$$

Для реализации уравнения (1) разделим множество пунктов на n слоев (множеств) в соответствии с числом шагов метода динамического программирования. Слой S_0 – множество пунктов, из которых можно достичь пункт N не более чем за n шагов; слой S_k содержит множество пунктов, из которых можно достичь пункт N не более чем за $(n - k)$ шагов.

Тогда уравнение (1) принимает вид:

$$W_k^*(A_i) = \min_{\substack{i \in S_{k-1} \\ j \in S_k}} (a_{ij} + W_{k+1}^*(j)). \quad (2)$$

Слой S_n состоит из одного пункта N , поэтому $W_{n+1}^*(N) = 0$.

Слой S_{n-1} содержит пункты i , из которых можно достичь пункт N за один шаг, поэтому $W_n^*(A_i) = \min_{i \in S_{n-1}} (a_{iN})$.

Аналогично, для следующих шагов согласно уравнению (2) имеем:

$$W_k^*(A_i) = \min_{\substack{i \in S_{k-1} \\ j \in S_k}} (a_{ij} + W_{k+1}^*(j)) = \min_{\substack{i \in S_{k-1} \\ j \in S_k}} (a_{ij} + a_{jN}) \quad (3)$$

и т.д.

Применим указанный алгоритм для следующей задачи.

Рассмотрим транспортную сеть региона, в состав которой входят 8 пунктов: Игнатово (A_0), Ивановская (A_1), Погорелово (A_2), Липин Бор (A_3), Коварзино (A_4), Глушково (A_5), Кириллов

(A_6), Воскресенское (A_7) Вашкинского, Белозерского и Кирилловского районов Вологодской области. Необходимо определить маршрут из пункта (A_0) в пункт (A_7) сети, изображенной на рисунке, при минимальном пробеге автомобиля. Для определения этого маршрута целесообразно воспользоваться методом динамического программирования. Предварительно определим расстояния между пунктами в сети, где пункты изображены кружками, дороги, их соединяющие, – отрезками (стрелками) и расстояния между пунктами проставлены над отрезками.

Разделим множество пунктов на n слоев: множество S_5 состоит из одного пункта (A_7). Множество S_4 состоит из одного пункта (A_6), из которого можно попасть в (A_7) не более чем за один шаг; S_3 – пункты (A_4) и (A_5), из которого можно попасть в (A_7) не более чем за два шага; S_2 – пункты (A_2) и (A_3), из которого можно попасть в (A_7) не более чем за три шага; S_1 – пункт (A_1), из которого можно попасть в (A_7) не более чем за четыре шага; S_0 – начальный пункт A_0 .

Условно минимальные расстояния от пункта A_i до конечного пункта A_7 запишем в верхней части кружка пункта A_i .

Применяем метод динамического программирования. Обратный ход алгоритма в соответствии с соотношением (3):

$$W_5^*(A_6) = 63 \text{ при } U_5^*(A_6) = A_7.$$

$$W_4^*(A_5) = \min \begin{cases} 0 + 91 = 91 & \text{при } U_4^*(A_5) = A_7 \\ 49 + 63 = 112 & \text{при } U_4^*(A_5) = A_6 \end{cases}$$

$$W_4^*(A_4) = 41 + 63 = 104 \quad \text{при } U_4^*(A_4) = A_6.$$

$$W_3^*(A_2) = 86 + 104 = 190 \quad \text{при } U_3^*(A_2) = A_4.$$

$$W_3^*(A_3) = \min \begin{cases} 33 + 104 = 137 & \text{при } U_3^*(A_3) = A_4 \\ 30 + 91 = 121 & \text{при } U_3^*(A_3) = A_5 \end{cases}$$

Т.е., на этом шаге минимальный путь из пункта A_3 в конечный пункт A_7 равен 121 километру и осуществляется через пункт A_5 .

$$W_2^*(A_1) = \min \begin{cases} 35 + 190 = 225 & \text{при } U_2^*(A_1) = A_2 \\ 50 + 121 = 171 & \text{при } U_2^*(A_1) = A_3 \end{cases}$$

$$W_1^*(A_0) = \min \begin{cases} 42 + 190 = 232 & \text{при } U_1^*(A_0) = A_2 \\ 21 + 171 = 192 & \text{при } U_1^*(A_0) = A_1 \end{cases}$$

Прямой ход метода: кратчайший путь проходит через пункты A_0 , A_1 , A_3 , A_5 , A_7 (на рисунке показан двойной стрелкой) и равен $W_1^*(A_0) = 192$ км.

Рассмотрим другую задачу: минимизация времени доставки груза из пункта A_0 в пункт A_7 . На рисунке время транспортировки между пунктами (в часах) проставлены над стрелками в скобках. Условно минимальные время пути от пункта A_i до конечного пункта A_7 запишем в скобках в нижней части кружка пункта A_i .

Применяем метод динамического программирования. Обратный ход алгоритма в соответствии с соотношением (3):

$$W_5^*(A_6) = 0,67 \text{ при } U_5^*(A_6) = A_7.$$

$$W_4^*(A_5) = \min \begin{cases} 0 + 0,98 = 0,98 & \text{при } U_4^*(A_5) = A_7 \\ 0,50 + 0,67 = 1,17 & \text{при } U_4^*(A_5) = A_6 \end{cases}$$

$$W_4^*(A_4) = 0,44 + 0,67 = 1,11 \quad \text{при } U_4^*(A_4) = A_6.$$

$$W_3^*(A_2) = 0,93 + 1,11 = 2,04 \quad \text{при } U_3^*(A_2) = A_4.$$

$$W_3^*(A_3) = \min \begin{cases} 0,34 + 1,11 = 1,45 & \text{при } U_3^*(A_3) = A_4 \\ 0,31 + 0,98 = 1,29 & \text{при } U_3^*(A_3) = A_5 \end{cases}$$

$$W_2^*(A_1) = \min \begin{cases} 0,35 + 2,04 = 2,39 \text{ при } U_2^*(A_1) = A_2 \\ 1,13 + 1,29 = 2,42 \text{ при } U_2(A_1) = A_3 \end{cases}$$

$$W_1^*(A_0) = \min \begin{cases} 0,44 + 2,04 = 2,48 \text{ при } U_1^*(A_0) = A_2 \\ 0,22 + 2,42 = 2,64 \text{ при } U_1(A_0) = A_1 \end{cases}$$

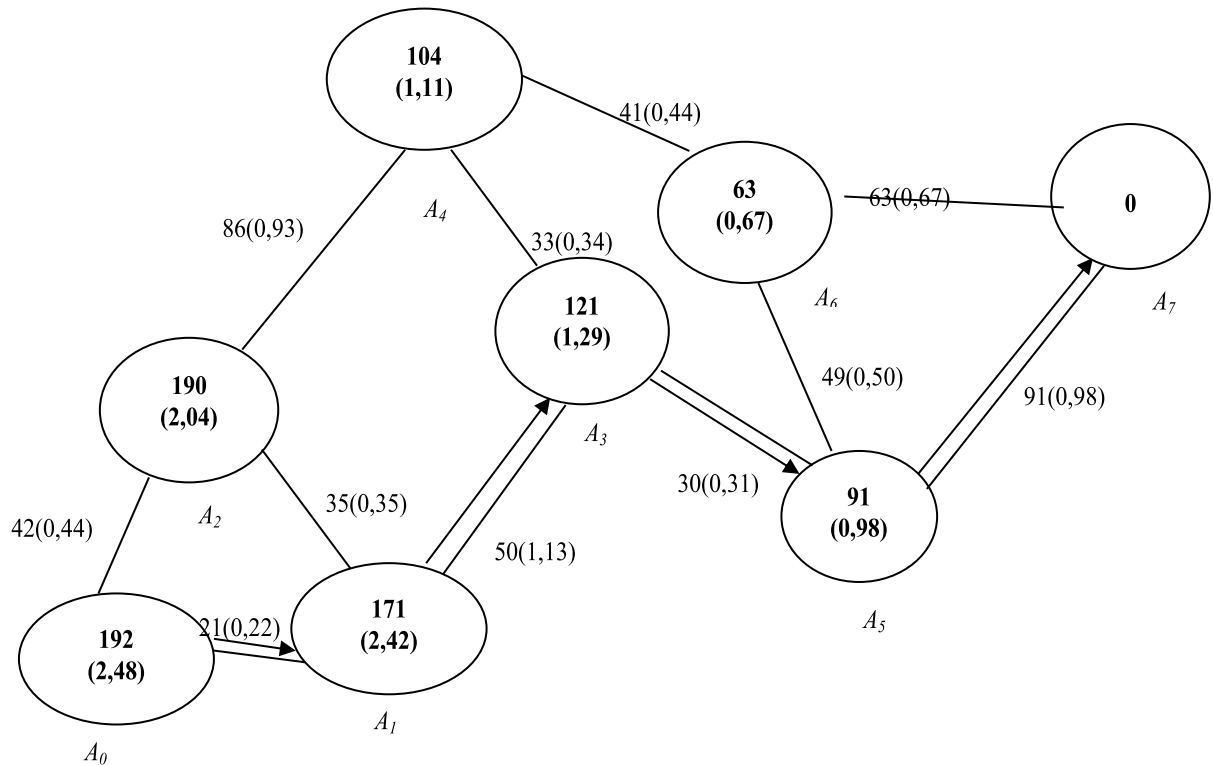


Рис. Транспортная сеть региона

Прямой ход: минимальный по времени путь изменился и проходит через пункты A_0 , A_2 , A_4 , A_6 , A_7 . Время в пути составляет 2,48 часа. Здесь учтено, что из A_3 в A_1 можно попасть (на период ремонта дороги) через п. Первомайский (1,13 часа пути) и напрямую – через 0,54 часа. В последнем случае оптимальный путь проходит через пункты A_0 , A_1 , A_3 , A_5 , A_7 и время в пути равно 2,05 часа, т.е. на 0,43 часа (17,3 %) быстрее.

Литература

1. Зак, Ю.А. Прикладные задачи теории расписаний и маршрутизации перевозок / Ю.А. Зак. – Москва: URSS, 2011. – 393 с.
2. Лежнев, А.В. Динамическое программирование в экономических задачах / А.В. Лежнев. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 176 с.

РОЛЬ АПК В ОБЕСПЕЧЕНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

О.Г. Морозова

Вологодский государственный университет

Современная геополитическая ситуация принципиально изменила расстановку приоритетов в формировании всех уровней продовольственной безопасности. Вступление России в ВТО с одной стороны, и система международных санкций – с другой, вынуждено привели к ограничениям ввоза импортного продовольствия и сельскохозяйственного сырья на территорию страны, что не могло не оказать влияния на уровень региональной продовольственной безопасности. Но, в настоящее время, темпы импортозамещения остаются недостаточными. Кроме того, следует учитывать территориальные и природно-климатические условия, технологические и экономические условия производства сельскохозяйственного сырья в регионах. Если южные регионы с традиционно высокоразвитым аграрным комплексом активно включились в завоевание освободившегося рынка, то регионы европейского Севера продолжают снижать объемы сельскохозяйственного производства. Это характерно практически для всех отраслей сельского хозяйства.

Уровень развития растениеводства определялся потребностями доминирующих отраслей животноводства, что определило специализацию сельскохозяйственных предприятий региона (табл. 1).

Таблица 1

Производство основных видов продукции растениеводства в регионах Европейского Севера России, тыс. т

	Годы					
	Зерно		Картофель		Овощи	
	1990 г.	2015 г.	1990 г.	2015 г.	1990 г.	2015 г.
Республика Карелия	0,9	0,1	106,1	88,1	17,3	17,4
Республика Коми	0,6	0,0	127,5	112,7	20,3	21,3
Архангельская область	98,7	5,1	167,0	137,7	27,4	32,0
Вологодская область	382,2	252,7	322,3	88,1	57,8	60,6
Мурманская область	0,0	0,0	3,5	7,7	7,3	0,4
Итого	482,4	257,5	726,4	434,3	130,1	131,7

Очевидно, что наибольший объем производства растениеводческой продукции сконцентрирован в Вологодской области, что определяется как природно-климатическими условиями, так и наличием достаточного количества трудовых ресурсов и развитой транспортной сетью, позволяющей с минимальными затратами обеспечить доставку в соседние регионы. Как свидетельствуют исследования С.А. Клеца [2], в перспективе уровень развития транспортной системы региона способен существенно повлиять на формирование в области продовольственной базы Европейского Севера РФ. Вместе с тем, при сохранении значительного вклада в общий объем производства продукции сельского хозяйства, область демонстрирует резкие темпы снижения производства основных продуктов питания (табл. 2).

Таблица 2

Производство основных видов продукции животноводства в регионах Европейского Севера России, тыс. т

	Годы					
	Молоко		Мясо		Яйца, тыс. шт.	
	1990 г.	2015 г.	1990 г.	2015 г.	1990 г.	2015 г.
Республика Карелия	176,2	68,3	24,7	8,1	260,7	5,7
Республика Коми	207,0	56,5	38,1	22,1	365,0	118,4
Архангельская область	391,6	121,3	62,3	9,7	467,4	52,9
Вологодская область	755,3	469,6	112,4	33,3	475,4	473,0
Мурманская область	82,0	18,8	24,6	4,7	283,7	6,6
Итого	1612,1	734,5	262,1	77,9	1852,2	656,6

Так, объем производства молока снизился почти на 40 %, мяса – более чем в три раза, картофеля – в 3,6 раза. Исключение составляет производство яиц и овощей, что позволяет области сохранять лидирующие позиции по самообеспечению основными продуктами питания.

Одной из главных причин сдерживающих развитие аграрного сектора региона является сокращение производственного потенциала, способного обеспечить устойчивое развитие предприятий и организаций всех форм собственности (табл. 8).

Таблица 3

Ресурсный потенциал аграрного сектора Вологодской области

Показатель	Годы						2015г.к 1990г., %
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	
Земли сельскохозяйственного назначения, всего, тыс. га	1464	1453	1450	1450	1449	1449	99,0
- в том числе пашня, тыс. га	863	861	837	823	822	822	95,2
- фактическая площадь посевов, тыс. га	815	757	686	542	452	372	45,6
Кол-во тракторов, шт.	18713	14938	10496	6722	4397	2988	16,0
Энергетические мощности, тыс. л.с.	4481	4005	2748,5	1937,0	1421	1088	24,3
Численность работников, занятых в сельском хозяйстве, тыс. чел	Н.д.	74,0	75,5	63,8	62,6	56,7	-

Несмотря на сохранение главного ресурса – земельных площадей, занятых в сельском хозяйстве, прослеживается устойчивое сокращение размеров производства: фактическая площадь посевов за исследуемый период сокращается более чем в 2 раза, численность тракторов составляет всего 16 % от их числа в базовом периоде (количество сельскохозяйственных машин колеблется 56 до 22 %, в зависимости от группы). Причем выявленную тенденцию нельзя объяснить ростом производительности сельскохозяйственной техники, поскольку энергетические мощности аграрного сектора Вологодской области так же демонстрируют снижение (табл. 4).

Таблица 4

Энергетические мощности аграрного сектора Вологодской области

Показатель	Годы						2015г.к 1990г., %
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	
Энергетические мощности, тыс. л.с., всего	4481	4005	2748,5	1937,0	1421	1088	24,3
В т.ч.							
- на 1 работника	58	75	59	61	68	78	134,5
- на 100 га пашни	567	565	437	388	359	366	64,6
- на 100 га посевов	549	529	400,6	357	314	292,5	53,3

Общая используемая мощность составляет менее четверти от уровня 1990 г., на 100 га посевов приходится чуть более половины энергетических мощностей относительно базового периода. Некоторый рост показывает только энерговооруженность труда, что преимущественно связано с сокращением численности персонала, занятого в производстве. Фактически, мы наблюдаем точечную концентрацию производственного потенциала в нескольких крупных предприятиях области. Остальные организации за исследуемый период только сокращали размеры производства. К сожалению, экономически развитые сельхозпроизводители в настоящее время не способны стать локомотивами роста, поскольку их численность относительно невелика. Вместе с тем, сам факт их появления подтверждает, что при достаточном объеме инвестиций Вологодская область способна существенно повысить уровень продовольственной безопасности регионов европейского Севера России, прежде всего, за счет производства качественных, экологически безопасных, продуктов питания. Результаты исследований В.Г. Самылиной [4] свидетельствуют о сохранении экологического потенциала

региона на достаточно высоком уровне, что способствует повышению конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, произведенной в Вологодской области.

Еще одним сдерживающим фактором является ценовой диспаритет: темпы роста цен на продукцию промышленных предприятий в регионе опережают среднероссийские, в то время как темпы роста цен на продукцию сельского хозяйства почти в 2 раза ниже, что на фоне относительно высокой себестоимости продукции приводит к снижению эффективности производства и низкой заинтересованности потенциальных инвесторов. На долю сельскохозяйственных предприятий приходится не более 3–4 % от общего объема инвестиций в основные средства, а сам объем сопоставим с покупкой 20 современных зерноуборочных комбайнов.

Таблица 5

Инвестиции в основной капитал

Показатель	Годы						2015Г.к 1990г., %
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Объем инвестиций в действующих ценах, млн. рублей							
Всего	55384,0	108432,7	141549,6	64692,0	60186,3	67690,9	122,1
В т.ч. в сельское хозяйство	1765,5	2109,7	1899,5	1944,9	2433,2	2237,1	126,7
Удельный вес, %							
Всего	100	100	100	100	100	100	100
В т.ч. в сельское хозяйство	3,2	1,9	1,3	3,0	4,0	3,3	+0,1п.п

На основе прогноза численности населения Вологодской области, разработанного Федеральной службой государственной статистики, нами была рассчитана потребность в основных группах продуктов питания на перспективу до 2020 г. В целом, в связи с прогнозом сокращения численности постоянного населения ожидается снижение потребности в продовольствии относительно уровня текущего года, но это сокращение колеблется в пределах 1–3 процентов (табл. 6).

Таблица 6

**Прогноз баланса по молоку и молочным продуктам для населения
Вологодской области, тыс. т**

Показатель	Годы							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Потребность	410,8	410,5	410,1	409,8	409,5	409,2	408,9	408,5
Производство (по программе)	461,0	466,4	468,2	475,0	480,0	490,0	515,0	534,0
Обеспеченность, %	112,2	113,6	114,2	115,9	117,2	119,8	125,9	130,7

При сопоставлении потребности и прогноза по производству молока на основе данных Государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Вологодской области на 2013–2020 годы», выявлено, что прогнозируемая обеспеченность населения молочной продукцией собственного производства (при условии достижения параметров, заложенных в программе) достаточна для покрытия собственных потребностей региона и при благоприятных условиях развития для предприятий АПК, к 2020 г. возможен резерв в 30 % от потребности в молочной продукции, который может быть направлен на покрытие дефицита качественного продовольствия в соседних регионах.

Литература

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Продовольственная безопасность. – Москва: МГФ «Знание», 2001.
2. Клещ, С.А. Автомобильный транспорт в экономике региона / С.А. Клещ. – Вузовская наука – региону: материалы Всероссийской научной конференции. – 2015. – С. 189–192.
3. Регионы Северо-Западного федерального округа. Социально-экономические показатели 2005г, 2007г, 2009, 2010, 2011, 2016 гг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>
4. Самылина, В.Г. Об эффективности использования ресурсного потенциала с учетом экологического фактора / В.Г. Самылина, Е.Б. Гительман // Академическая наука – проблемы и достижения: материалы Международной научно-практической конференции. – Т. 2. – North Charleston, USA. 2014. – С. 202–206.

[160]

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Е.В. Подолькина**Вологодский государственный университет*

Согласно данным официальной статистики, общее число предприятий малого бизнеса в России за период с 2010 года возросло более чем в 1,5 раза. Основные показатели деятельности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные показатели деятельности предприятий малого бизнеса в России

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Число предприятий, тыс.	1644,3	1836,4	2003,0	2063,1	2103,8	2594,3
Среднесписочная численность работников, тыс. чел	9790,2	10421,9	10755,7	10775,2	10789,5	11231,3
Среднесписочная численность работников к общему числу занятых, %	21,0	22,7	23,4	23,5	23,6	24,3
Оборот предприятий, млрд. руб.	18933,8	22610,2	23463,7	24781,6	26392,2	26392,2
Оборот предприятий, в %	21,4	22,2	21,1	20,5	20,2	21,8

Согласно прогнозам деятельности предприятий малого бизнеса в Северо-Западном федеральном округе, Вологодская область устойчиво занимает высокие позиции. По предварительным оценкам, в 2016 году в регионах СЗФО наблюдаются следующие показатели развития малого предпринимательства.

Таблица 2

Показатели деятельности малых предприятий (без микропредприятий) в 2016 г.

№	Регион	Количество малых предприятий, ед.	Средняя численность работников, чел.	Оборот, тыс. руб.
1	Город Санкт-Петербург	18392	352 675	642 865 083.150
2	Ленинградская область	2543	60 837	101 244 688.460
3	Калининградская область	2167	60 439	73 188 418.030
4	Вологодская область	2063	72 177	49 887 963.660
5	Архангельская область	1863	56 364	58 432 709.160
6	Республика Карелия	1304	39 324	35 503 569.870
7	Республика Коми	1295	41 507	53 256 463.400
8	Мурманская область	1292	34 474	51 672 297.150
9	Новгородская область	1240	37 653	38 462 764.110
10	Псковская область	1217	41 378	36 581 825.400
11	Ненецкий АО	65	2 002	2 052 228.500

По итогам 2015 года, поддержка предпринимательства в Вологодской области вызвала рост количества предприятий МСБ на 9,5 %. Всего в малом и среднем бизнесе области занято 188,9 чел., или 32,7 % от общей численности занятых. Средний показатель по России – 25 %. Динамика этих показателей представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Динамика показателей развития малого предпринимательства
в Вологодской области за 2012–2015 гг.**

	2012	2013	2014	2015
Количество малых и средних предприятий, тыс.ед.	10,2	11,2	12,6	13,8
Количество занятых на предприятиях МСБ, тыс.чел.	182,3	183,1	183,2	188,7

Однако результаты исследований Опоры России говорят о том, что основные проблемы для бизнеса сосредоточены в сферах: налоговый режим (68 %), нехватка оборотных средств (51 %), нестабильность нормативно-правового режима (50 %), поиск и доступность источников инвестиций (32 %), подбор необходимых кадров (31 %).

Поддержка малого и среднего предпринимательства создана по всей территории России. Наиболее востребованными, согласно результатам опроса предпринимателей, являются: учебно-деловые, выставочные и демонстрационно-дилерские центры, а также консалтинговые структуры.

К наиболее значимым услугам для ведения бизнеса относятся следующие: консультации по экономическим и юридическим вопросам, маркетинг и реклама, обучение персонала и бухгалтерское обслуживание.

Достаточно тревожными факторами, показывающими недостаточное участие государственных и муниципальных органов в поддержке предпринимательства, являются результаты опросов, проведенных Опорой России. Так, подавляющая часть предпринимателей не участвует в региональных и муниципальных программах поддержки МСП (90 % и 93 %, соответственно). При этом, из количества участвующих лишь 38 % оценивают эффективность программ как «высокую». Больше половины предпринимателей слабо осведомлены о деятельности бизнес-инкубаторов регионов.

В Вологодской области наибольшие трудности у предпринимателей в настоящее время вызывают: вопросы уплаты налогов (30,1 %), получения лицензий и разрешений (29,5 %), а также вопросы аренды земли, помещений (32,2 %).

Значительные доли предпринимателей либо не осведомлены о деятельности Правительства области о поддержке бизнеса (25 %), либо осведомлены частично (37 %).

Также неудовлетворительной следует признать информированность бизнесменов об официальных программах поддержки малого и среднего предпринимательства. Большая доля предпринимателей практически ничего не знает по данному вопросу (более 60 %). Предельно низкой является оценка бизнесменами региона помощи органов власти и управления различного уровня в становлении и развитии предпринимательской деятельности. От 64 до 72 % предпринимателей никакой помощи и поддержки не ощущают.

Что касается недостающих элементов инфраструктуры, то наиболее востребованными из них являются: районные центры малого бизнеса (32,2 %), специализированные интернет-сайты (26,7 %), посвященные малому предпринимательству региона, инвестиционные фонды (24,7 %).

Предложения экспертов и исследователей в отношении мер поддержки экспортно-ориентированного малого и среднего бизнеса в целом следующие.

Меры, стимулирующие развитие предприятий малого бизнеса:

- предоставление специального пакета помощи малым предприятиям (лицензирование продукции; частное кредитование деятельности предприятий МСП; страхование рисков);
- субсидирование маркетинговых исследований компаний МСП;
- содействие в организации выставок и ярмарок;
- проведение регулярного мониторинга положения бизнеса с учетом особо значимых для регионов направлений;
- разработка и реализация программ устранения государственных барьеров;
- предоставление бесплатной маркетинговой информации.

Меры, способствующие повышению конкурентоспособности продукции малого бизнеса:

- внедрение программ обучения предпринимателей стандартам и методам управления качеством в соответствии с международными стандартами;
- содействие международной сертификации российских товаров.

Меры, обеспечивающие устойчивость деятельности малого бизнеса:

- содействие объединению малого бизнеса в кластеры для совместной деятельности;
- разработка программ поддержки МСП с учетом усиления мер финансовой поддержки предпринимателей.

Актуальной в настоящее время является организация обучения предпринимателей вопросам развития бизнеса. На базе Вологодского государственного университета совместно с органами государственной и муниципальной власти и торгово-промышленной палаты целесообразно создание специализированных программ обучения для предпринимателей по направлениям повышения правовой и налоговой грамотности, проведения маркетинговых исследований. Также помощь предпринимателям могут оказывать специально созданные на той же базе консультационные центры. При этом, наиболее предпочтительными формами обучения для предпринимателей являются: семинары, краткие курсы и обучение посредством делового общения с предпринимателями.

Литература

1. Советова, Н.П. Оценка конкурентоспособности организации / Н.П. Советова, Е.В. Подолякина. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 171 с.
2. Официальный портал Правительства Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://okuvshinnikov.ru/files/ocenka3/toropov_ks.pdf
3. Агафонова, Н.В. Экономический и финансовый потенциал систем хозяйствования: теория и практика / Н.В. Агафонова, В.П. Грахов, И.В. Гречина и др. – Донецк, 2015. – 336 с.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ БАЗОВЫХ КАФЕДР ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ

Н.П. Советова

Вологодский государственный университет

Результативность управления трудовыми ресурсами в организациях любой сферы деятельности, в первую очередь, определяется уровнем и качеством их подготовки в области управления. Большинство государственных высших учебных заведений России осуществляет подготовку управленцев по направлениям подготовки 38.03.03 «Управление персоналом», 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». Так, на кафедре менеджмента ВоГУ уже более 20 лет идет подготовка менеджеров по всем формам обучения для органов государственного и муниципального управления и производственной сферы.

В сентябре 2015 года между ВоГУ и Администрацией г. Вологда был заключен договор о создании базовой кафедры «Государственное и муниципальное управление»; в июне 2016 года между ВоГУ и Институтом социально-экономического развития территорий РАН в г. Вологда подписан договор о создании базовой кафедры «Региональная экономика и управление». Базовая кафедра выступает в форме интегрированного структурного учебно-научного подразделения кафедры менеджмента ВоГУ и осуществляет деятельность в сфере образования и науки при соблюдении безопасных условий обучения и специальных условий для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Целью деятельности Базовой кафедры является повышение качества практической подготовки обучающихся по образовательной программе высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров и магистров в области управленческой деятельности. Для достижения поставленной цели базовые кафедры выполняют ряд основных важных функций, среди которых – организация учебного процесса в части формирования профессиональных компетенций путем проведения практических тренингов, деловых игр, семинаров, круглых столов по актуальным вопросам управления; участие в разработке и корректировке основных образовательных программ (компонентов) по введению учебных дисциплин «по выбору», позволяющих не только

сформировать профессиональные компетенции у выпускников, но и научить их применять в практической деятельности; разработка и использование в учебном процессе инновационных технологий, методик и средств в области профессионального образования; участие в оценке качества подготовки выпускников и в формировании требований результатов подготовки кадров с высшим профессиональным образованием; участие в формировании тематики курсовых и выпускных квалификационных работ, привязанных к проблематике управления персоналом в конкретных производственных (государственных) структурах и подготовка заявок на их выполнение; привлечение студентов к участию в научно-исследовательской деятельности на условиях хозяйственных договоров по заявкам организации; обучение студентов практическим навыкам управленческой деятельности на производственной базе организации, организация экскурсий, разбор практических ситуаций на предприятии (например, процедура приема персонала на работу).

Необходимость создания базовых кафедр подготовки будущих управленцев продиктована не только требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки 38.03.02, 38.03.04 и 38.04.04, ФЗ «Об образовании в РФ», но и результатами ежегодно проводимых опросов мнений обучающихся, научно-педагогического состава и работодателей.

Так, Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 декабря 2014 г. № 1567 в п.7.2.4. установил норматив доли работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, не менее 10 %.

Проводимый ежегодный опрос студентов, обучающихся по управленческим направлениям по очной форме, подчеркивает важность и значимость совместной работы в области подготовки менеджеров преподавательского состава и руководителей крупных производственных и государственных структур. Особый интерес у студентов очной формы обучения по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» вызывают проводимые на базовых кафедрах не просто ознакомительные экскурсии, а «игры-смотры», в которых студенты непосредственно «примеряют» свои силы в роли будущих руководителей и изучают всю суть и механизм управленческого процесса на конкретных ситуациях. Исследование мнений студентов заочной формы обучения также подтвердило актуальность и необходимость проведения консультационных встреч студентов с представителями государственных органов и предпринимательских структур (28 %), организацию экскурсий на объекты управления – 20 %. По мнению студентов, такие формы сотрудничества помогают им овладеть и раскрыть в большей мере общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Проводимое с использованием анкетирования исследование предпочтений и мнений работодателей относительно подготовки кадров управления выявило, что 22 % опрошенных считают важнейшим фактором подготовки специалистов в области управления – прохождение студентами производственной и преддипломной практик, программы которых ежегодно корректируются с учетом требований органов государственной власти и потребностей государственной службы. Опрос выпускников кафедры менеджмента ВоГУ, работающих менеджерами на различных уровнях управления, выявил необходимость активного привлечения к учебному процессу непосредственных руководителей-практиков. По словам выпускников, данная процедура облегчает вступление на трудовой путь и позволяет принимать более рациональные управленческие решения.

Таким образом, обобщая результаты проведенного исследования, следует подчеркнуть необходимость продолжения и совершенствования форм деятельности базовых кафедр.

За период деятельности базовых кафедр были реализованы такие мероприятия, как организация тематической практикоориентированной олимпиады по государственному управлению, проведение занятий для студентов 1 курса по дисциплине «Введение в специальность», 3 курса по дисциплине «Принятие и исполнение государственных решений», 4 курса по дисциплинам «Управленческий консалтинг» и «Региональное управление и территориальное планирование», 2 курса (магистратура) по дисциплинам «Управление в социальной сфере» и «Современный стратегический анализ» работниками базовой кафедры,

проведение тематических встреч со студентами старших курсов по актуальным вопросам регионального и местного управления, выполнение курсовых работ по разработанной тематике Базовой кафедры с обязательной консультационной помощью специалистов по ее выполнению, проведение встречи с Главой города Вологда, участие в мероприятиях, организуемых Администрацией г. Вологда и ИСЭРТ, проведение лекториев со специалистами Института социально-экономического развития территорий, участие студентов в региональных проектах, прохождение всех видов практик и выполнение ВКР по заявкам базовой кафедры, издание совместных методических указаний по дисциплинам, рецензирование ВКР магистров, учебных пособий. Следует подчеркнуть, что студенты принимают активное участие в опросах общественного мнения, проводимых органами власти, сотрудники кафедры менеджмента проводят семинары для сотрудников Администрации г. Вологда.

В рамках актуализации вопросов, вызывающих особый интерес среди обучающихся и проблематики, выдвигаемых на публичных отчетах руководителей органов власти региона, по предложению представителей базовой кафедры в учебный процесс введена и успешно реализуется новая учебная дисциплина «Эффективность государственных политик и управления» для подготовки магистров направления «Административное управление». В ходе первых занятий проведен анализ существующих методик оценки эффективности регионального и муниципального управления.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, следует подчеркнуть важность и необходимость функционирования Базовых кафедр при подготовке студентов и продолжения и совершенствования форм активного сотрудничества с работодателями. Дальнейшее развитие деятельности Базовых кафедр позволит достичь синергетического эффекта. Так, в итоге работодатели получают готового специалиста, требующего меньших затрат на адаптационный на рабочем месте период, а также способного повышать эффективность и результативность профессиональной деятельности в области регионального управления, а вуз повышает уровень качества подготовки профессиональных управленцев, обладающих практическими навыками управления и необходимыми компетенциями.

Литература

1. Советова, Н.П. Базовые кафедры при подготовке бакалавров и магистров / Н.П. Советова // Уральский научный вестник. – 2016. – Т. 8. – № 1. – С. 97–104.
2. Подолякина, Е.В. Проблемы системы мониторинга вузов России / Е.В. Подолякина, М.С. Родионова // Trends of modern science: materials of the International scientific and practical conference. – 2016. – С. 61–64.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОГО РЫНКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Т.Л. Харионовская

Вологодский государственный университет

Стабильно развивающийся страховой рынок – неотъемлемый элемент любой преуспевающей экономики. В данный момент рынок страхования тесно связан с развитием различных финансовых институтов, поэтому его положение влияет на функционирование всего финансового рынка. Показатели характеристики современного состояния страхового рынка РФ, отраженные в таблице 1, свидетельствуют о неоднозначной тенденции его развития в период с 2011 по 2015 год [1].

На значение показателей развития страхового рынка отрицательно влияют показатели состояния национальной экономики, которая сегодня имеет серьезные проблемы, связанные с дефицитом бюджета, девальвацией национальной валюты, стагнацией экономики. Сложным периодом для страхового рынка России стали последние два года. За этот период количество заключенных договоров уменьшилось на 8,6 процентов, или 13,2 млн штук. Величина собранной премии по всем видам страхования в 2015 году составила больше триллиона рублей. Прирост составил 5,1 процента, что все равно ниже уровня инфляции, размер которой – 12,6 процентов. Выплаты страховых возмещений выросли по сравнению с 2014 годом на 8,5 процентов до

513,95 млрд рублей. По мнению экспертов, серьезным выводом по результатам работы 2015 года можно сделать то, что страхование в этом году достигло наибольшего значения цены на страховые услуги. Последующее увеличение страховых тарифов по всем видам страхования приведут к снижению выручки страхователей.

Таблица 1

Показатели развития рынка страхования России в 2011–2015 гг.

Показатель	Год					Относительное изменение			
	2011	2012	2013	2014	2015	2015 2011	2015 2012	2015 2013	2015 2014
1.Количество страховщиков, ед.	514	436	409	395	360	70,03	82,56	88,01	91,13
2.Собранная премия по всем видам страхования, млрд. руб.	1269,76	811,02	901,07	983,40	1033,53	81,39	127,43	114,70	105,09
3.Выплаты страховых возмещений, млрд. руб.	303,13	376,53	419,85	473,46	513,95	169,54	136,49	122,41	108,55
4.Размер страховой премии на душу населения, руб.	4602,4	5658,3	6272,0	6723,3	7052,7	153,23	124,64	112,44	104,89
5. Количество заключенных договоров страхования, млн. шт.	133,2	140,7	139,1	157,9	144,7	108,63	102,84	104,02	91,64
6.Доля страхового рынка в ВВП (без обязательного медицинского страхования), %	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	118,18	108,33	-	-

[165]

Рынок страхования в Российской Федерации – сфера, жестко регламентируемая государством. Важным моментом следует отметить, что органом регулирования его стал Банк России. Мега-регулятор выработал достаточно строгие требования к деятельности страховых организаций. Результат введения новых правил проявился в виде ежегодного сокращения количества страховых компаний. Кроме этого, сокращение численности страховщиков связано и с возрастающей их капитализацией за последние пять лет. На протяжении 2015 года свернули свою деятельность 35 страховщиков, или 9 процентов от их общей численности. Перспективная стратегия Центрального банка России акцентирована на совершенствовании функционирования страховой деятельности. Страховщикам предстоит перейти на новый план счетов бухгалтерского учета, внедрить систему электронных продаж, что автоматически вызовет рост дополнительных расходов. Необходимость внедрения современных коммерческих инструментов может послужить дополнительным фактором давления на рентабельность страховых организаций, которая и так за последнее время демонстрирует низкие значения (по итогам 2015 года рентабельность прибыльных страховых организаций составляет 10,7 процентов).

Основной причиной небольших темпов развития рынка страхования является пониженный спрос на страховые продукты со стороны населения, у которого за последнее время достаточно сильно понизился реальный уровень доходов. Увеличение величины доходов населения, дальнейшее усовершенствование институтов доверия к страхованию повлекут за собой положительную динамику развития страхования в нашей стране.

Перспективы развития российского страхового рынка определены в Стратегии развития страховой деятельности в Российской Федерации до 2020 года, основными направлениями которой являются: [2]

- совершенствование регулирования обязательного страхования;
- стимулирование развития добровольного страхования;
- расширение сферы деятельности субъектов страхового дела;
- развитие инфраструктуры страхового рынка;
- оптимизация системы управления рисками за счет бюджетных средств;

- развитие системы сельскохозяйственного страхования;
- повышение эффективности форм и методов государственного контроля и надзора за субъектами страхового дела и обеспечения их финансовой устойчивости;
- защита прав потребителей страховых услуг, повышение страховой культуры, популяризация страхования;
- усиление роли российского страхового рынка на международном уровне.

Данные мероприятия позволят участникам данного рынка сконцентрировать у себя дополнительно финансовые ресурсы, которые будут инвестироваться в экономику России.

Литература

1. Финансовые рынки: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/finance/# (Дата обращения 10.01.2017).

2. Стратегия развития страховой деятельности в Российской Федерации до 2020 года / Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2013 года №1293р.

РЕФОРМА АУДИТА РФ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МСА: ПЛАНЫ, ТЕНДЕНЦИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Г.А. Чекавинская

Вологодский государственный университет

Реформа аудита в РФ изначально была связана с реализацией проекта «Tacis Audit Reform», который поддерживал и финансировал ЕС (в марте 2001 года ЕС предоставил России грант в 2 млн евро). В рамках проекта разрабатывались методические рекомендации, проводились конференции, издавались учебные пособия, создавались сайты, размещающие информацию по аудиту. К апрелю 2006 года сформировались итоги, выражающиеся в сравнении МСА редакции 2005 года и ФПСАД, в которых учитывался текущий статус каждого российского аудиторского стандарта и прогнозировалось его будущее название и содержание; далее финансирование благотворительного проекта TACIS в отношении РФ было прекращено.

После активной работы в сфере стандартизации аудита в течение 2005–2010 гг. (принято 27 ФПСАД), основанной на международных приоритетах, начался период его стагнации и снижения институционального статуса. Идентифицируя аудиторские стандарты с правами собственности в аудите, в 2014 году мы называли главную причину проблем аудиторского бизнеса РФ. Это спецификация прав собственности.

Вариант частичного решения данной проблемы был предложен на уровне государства [1]. Одним из основных в седьмой подпрограмме обозначено мероприятие 7.8 «Развитие правовой базы аудиторской деятельности и создание нормативно-методических основ применения международных стандартов аудита на территории Российской Федерации».

Главной задачей подпрограммы являлась выработка и реализация государственной политики и нормативно-правовое регулирование в сфере финансовых рынков. Хотя бюджетных ассигнований на подпрограмму не выделено, определялся целевой индикатор, который нужно улучшать, – это показатель 7.1 «Уровень конкурентоспособности в рейтингах международных финансовых центров (Global Financial Centers Index и Xinhua-Dow Jones International Financial Centers Development Index)». Мы считаем, что в документе представлены ожидаемые результаты подпрограммы, имеющие отношение к рынку аудиторской деятельности: повышение емкости и прозрачности финансового рынка; обеспечение эффективности финансовой инфраструктуры; повышение доступности и качества финансовых услуг для населения; вхождение к 2020 году в 10 крупнейших международных финансовых центров (по рейтингам GFCI и IFCD Index).

Планы Минфина РФ были весьма оптимистичны, на что указывали ожидаемые сроки утверждения правовых актов. Так, в 2014 году планировалось принять федеральный закон «Переход к применению международных стандартов аудита при осуществлении аудиторской деятельности» (фактически приняли Постановление Правительства 11.06.2015 №576), в 2016 году была предусмотрена разработка Приказа Минфина России «Обеспечение введения

международных стандартов аудита для применения на территории Российской Федерации» и дальнейшее взаимодействие с МФБ.

Одной из тенденций является вероятность ужесточения наказания за выдачу заведомо ложного аудиторского заключения. Законопроект повышения ответственности аудиторов в этой области включен Минфином России в план работы на 2018 год и стал частью госпрограммы управления государственными финансами. Начали разрабатывать законопроект в июле 2016 года, но текст до сих пор не представлен. Данная тенденция появилась в рамках проекта корпоративной реформы и гармонизации корпоративного законодательства России и ЕС. Н.А. Каморджановой разработана методологическая установка [2], подтверждающая взаимосвязь усиления систем внутреннего контроля через оптимизацию российского законодательства. Этот подход поддерживают С.М. Бычкова и Е.Ю. Итыгилова [3], которые отмечают, что уже на уровне изучения содержания аудиторских стандартов выявляется проблема установления и доказывания в ходе аудита недобросовестных действий руководства.

В российском законодательстве существует пробел в области определения ответственности для аудиторов. С позиции Минфина России выдачу заведомо ложного заключения (то есть заключение составлено без проведения аудита или противоречит документам, которые аудируемое лицо представило аудитору) нужно считать общественно опасным для неограниченного круга лиц.

Другая тенденция – оптимизация взаимодействия Банка России и Минфина в части выявления недобросовестных аудиторов банков. Банк России не имеет законодательных возможностей повлиять на некачественный аудит непосредственно, так как у него нет законодательных возможностей. В 2016 году, по данным Банка России, лицензия была отозвана у 97 банков, при этом 58 из них имели аудиторские заключения о достоверности отчетности. Сейчас обсуждается вопрос о возможностях контроля качества работы банковских аудиторов, в том числе через аккредитацию в Банке.

Конкретным результатом деятельности Минфина можно назвать официальное признание и введение в действие с 01.01.2017 МСА на территории России. На сайте Минфина 28.11.2016 размещена информация о 54 международных документах в области аудита (включая концепции, словарь терминов, предисловие), которые прошли экспертизу и подлежат применению.

У России не было сильного аудита, так как неточности, несоответствия, противоречия в российском аудиторском законодательстве не позволяли гарантировать прозрачного и всестороннего раскрытия информации об операциях компаний. По нашему мнению, такое раскрытие должно быть основано на философии МСФО «приоритета содержания над формой» (*substance over form*), но это потребует значительного профессионального суждения, (по мнению Т.М. Конопляник [4], оно должно соответствовать новой экономике), и раскрытия в значимых областях – структура собственности, сделки с заинтересованными сторонами и др. Российские законодатели и эксперты предполагают, что качественное раскрытие информации возможно также на основе использования методологии МСА.

Всего 48 МСА введены в действие поэтапно в России с 01.01.17, в т.ч. 30 МСА (приказ Минфина от 24.10.2016 N 192н) и 18 МСА (приказ Минфина от 09.11.2016 № 207н). С одной стороны, опытные аудиторы называют признание и начало официального применения МСА чисто техническим регламентом. Такое мнение возникает обоснованно, так как последние шесть лет в России и так происходили процессы адаптации российских стандартов к международным. Был перевод МСА на русский язык, интерпретация специалистами, и получался российский стандарт аудиторской деятельности. Теперь в связи с административным регламентом признания МСА предполагается такой порядок: МФБ выпустит документ, российские специалисты проведут экспертизу, далее стандарт введут в действие и опубликуют.

На текущий момент перспективой аудиторской реформы в РФ считается Проект Концепции дальнейшего развития аудиторской деятельности в Российской Федерации, одобренный Советом по аудиторской деятельности 23 июня 2016 года, но проблема в том, что разработчики не приводят четких критериев оформления института аудита в РФ, отождествляют термин «аудиторская деятельность» и «институт аудита», а это уже вопросы теории, которая требует развития. Вместе с тем в Концепции присутствуют утверждения, что «... к 2016 г. в Российской Федерации сформирован и функционирует институт аудита, соответствующий, в основном, современной международно признанной модели организации и регулирования аудиторской деятельности». Но свидетельств такого соответствия приведено недостаточно.

30.01.2017 на сайте Минфина был размещен Примерный план Концепции дальнейшего развития аудиторской деятельности в Российской Федерации. Можно признать уникальность документа в части содержания шести разделов с подразделами, указаны ответственные за выполнение, но сроки не установлены. По нашему мнению, позиция Минфина отражает многоаспектный подход к реформированию аудита: общеэкономический; институциональный; нормативно-правовой; международный.

Исследование инструментов аудита в рамках институционального подхода имеет ценность, так как позволит уточнить терминологию институтов как рынка, так и самой профессии, выявить и определить направления решения институциональных проблем, в том числе главные риски и вызовы.

Международный подход к аудиту является основой планируемых действий в результате реформы, он позволит изучить и учесть мировой опыт ведения аудиторского бизнеса, в т.ч. в условиях либерализации аудита в ЕАЭС и создания инфраструктуры применения МСА в России. Так, Россия уже является членом IFAC-Международной Федерации Бухгалтеров, Financial Stability Board – Совета по финансовой стабильности, в марте 2016 г. стала участником IFIAR – Международного форума регуляторов аудиторского рынка.

Литература

1. Об утверждении государственной программы российской федерации «Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков»: постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 320 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minfin.ru/ru/document/?id_4=21600 (Дата обращения 05.02.2017).

2. Каморджанова, Н.А. Система внутреннего контроля отчетности организации: от закона Сарбейнса-Оксли до проекта рекомендаций в области бухгалтерского учета «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности / Н.А. Каморджанова // Бухгалтерский учет, анализ и аудит: история, современность и перспективы развития: материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов, преподавателей. – СПб: СПбГИЭУ, 2014. – С. 11–14.

3. Бычкова, С.М. Доказательства недобросовестности составления бухгалтерской отчетности / С.М. Бычкова, Е.Ю. Итыгилова // Бухгалтерский учет. – 2011. – № 4. – С. 112–114.

4. Конопляник, Т.М. Профессиональное суждение бухгалтера в контексте новой экономики / Т.М. Конопляник // Вестник Инжекона. Серия: Экономика. – 2014. – № 2 (69). – С. 53–60.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СОТРУДНИКОВ РАБОЧЕ-КРЕСТЬЯНСКОЙ МИЛИЦИИ СЕВЕРНОГО КРАЯ (1929 – 1936 ГГ.)

Т.М. Димони

Вологодский государственный университет

При рассмотрении вопросов материального обеспечения сотрудников рабоче-крестьянской милиции необходимо обратиться к характеристике некоторых законодательно оформленных положений, в частности, к Положению о службе Рабоче-крестьянской милиции от 25 мая 1931 г. Согласно этому положению, на работников оперативно-строевого и административно-хозяйственного состава милиции не распространялось общее законодательство о труде. Условия и порядок приема на службу, порядок прохождения службы и увольнения этих работников регулировался уставами о службе в рабоче-крестьянской милиции. В частности, в случае необходимости работники с нормированным рабочим днем должны были выполнить оперативную работу и сверх нормального рабочего времени практически без оплаты. Работники оперативно-строевого и административно-хозяйственного состава милиции были обязаны служить не менее 2 лет. За самовольное досрочное оставление службы милиционеры несли ответственность по положению о воинских преступлениях. На службе милиционеры были обязаны носить установленную форму обмундирования с должностными знаками различия и присвоенное им по должности оружие.

Сотрудники милиции имели право на ежегодный отпуск длительностью не менее 12 рабочих дней. Размеры заработной платы работников оперативно-строевого и административно-хозяйственного состава милиции устанавливались Советом Народных Комиссаров СССР, как и надбавки к зарплате за выслугу лет. Права по назначению пенсий и пособий в порядке государственного обеспечения лицам начальствующего состава Рабоче-крестьянской Красной армии и их семьям, предоставленные Народному комиссариату по военным и морским делам, в отношении работников милиции и их семей осуществлялись начальниками главных управлений милиции союзных республик.

Милиционерам были установлены некоторые льготы: скидки на квартирную плату в домах. Для удовлетворения жилой площадью нуждающихся семейных милиционеров местные исполнительные комитеты и городские советы были обязаны выделять не менее 5 % из состоящего в их ведении жилищного фонда нового строительства. В отношении продовольственного снабжения милиционеры приравнивались к промышленным рабочим.

Заработная плата сотрудников милиции значительно различалась в зависимости от занимаемой должности. Ставки высшего аппарата были довольно высоки – от 160 до 200 и более рублей в месяц. Среднее звено аппарата получало более низкие зарплаты. Так, в Вологодском окружном административном отделе зав. адресным столом получал 55 руб. в месяц, зав. ЗАГСом – 75 руб., начальник политотдела милиции – 90 руб. В уголовном розыске Вологодского округа инспектор получал 90 руб., агенты 1-го разряда – 70 руб., агенты 2-го разряда – 65 руб. в месяц, зав. регистрационным бюро – 85 руб., дактилоскоп – 70 руб., зав. столом привода и вещественных доказательств – 55 руб., делопроизводитель – 45 руб. в месяц [1]. При этом начальник Вологодского окружного уголовного розыска Беззубов отмечал, что существующие ставки нельзя признать удовлетворительными [2].

Более низкие звенья аппарата и низовой состав органов милиции оплачивались гораздо более скудно. В среднем по РСФСР в 1929 г. по сведениям, приведенным в докладе наркома внутренних дел В.Н. Толмачева, начальник районной и волостной милиции получал зарплату 62 руб. в месяц, участковый надзиратель – 51 руб., старший милиционер в городе – 45 руб., старший милиционер в сельской местности – 42 руб., младший милиционер в городе – 38 руб., младший милиционер в сельской местности – 37 руб. в месяц [3]. При этом младшие надзиратели исправительных домов, например, Тотемского и Кадниковского, имели еще более низкую зарплату – по 35 руб. в месяц [4]. В отчете Северо-Двинского окружного адмотдела за 1929 г. отмечалось, что низкая зарплата «привлекает на службу в милицию исключительно крестьян, считающих службу в милиции временной, как побочный заработок» [5].

В начале 1930-х гг. зарплата милицейского состава была несколько повышена. Так, в Северном крае в 1931 г. старший милиционер в деревне стал получать 48 руб. в месяц, в городе – 53 руб., младший милиционер в деревне – 40 руб., младший милиционер в городе – 43 руб. в

месяц. Однако это были тоже небольшие ресурсы: начальник управления милиции и уголовного розыска Северного края Маскаев писал по этому поводу: «Безотрадная картина, не дающая возможности рассчитывать на возможность быстро сколотить вполне здоровое и работоспособное ядро» [6].

Несколько выше предусматривалась зарплата для тех, кто работал в спецпоселках переселенцев-кулаков в Северном крае. Участковым инспекторам предусматривалась зарплата 100 руб., поселковым комендантам – по 125 руб., младшим милиционерам – по 75 руб.

Так как в начале 1930-х гг. продовольственные затруднения становились все более ощутимыми, Краевое управление милиции и уголовного розыска Северного края добились, чтобы с апреля 1931 г. весь строевой состав милиции был переведен на снабжение продовольственными и промышленными товарами по первой категории «А». В Вологде с 15 апреля 1931 г. планировалось организовать закрытые милицейские распределители и спецстоловые (спецстоловая к этому времени уже работала). В тех милицейских частях, где по количеству состава открытие распределителей и столовых было нецелесообразно, началась проработка вопроса организации внутреннего котлового довольствия. Однако с обеспечением продуктами трудности сохранялись, особенно в сельской местности, где работники, за исключением хлеба, почти ничего не получали [7].

В 1932 г. (а это был голодный год) было рекомендовано заводить огороды для выращивания сельхозкультур сотрудниками милиции. Огороды были заведены, но лишь в некоторых районах (Вологодский, Тотемский), что не улучшило положения со снабжением продуктами питания. По сообщениям о политико-моральном состоянии сотрудников милиции Северного края на 25 декабря 1932 г. «имеется ряд случаев, особенно в сельской местности, когда милицейский состав в течение 2–3 месяцев никаких продуктов, кроме хлеба, не получает». Такая ситуация, сложилась, например, в Грязовецком районе. За недостатком хлеба отдельные работники милиции вынуждены были покупать его на рынке, а рыночные цены «для милицейского состава, особенно семейных, являлись непосильными» [8]. Были случаи, когда вологодские милиционеры питались наравне с административно высланными [9].

После закрытия кафе и в столовой питание ухудшилось. Так, в сводке о политико-моральном состоянии Вологодского Межрайонного Оперсектора РК милиции за первый квартал 1934 г. отмечалось, что «в течение месяца в милицейской столовой варят обед из одних овощей, обеды значительно ухудшились в связи с закрытием кафе, что, безусловно, влияет на настроение милицейской массы» [10].

Не случайно проверкой политико-морального состояния милиции Северного края за январь–март 1934 г. были выявлены «отрицательные служебные настроения», причем имел место рост таких настроений с 40 до 59 случаев. В материалах проверки было указано, что основным контингентом данных настроений является «милицейский состав сельской местности, пришедший на службу в органы милиции из деревни». В документе приведены примеры «отрицательных высказываний»: помощник уполномоченного ОРО Сокольского района Спирин рассуждал, что «в милиции работа ответственная и трудная, а снабжают продуктами плохо, зарплата маленькая. Лучше уволиться. Можно иметь работу легче и больше зарплату» [11].

Наиболее острой проблемой милиции оставалось обеспечение сотрудников жильем. В 1929 г. в докладе наркома внутренних дел В.Н. Толмачева жилищные условия сотрудников милиции характеризовались как неудовлетворительные. Задача улучшения жилищных условий милиционеров начинала выходить на первый план. В сентябре 1929 г. Архангельский окрисполком отчитывался по данному вопросу: «в смысле улучшения квартирных условий удалось добиться бесплатных квартир для части милиционеров в домах, находящихся в распоряжении РИКов и сельсоветов, а части милиционеров выплачены квартирные деньги от 3–5 руб. в месяц» [12]. Однако положение улучшилось ненамного. В марте 1931 г. начальник управления милиции и уголовного розыска Северного края Маскаев докладывал в Главное управление милиции и уголовного розыска при СНК СССР: «Жилищно-бытовые условия совершенно неудовлетворительны... По некоторым районам вопросы жилищного размещения состава совершенно невыносимы». В Вожегодском районе большинство участковых инспекторов не имело не только квартир, но и рабочих помещений. В Шуйском районе за отсутствием квартир 5 человек строевого состава жили на кухне размером в 14 кв. м, находящейся при арестном помещении. Плохим было размещение и других городских команд, где «средняя кубатура на человека не превышала 4 кв. м, а иногда даже 3 кв. метра» [13]. В Сокольском

районе в 1932 г. около 70 % состава жили на частных квартирах, отдельные милиционеры вынуждены были ходить на пост за 2 и 3 км. Начальник управления РКМ по Северному краю Маскаев отмечал, что на почве плохих материально-бытовых условий растут и настроения против службы, отдельные милицмейские работники подают рапорты об увольнении (Кубино-Озерский район, Сокол и др.).

Общежития милиции также находились в неудовлетворительном состоянии. В 1932 г., по мнению того же Маскаева, все общежития требовали срочного и большого ремонта, приобретения инвентаря, в частности, кроватей, так как «значительное количество людей вынуждено спать на полу. Постельного белья недостаточно, а потому оно почти всегда грязное, прачечной нет, а нужда в ней огромная, так как за низкой зарплатой сдавать в стирку частным лицам милиционер не в состоянии» [14]. В 1933 г. милиционер Мосеевский рассказывал: «Кроме вшей в общежитии есть клопы, которые уничтожаются со стороны коменданта керосином, а не другими средствами» [15].

Нередко из-за отсутствия дров в квартирах и на рабочих местах приходилось сидеть в холоде. В 1933 г. на закрытом партийном совещании ячейки ВКП (б) вологодской городской милиции милиционер Вусатых говорил: «Наш рядовой милиционер не в состоянии покупать дрова по 50 руб. за воз, а хозяйственная часть об этом не заботится. Также не обеспечены отделения дровами, вечный холод» [16].

Неустроенная жизнь порождала тревожную эпидемиологическую ситуацию. В 1933 г. милиционер Мухин докладывал: «есть факты, что белье выдается нашему составу непростиранное, имеются случаи вшивости». Об этом же говорил и вологодский милиционер Степанов: «на складе гимнастерки и другое обмундирование с товарищей, которые увольняются, бросается в одну груду, после чего выдается вновь поступившим товарищам в органы милиции, вот вам и вшивость» [17].

Несколько урегулировало ситуацию с жильем милиционеров предложение Северного краевого исполнительного комитета от 8 февраля 1933 г., подготовленное в рамках реализации Постановления СНК от 25 мая 1931 г., циркуляра Наркомюста № 5-32 и разъяснения № 37 Пленума Верховного Суда СССР. Согласно предложениям Севкрайисполкома, выселение работников оперативно-строевого и адмсостава милиции из домов транспорта, из школьных зданий, помещений военведа и других домов государственных и советских учреждений необходимо было производить исключительно с предоставлением последним равноценных и годных для жилья помещений и не свыше местных норм с предоставлением бесплатных средств перевозок в установленное законодательством время года, наравне с лицами кадрового и рядового состава сверхсрочной службы РККА. Также предлагалось закрепить за милицией все квартиры, нанимаемые работниками последней, и при освобождении таких квартир заселять их исключительно работниками милиции по ордерам краевого и районного управления милиции. И еще одной мерой предполагалось сделать закрепление всех нуждающихся работников милиции за ЖАКТаами и удовлетворение их потребности в жилье в месячный срок [18].

Таким образом, материальное положение сотрудников милиции Северного края оставалось довольно тяжелым, однако разными уровнями власти предпринимался ряд мер, направленных на его улучшение.

Литература

1. Государственный архив Вологодской области (далее – ГАВО). Ф. 22. Оп. 1. Д. 137. Л. 443
2. Государственный архив Архангельской области (далее – ГАОО). Ф. 919. Оп. 2. Д. 66. Л. 22
3. ГАОО. Ф. 919. Оп. 1. Д. 11. Л. 43.
4. ГАВО. Ф. 22. Оп. 1. Д. 137. Л. 462.
5. ГАОО. Ф. 919. Оп. 1. Д. 11. Л. 161.
6. ГАОО. Ф. 621. Оп. 3. Д. 51. Л. 14.
7. ГАОО. Ф. 621. Оп. 3. Д. 51. Л. 16-17.
8. ГАОО. Ф. 621. Оп. 3. Д. 196. Л. 15.
9. Вологодский областной архив новейшей политической истории (далее – ВОАНПИ). Ф. 1915. Оп. 1. Д. 23а. Л. 52.
10. ВОАНПИ. Ф. 1915. Оп. 1. Д. 9. Л. 32
11. ГАОО. Ф. 621. Оп. 3. Д. 272. Л. 9-10.
12. ГАОО. Ф. 919. Оп. 1. Д. 11. Л. 158.

13. ГААО. Ф. 621. Оп. 3. Д. 51. Л. 16.
14. ГААО. Ф. 621. Оп. 3. Д. 51. Л. 16.
15. ВОАНПИ. Ф. 1915. Оп. 1. Д. 23а. Л. 52.
16. ВОАНПИ. Ф. 1915. Оп. 1. Д. 23а. Л. 52.
17. ВОАНПИ. Ф. 1915. Оп. 1. Д. 23а. Л. 52.
18. ГААО. Ф. 621. Оп. 1. Д. 1416. Л. 1.

ФОРМЫ ПОДГОТОВКИ КОЛХОЗНЫХ КАДРОВ МАССОВЫХ ПРОФЕССИЙ В 1930–1960-Е ГГ. (ПО МАТЕРИАЛАМ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ)

Л.В. Изюмова

Вологодский государственный университет

[172]

С началом массового создания колхозов властными инстанциями ставился вопрос о необходимости подготовки так называемых «кадров массовых профессий», т. е. рабочих специальностей для коллективизированных хозяйств. Цель статьи – проанализировать основные формы подготовки профессиональных работников и проследить эволюцию этих форм в 1930–1960-е гг. на примере северных колхозов.

В 1930–1940-е гг. подготовка рабочих специальностей в основном осуществлялась без отрыва от производства силами самого колхоза при участии районных отделов сельского хозяйства, и, в сущности, сводилась к распространению основ агрономических или зоотехнических знаний, а также к пропаганде передовых методов работы в растениеводстве или животноводстве. Распространенными формами пропаганды сельскохозяйственных знаний среди рядовых колхозников были: проведение «агротехчасов», коллективное обсуждение специальной литературы или газетных публикаций. В ряде районов Северного края прибегали к игровым и зрелищным формам: выступление агитбригад, проведение конкурсов на знание основ сельского хозяйства и др. Главными проводниками передовых знаний были специалисты сельского хозяйства (агрономы, ветеринары, зоотехники), школьные учителя и колхозники-передовики. Типичным является следующий пример пропаганды передовых методов работы в колхозном производстве. В январе 1944 г. в ряде районов Вологодской области распространялся опыт колхозников Калининской области по обработке льноволокна. Известная колхозница-стахановка А.И. Логашова совершала поездки по колхозам и на практике демонстрировала новый метод. Например, 13 января 1944 г. знатная гостья побывала в колхозе «Частобой» Петриневского района и обучила новому методу обработки льна 30 человек. В отчете отмечалось: «Колхозницы благодарили за передачу опыта по обработке льна. Метод обработки льна Калининской области и звена Барашковой им понравился. Они убедились, что этот метод действительно дает высокую производительность...» [1; Ф. 89. Оп. 12. Д. 8. Л. 5–5 об.].

С 1 октября 1950 г. в практику подготовки рабочих специальностей для колхозного производства вносились существенные коррективы. В каждом колхозе необходимо было организовать работу специальных курсов с трехлетним сроком обучения без отрыва от производства. В первый год обучения колхозники-курсанты должны были овладеть обязательным минимумом агрономических или зоотехнических знаний, необходимых для работы в определенной отрасли колхозного производства. После окончания курсов следовал экзамен, при успешной сдаче которого колхознику присваивалось звание мастера первого или второго разряда в одной из отраслей колхозного производства (животноводстве, полеводстве, садоводстве, огородничестве) и выдавался аттестат с указанием полученной специализации. К работе курсов необходимо было привлекать преподавателей сельскохозяйственных вузов и техникумов, ведущих специалистов сельского хозяйства, а также передовиков сельского хозяйства. Однако анализ архивных документов свидетельствует, что в реальности работа курсов проходила формально.

Отдельного внимания заслуживает анализ системы подготовки механизаторов сельского хозяйства: трактористов-машинистов, комбайнеров, механиков, шоферов, профессий, становившихся массовыми. В 1930–1940-х гг. основной формой подготовки механизаторов были курсы при машинно-тракторных станциях (МТС), которые готовили специалистов узкого профиля (по маркам машин). Однако в отчетах постоянно отмечался низкий уровень подготовки

механизаторов на краткосрочных курсах. Это объяснялось недостаточностью материальной базы и отсутствием опытных преподавателей. Другой формой подготовки механизаторов являлось обучение в специальных школах (школах механизации). Также при МТС и школах механизации ежегодно проводились курсы переподготовки кадров. Но в виду того, что курсы функционировали в зимний период, когда в МТС проходили основные ремонтные работы по подготовке техники к новому сезону, многие директора МТС не отпускали на курсы переподготовки опытных работников.

Система подготовки колхозных управленцев среднего звена (бригадиров, заведующих животноводческими фермами, звеньевых и др.) развивалась также на протяжении 1930–1940-х гг. и была рассчитана на быструю подготовку, как правило, с отрывом от производства и исключала получение среднего образования. Основной формой обучения колхозных управленцев являлись краткосрочные курсы и семинары. Кроме того, были созданы сельскохозяйственные школы, в которых готовили бригадиров производственных бригад, заведующих животноводческими фермами, счетоводов и др. В эти школы рекомендовалось принимать колхозников с опытом производственной работы, в том числе управленческой. Однако многие колхозы, не желая терять опытные кадры даже на период обучения, отправляли на учебу молодежь без трудового стажа. В результате многие выпускники сельскохозяйственных школ после окончания учебы были в колхозах рядовыми работниками. Любопытно, что планы набора в сельскохозяйственные школы на специальности колхозных управленцев среднего звена не выполнялись; исключение составляли наборы на отделение счетоводов и бухгалтеров колхоза.

В начале 1950-х гг. все острее ставился вопрос о необходимости назначать на должности бригадиров людей со специальным сельскохозяйственным образованием. Например, в докладной записке на имя министра сельского хозяйства РСФСР П.П. Лобанова (октябрь 1954 г.) говорилось, что в укрупненных колхозах полеводческие, животноводческие и тракторные бригады решают судьбу урожайности, продуктивности животноводства и качества используемой техники, поэтому «назрела необходимость значительную часть специалистов использовать на должностях бригадиров...» [2; Ф. А-310. Оп. 1. Д. 1057. Л. 8.].

Процесс замещения должностей колхозных управленцев сельскохозяйственными специалистами начался с середины 1950-х гг. Однако ситуация осложнялась тем, что на специалистов, переведенных в 1955 г. из штатов МТС в колхозы и назначенных бригадирами производственных бригад, заведующими животноводческими фермами, а также заместителями председателей колхозов, не распространялась денежная доплата от государства. В результате многие специалисты отказывались работать на управленческих должностях среднего звена. Кроме того, колхозы остро нуждались, чтобы специалисты работали непосредственно по своей профессии – колхозными агрономами и зоотехниками. В 1955 г. в среднем по стране на должности колхозных управленцев было назначено 1,6 % от общего числа агрономов и зоотехников, переведенных на работу в колхозы [3; Ф. 7486. Оп. 18. Д. 1356. Л. 5]. В указанный период в колхозах Европейского Севера практически не было случаев, когда должности колхозных управленцев среднего звена замещались специалистами.

Начиная с 1960-х гг. заметно возросла роль сельских профессионально-технических училищ (СПТУ) в подготовке квалифицированных кадров для колхозов. Например, в 1965 г. в Карелии планировалось обучить в СПТУ 82,5 % от планового числа подготовки механизаторов, в Архангельской области, соответственно, – 75,2 %, в Коми АССР – 71,4 %, в Вологодской области – 68,7 %, в среднем по РСФСР этот показатель составил 66,8 % [2; Ф. А-616. Оп. 3. Д. 96. Л. 30, 33]. В 1960-х гг. в СПТУ был введен ряд новых профессий, увеличилось количество специальностей для девушек, определились профессии для выпускников средних сельских школ. В тоже время следует подчеркнуть, что по-прежнему оставалась весьма значимой роль курсовой подготовки непосредственно на производстве.

Таким образом, по мере развития колхозной системы развивалась система подготовки квалифицированных кадров для аграрного сектора. Складывались и функционировали две формы подготовки кадров: «с отрывом от производства» (специализированные курсы, специальные учебные заведения) и «без отрыва от производства» (мероприятия всеобщего характера). Причем, если в 1930–1950-е гг. основное внимание уделялось профессиональной подготовке колхозных управленцев, а также механизаторов, то в дальнейшем получила развитие система подготовки квалифицированных кадров для животноводства и растениеводства. Однако в деле подготовки массовых колхозных кадров сохранялось множество проблем (недостаточная

материально-техническая база, нехватка опытных преподавателей, недобор или текучесть среди обучающихся), что можно объяснить признанием второстепенной роли аграрного сектора в экономике страны и непрестижностью сельскохозяйственного труда среди молодежи.

Литература

1. Вологодский областной архив новейшей политической истории (ВОАНПИ).
2. Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ).
3. Российский государственный архив экономики (РГАЭ).

КИТАЙ В МЕМУАРАХ ЭКС-КАНЦЛЕРА ФРГ ГЕРХАРДА ШРЁДЕРА

А.Н. Кириллова

Санкт-Петербургский государственный университет

[174]

Мемуары экс-канцлера ФРГ Герхарда Шрёдера представлены двумя сочинениями – «Решения. Моя жизнь в политике» (Entscheidungen. Mein Leben in der Politik) [1] и «Внятные слова» (Klare Worte) [2] – и занимают важное место среди источников по истории деятельности правительственной коалиции Социал-демократической партии Германии (СДПГ) и Союза-90/«Зеленые» (1998–2005 гг.). Источники имеют некоторые различия. Так, «Решения» (2006 г.) были написаны Шрёдером практически сразу после отставки с поста канцлера ФРГ и направлены, главным образом, на осмысление поражения социал-демократов на выборах в Бундестаг в 2005 г. Они не имеют четкой хронологической линии и описывают разные события жизни экс-канцлера: от биографии до механизмов принятия важных политических решений. Напротив, «Внятные слова» (2014 г.) являются своеобразным «сборником» интервью, посвященным оценке событий мировой и германской политики, в котором, что важно, направления разговора определяет не Шрёдер, а журналист Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ) Георг Мек, вопросы которого нередко носят острый и провокационный характер. Важной особенностью источников можно назвать то, что во время написания мемуаров Шрёдер уже не являлся канцлером ФРГ, а, значит, мог излагать свои мысли свободно, не оглядываясь на государственные интересы.

Значительное место в своих воспоминаниях экс-канцлер уделяет размышлениям, касающимся вопросов международной политики, среди которых, по мнению Шрёдера, весьма актуальным и сложным является вопрос взаимоотношений Германии и Китая. Значимость этого вопроса подтверждается признанием Шрёдера о том, что, став канцлером, он поставил цель «ездить в Китай каждый год» [1]. Причин для этого было несколько: так, во-первых, трудно недооценить потребность Германии как крупнейшего экспортера в стабильных экономических отношениях с КНР. И действительно, в эти годы заметно активизировалось азиатско-тихоокеанское направление немецкой внешнеэкономической деятельности: руководство ФРГ использовало концепцию «Перемены через сближение» (Wandel durch Handel), предполагавшую расширение торговых связей с целью последующего влияния на общественно-политическую жизнь Китая [3]. Экономическую важность КНР для ФРГ подтверждают и статистические данные: в период с 1998 по 2005 гг. объем торговли между странами увеличился почти в 4 раза, составив 63,2 млрд долл. США [3]. Во-вторых, изменилось международное положение Китая: рост авторитета этой страны потребовал от ФРГ выработки иной стратегии общения. По выражению Шрёдера, КНР относится к своей новой роли «очень ответственно» [1], что нельзя игнорировать, так как «ни одну глобальную проблему – по защите окружающей среды, в сфере энергетики, или в сфере сохранения мира – в будущем не удастся решить без Китая» [1]. Исходя из этих положений, Шрёдер считает правильным помогать КНР, так как усиление экономической и политической мощи Поднебесной находится в интересах Германии [2].

В связи с этим Шрёдер не может скрыть своего разочарования от неудачного первого визита в Китай – неудачного не по его вине. Он вспоминает о том, что именно в мае 1999 г., когда все мероприятия для него и его ведомства были распланированы, США по ошибке разбомбили китайское посольство в Белграде. Естественно, пришлось вносить коррективы – визит был сокращен до одного дня, а главной целью стало «принесение извинений китайскому правительству от лица НАТО» за этот инцидент [1: 139]. К счастью для ФРГ и Запада, извинения

были приняты, в результате чего, как пишет экс-канцлер, «Китай смог сохранить нейтралитет в своем отношении к балканскому кризису» [1], а Германия и сам Шрёдер сыграли в этом главную роль.

Цель частого посещения Китая канцлер выполнил: в период с мая 1999 г. по декабрь 2003 г. Шрёдер нанес в Поднебесную 5 визитов. Но не все они были простыми: определенную сложность составляло то, что, как он пишет в мемуарах, его всегда сопровождали две делегации – экономическая, ожидавшая от поездок экономических успехов (в частности лоббирования своего бизнеса в КНР), и делегация журналистов, главной целью которых было желание завести разговор о правах человека [2]. Разумеется, Шрёдер считал такой разговор необходимым, но, по описанию экс-канцлера, со временем он превратился в некий «ритуал», не имеющий никаких результатов [2]. В связи с этим канцлер предостерегал европейцев от скоропалительных выводов и «самоуправства» [1]: по мнению Шрёдера, учитывая сложную историю Китая [2], нельзя ожидать от него молниеносного утверждения правовых стандартов, аналогичных европейским [1]. Выход он видит не в «нанесении ударов» через штрафы и угрозы, а в постоянной коммуникации. Примером такой коммуникации может служить созданный в 1999 г. немецко-китайский диалог по концепции правового государства [1].

Несмотря на все сложности, канцлер убежден в скорой победе демократии в Китае: по его мнению, с начала политики реформ и открытости возник «вполне respectable средний класс», готовый отстаивать свои права и интересы [2]. Кроме того, Шрёдер считает, что капитализм и тоталитаризм не вполне совместимы, так как первый является децентрализованной системой, где «каждый человек решает сам, что он будет производить и что потреблять» [1]. В связи с этим, «если китайцы хотят быть успешными, они обязаны вводить демократические элементы просто из экономических причин» [2]. Рассуждая об этом, Шрёдер поднимает еще и проблему сосуществования «дикого капитализма» и «древней китайской культуры» [2]. Китайское общество, отмечает экс-канцлер, «всегда отличалось высокой способностью к интеграции внешних влияний», вследствие чего возникает интересный вопрос: что победит – капитализм или китайская культура, объединяющая в себе «китайский образ жизни, традиционализм и семью» [2]. В итоге Шрёдер склоняется к тому, что на данный момент побеждает общество потребления, но сила китайской культуры убеждает его в том, что окончательно «вопрос еще не решен» [2].

Итак, изучив мемуары экс-канцлера ФРГ Герхарда Шрёдера, можно заключить, что он считает Китай одним из важнейших субъектов международной политики, прямо говоря о том, что без учета его мнения нельзя решать сложные геополитические проблемы. Последовательно экс-канцлер проводит и мысль о ценности стабильных германо-китайских отношений, что важно, в первую очередь, для самой Германии. По его мнению, именно ФРГ заинтересована в сохранении как политической, так и экономической мощи Китая, вследствие чего помощь этой стране должна стать одной из внешнеполитических задач Федеративной Республики. Что интересно – канцлер говорит о Китае с большой симпатией и очень не критично относится к его минусам. Так, например, касаясь проблем демократии и соблюдения прав человека в стране, он призывает не «наносить удары» путем санкций, а выстраивать современный международный диалог. Истоки подобных проблем в КНР он усматривает в сложной истории страны и просит дать ей время на демократизацию, которая, по мнению канцлера, точно наступит, так как капитализм не может полноценно развиваться в авторитарной системе. Подобное отношение роднит Китай с Россией, которая также пользуется у Шрёдера уважением: в главах посвященных Российской Федерации, когда речь заходит о проблемах демократии или правах человека, экс-канцлер также обращается к непростой истории и предостерегает от санкций. Вследствие этого можно говорить о некоей необъективности, ведь в отношении других государств Шрёдер не ограничивает себя в критике. Так, например, британцев экс-канцлер обвиняет в том, что они сами не знают «хотят они быть 51-ым штатом США или частью Европы» [2]; премьер-министр Соединенного Королевства Тони Блэр удостоивается определения «елейный» и сравнивается со священником по своей манере вести разговор [2]; США, по мнению Шрёдера, препятствуют самостоятельности ЕС [1]; обеспокоенность у экс-канцлера вызывает и внешняя политика его родной Германии, потому что, как он пишет, она может начать «цепляться за подол американской внешней политики, пытаясь забраться к ней на колени» [1]. Но подобное отношение к Китаю вызвано, вероятно, не желанием солгать, а желанием действовать на благо Германии. При этом не стоит исключать и тот факт, что, судя по описаниям, сама страна очень

интересна Шрёдеру. Таким образом, можно отметить, что мемуары экс-канцлера являются ценным источником для понимания его отношения к Китаю, однако воспринимать их, учитывая вольность жанра и перечисленные выше аспекты, стоит с определенной долей скептицизма.

Литература

1. Schröder, G. Entscheidungen. Mein Leben in der Politik / G. Schröder. – Hamburg, 2006. – 560 s.
2. Schröder, G. Klare Worte. Freiburg / G. Schröder. – Herder, 2014. – 238 s.
3. Цвык, А.В. Китайский вектор политики ФРГ после 1998 г. / А.В. Цвык // Вестник МГИМО университета. – 2016. – № 2 (47). – С. 161–167.

СОЗДАНИЕ И НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕВОЛЮЦИОННОГО ТРИБУНАЛА В ЭПОХУ ВЕЛИКОЙ ФРАНЦУЗСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ (10 МАРТА 1793 Г. – 31 МАЯ 1793 Г.)

[176]

О.А. Киселёва, Ю.А. Фуртякова

Вологодский государственный университет

Анализируя эволюцию истории человечества, учёные традиционно подчёркивают, что страны и народы проходят её по-разному. Отвечая на одинаковые, по терминологии А. Тойнби, внутренние и внешние «вызовы», они порой находят диаметрально противоположные ответы на них [9]. Одним из самых актуальных вопросов во все времена был вопрос о способах преобразования общества, о соотношении социальных реформ и революций [8]. В Новое время революционная ломка Старого порядка в Европе оказалась для многих народов неизбежной моделью развития. Среди социальных революций XVII–XVIII вв. особо выделяется Великая французская как по своим масштабам и числу побывавших у власти партий и лидеров, так и по последствиям и влиянию на регион [6]. Наиболее острые дискуссии до сих пор вызывает тема террора в период французской революции. Неотъемлемой частью террора был Революционный трибунал.

В советской историографии доминировала точка зрения, по которой террор являлся плебейским способом борьбы за углубление революции [7]. В постсоветской литературе получила признание другая концепция: террор из средства защиты революции зимой 1793–1794 г. превратился в способ удержания власти политической группировкой во главе с М. Робеспьером [10]. Надо сказать, что в том смысле, в каком мы употребляем слово «террор» сегодня, оно впервые было использовано именно в период французской революции. Под ним имелось в виду физическое насилие по отношению к политическим противникам вплоть до их полного уничтожения. Говорить о терроре только в связи с якобинцами было бы неправильно. Террор начался с первых дней революции. Как только одновременно в сознании многих людей укореняется мысль о том, что в уничтожении мыслящих или действующих иначе нет ничего противозаконного, насилие становится привычным явлением. Обесценивание человеческой жизни, желание отмщения – также обстоятельства, способствующие вырванию террора. Но по оценке авторитетных ученых, террор начала революции имел стихийный характер и обладал многими схожими чертами с террором средневековых жакерий [4]. Постепенно он приобрёл организованные формы и был санкционирован революционной властью. Одним из его инструментов стал Революционный трибунал. К сожалению, хотя в литературе поставлена проблема необходимости переосмысления истории различных аспектов французской революции, работ современных отечественных авторов, посвящённых Революционному трибуналу, не появилось [5]. Исследователи до сих пор обращаются к трудам Е.В. Тарле и Н.И. Идельсона. Ими была заложена традиция связывать деятельность трибунала с этапом якобинской диктатуры. На наш взгляд, это не совсем корректно и объективно. Рождение Революционного трибунала, его деятельность в доякобинский период – это вопросы, исследование которых является целью данной статьи и позволяет поставить вопрос о генезисе террора на этапе революции. Главные методы исследования – анализ и обобщение источникового материала, основу которого составил Декрет Конвента от 10 марта 1793 года об образовании Революционного трибунала [2]. Данный декрет родился по предложению Ж. Дантона и состоял из двух разделов: «О составе и об

организации чрезвычайного уголовного трибунала» (включает в себя 14 пунктов) и «Кары» (включает в себя 5 пунктов).

В каких же условиях родился Революционный трибунал? С осени 1792 г. во Франции усилился экономический кризис. Отсутствие продовольствия, полное обесценивание ассигнаций, контрреволюционные восстания, внешняя война – всё это невероятно усиливало тревогу и разжигало агрессию среди французов. На рубеже 1792–1793 г. на смену стихийным народным расправам с дворянами, священниками пришёл организованный террор, т.е. карательная политика, осуществляемая органами государственной власти на основании соответствующих актов. Надо сказать, что ещё до марта 1793 г. были предприняты некоторые шаги в этом направлении: Законодательное собрание приняло 8 апреля 1792 г. закон против эмигрантов, 26 августа 1792 г. – закон о высылке неприсягнувших священников, создало первый карательный орган против монархистов – Трибунал, действовавший до конца ноября 1792 г. Но фактически «эпоха террора» началась с марта 1793 г, когда поражения французских войск в Бельгии и на Рейне и контрреволюционное восстание в Вандее побудили Конвент создать Революционный трибунал. 9 марта 1793 г. в Конвент явилась депутация Генерального совета Коммуны Парижа, и её глава Шометт потребовал создания трибунала. Таким образом, инициатива создания Революционного трибунала исходила от парижских санкюлотов, а не от якобинской партии. На утреннем заседании Конвента 10 марта 1793 г. Р. Ленде внёс проект соответствующего декрета. Предлагалось учредить Чрезвычайный уголовный трибунал в составе 9 членов и предоставить ему право судить без соблюдения обычных форм судопроизводства [3]. Проект этот вызвал бурные дебаты. Многих волновало, что могут пострадать невиновные, что за судьями не будет никакого контроля. Судьбу декрета решил Ж. Дантон, заявивший, что если Конвент не создаст Революционный трибунал, то народ сам возьмётся вершить правосудие [1]. На вечернем заседании Конвента 10 марта 1793 г. закон о Чрезвычайном уголовном трибунале был принят (с октября 1793 г. – Революционный трибунал). Пункт первый определял, что ведению трибунала подлежит контрреволюционная деятельность, преступления против республики, попытки восстановления королевской власти [2]. Первоначально было установлено, что трибунал не может судить за участие в заговоре или в преступлениях против нации иначе, как на основании обвинительного декрета, вынесенного Конвентом. Но уже 5 апреля 1793 г. Конвент отменил эту статью и уполномочил общественного обвинителя задерживать и предавать суду всех обвиняемых в указанных преступлениях лиц. Общественный обвинитель не мог лишь арестовать министров, генералов республики и членов Конвента без санкции на то последнего. Декрет 10 марта 1793 г. довольно чётко обозначил состав трибунала, его организацию и наказания для подсудимых. В состав трибунала входили пять судей и двенадцать присяжных (назначались ещё четыре запасных присяжных). При трибунале действовал общественный обвинитель и два помощника или заместителя, назначаемые Конвентом. Кассация не предусматривалась. Революционный трибунал не мог действовать отдельно от Конвента: комиссия из шести членов Конвента должна была наблюдать за деятельностью трибунала [2].

До установления якобинской диктатуры Трибунал работал два месяца. Чем же отметился этот период? Террор в эту эпоху направлялся против дворянства и духовенства. Когда в конце марта 1793 г. в Конвент стали поступать известия, что в провинциях не выполняются декреты Конвента и комиссары подвергаются оскорблениям на улицах и площадях, Ж. Дантон выступил в защиту самых решительных мер в борьбе с контрреволюцией. Результатом речи Ж. Дантона было принятие целого ряда репрессивных мер: была объявлена беспощадная борьба с аристократами и всеми врагами революции, они объявлялись вне закона [2].

Реально работать Трибунал начал 2 апреля 1793 г. В начальный период были рассмотрены, преимущественно, дела «маленьких» людей [3]. Первый смертный приговор был вынесен 6 апреля 1793 г. по делу Гюйо – Демулана: при нём нашли белую кокарду – символ роялизма; более никаких улик не было. Е. Клер, выразившая сожаление о судьбе короля и дофина, была возведена в ранг государственной преступницы и приговорена к смертной казни. Её обвинили в призыве к уничтожению республики и восстановлению монархии. Кстати, этот приговор вызвал волнение в народе, ещё не привыкшем к фактическому произволу, санкционированному декретом. И всё же в эти два месяца Трибунал ещё пытался быть похожим на орган законного судопроизводства. Количество смертных приговоров было минимально, оправданных было гораздо больше, чем признанных виновными, смертная казнь применялась нечасто [3]. Но, как

вскоре выяснится, количество смертных приговоров не удовлетворяло ни Конвент, ни радикальных революционных лидеров, требовавших усиления террора.

Таким образом, условия создания Революционного трибунала и начало его деятельности не оставляют сомнения в его историческом месте: возникнув в одном из переломных моментов революции, он вынужден был меняться по мере усиления борьбы за власть; масштаб рассмотренных дел будет стремительно расти; расти будет и количество смертных приговоров; участники судопроизводства будут отличаться непрофессионализмом и фанатизмом, многие из них станут жертвами своего детища. Но всё это в полной мере развернётся уже в эпоху якобинской диктатуры.

Литература

- [178] 1. Авербух, Р. Террористический режим во Франции в 1793–1794 гг. / Р. Авербух // Вестник коммунистической академии. – 1925. – Кн. 11. – С. 187–203.
2. Декрет 10 марта 1793 года об образовании Революционного трибунала // Революционный трибунал в эпоху Великой французской революции. Воспоминания современников и документы / под ред. Е.В. Тарле: в 2 ч. Ч. 1 – Пг.: Былое, 1918. – С. 50–53.
3. Идельсон, Н.И. Революционный трибунал во Франции: судебно-исторический очерк / Н.И. Идельсон. – СПб., 1913. – С. 5–26.
4. Кареев, Н.И. Великая французская революция / Н.И. Кареев. – Пг.: издание т-ва А.Ф. Маркс, 1918. – С. 129–146.
5. Киселёва, О.А. Социальные революции XVII–XVIII: учебное пособие для студентов исторического факультета / О.А. Киселёва. – Вологда: ВГПУ, 2013. – С. 5–6.
6. Киселёва, О.А. Сравнительно-историческое изучение социальных революций раннего Нового времени (XVII–XVIII в.) / О.А. Киселёва // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. Материалы XIII международной научно-практической конференции 21–22 декабря 2012 г.: в 2 т. Т.1. – Москва: Спецкнига, 2012. – С. 207–211.
7. Манфред, А.З. Великая французская революция / А.З. Манфред. – М.: Наука, 1983. – 432 с.
8. Революция и реформа: их влияние на историю общества // Новая и новейшая история. – 1991. – №2. – С. 74–103.
9. Тойнби, А. Дж. Постигание истории. Сборник / А. Дж. Тойнби. – Москва: Прогресс, 1991. – С. 106–107.
10. Черняк, Е.Б. 1794 год: актуальные проблемы исследования Великой французской революции // 200 лет Великой французской революции. Французский ежегодник. 1987. – Москва, 1989 – С. 249.

АМЕРИКАНСКИЕ СОВРЕМЕННОКИ О СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТРАНССИБИРСКОЙ МАГИСТРАЛИ (КОНЕЦ XIX – НАЧАЛО XX В.)

Е.В. Смелова

*Северо-Западный институт (филиал) университета
им. О.Е. Кутафина (МГЮА), г. Вологда*

Период конца XIX – начала XX в. был отмечен значительным ростом интереса американского общества к состоянию экономики России. В центре внимания находились такие сюжеты, как промышленный подъем в России 90-х гг. XIX в., аграрный вопрос, экспорт капиталов в Российскую империю. Не остались незамеченными в США изменения и в транспортной системе нашей страны. Особый интерес здесь вызывало строительство Транссибирской железной дороги.

Как известно, Транссибирская магистраль (Транссиб), или Великий Сибирский путь – это крупнейшая в России и в мире железная дорога, соединяющая европейскую часть России с ее серединными (Сибирь) и восточными (Дальний Восток) регионами. Ее протяженность составляет около 9,3 тыс. км. Исторически же Транссиб – это восточная часть магистрали (между Миассом и Владивостоком), построенная в 1891–1916 гг. Сквозное движение по Транссибирской магистрали (через территорию Китая по КВЖД) было открыто в 1901 г., регулярное движение – в 1903 г., а по территории России – в 1916 г. (после завершения строительства Амурской железной дороги).

Обращение к теме освещения американскими современниками строительства Транссибирской железной дороги представляется значимым и интересным. Во-первых, оно необходимо для воссоздания целостного образа России в общественном мнении Соединенных Штатов в конце XIX – начале XX в. Во-вторых, изучение данного сюжета позволит глубже понять содержание американо-российских отношений в указанный период. В данной статье рассмотрены взгляды американских современников по обозначенному вопросу в период с середины 90-х гг. XIX в. до начала русско-японской войны 1904–1905 гг.

Из числа американцев, путешествовавших на рубеже XIX – начала XX в. по Великому Сибирскому пути, можно назвать не менее десяти человек, опубликовавших работы (книги, брошюры, статьи), содержащие оценки и впечатления, касающиеся магистрали. Среди них были журналисты С. Бонсл, К. Кэри и Дж. Ральф; консул США в Антунге (Манчжурия) Дж. У. Дэвидсон; сенатор А. Дж. Беверидж; писатель М. М. Шумейкер; врач Н. Сенн; геолог Дж. Ф. Райт и др. Заметим, что общее количество американцев, проследовавших по Транссибирской железной дороге, было значительно выше. Так, по словам консула США во Владивостоке Р. Т. Гринера, в 1900 г. по магистрали проехал 21 американец [1]. О ходе сооружения Транссиба сообщали и периодические издания США, например, «Бюллетень Американского географического общества».

Какие же аспекты, связанные с этими работами, были отражены в трудах американских современников? Во-первых, единодушно подчеркивалась грандиозность строившегося объекта. «Выдающимся предприятием» назвал Транссибирскую магистраль А. Беверидж [2], «памятником» царствованию Николая II и русскому народу – М. М. Шумейкер [3]. Русские «по праву могут смотреть с гордостью на это создание», – писал К. Кэри [4]. «Железнодорожная система России достигла развития, которое ставит страну в один ряд с великими транспортными системами мира... Наиболее важное достижение русского железнодорожного строительства –... Транссибирская железная дорога», – отмечал экономист Ч. А. Конант [5]. Такие высокие оценки были вызваны, с одной стороны, огромными масштабами строительства, ведущегося в сложнейших природных и климатических условиях, а с другой, – связанными с ним важными переменами, которые происходили или должны были осуществиться в разных сферах жизни российского общества.

Во-вторых, важное место в публикациях американских современников занимали размышления о главном назначении Транссибирской железной дороги. Оно виделось по-разному. Часть американцев, как и других иностранцев, сконцентрировала внимание на внешнеполитической стороне вопроса – стремлении России укрепить свои военно-политические и экономические позиции на Дальнем Востоке. Среди них бытовало мнение о Сибирском железнодорожном пути как исключительно военном предприятии и средстве экспансии России в восточном направлении. Это порождало у таких авторов тревожные мысли о возможных опасных последствиях сооружения Транссибирской магистрали для американского капитала в дальневосточном регионе [2]. Другие (Н. Сенн, А. А. Шумейкер, экономист У. Ч. Форд) не придерживались столь одностороннего подхода. Они отмечали существенные перемены в социально-экономической сфере жизни России, которыми сопровождалось строительство дороги: углубление потока крестьянской миграции на Восток и распашку новых полей, строительство городов, открытие месторождений полезных ископаемых и рост продуктивности горных выработок, увеличение оптовой торговли, стремление развивать водные пути как «естественные ветки» железных дорог. «Таковы были результаты строительства наших собственных (т.е. американских – Е.С.) трансконтинентальных линий, – подчеркивал А. Беверидж, – за исключением, конечно, того большего ума, большей энергии и более высокой общей суммы современных характеристик, которые отличают американца от любого другого народа» и привели к последствиям более широким, сильным и похожим на чудо [2]. Со вводом Сибирской магистрали в эксплуатацию в США также связывали рост торговых и других контактов стран Запада и России с Китаем.

Кроме указанных последствий строительства Транссибирской железной дороги американские современники оценивали и те выгоды, которые «американский капитал мог извлечь из сооружения... дороги, соединявшей Европу с Тихоокеанским побережьем и открывавшей для эксплуатации новые колоссальные ранки» [6]. Внимание американцев к этому вопросу особенно возросло с середины 90-х гг. XIX в. в связи с обострением дальневосточной проблемы и последующим усилением борьбы за раздел Китая между ведущими державами мира.

В Северо-Американской республике достаточно активно обсуждали перспективы развития американской торговли в условиях сооружения Сибирского пути. Деловыми кругами США (нередко железнодорожными и финансовыми магнатами западного побережья) неоднократно предпринимались попытки принять участие в строительстве и эксплуатации Сибирской магистрали и железнодорожной ветки через Манчжурию. Так, в 1902 г. представитель одного американского синдиката французский инженер Лойк де Лобель предложил русскому правительству небезызвестный проект соединения Сибирской дороги с американской железнодорожной сетью рельсовым путем с сооружением туннеля под Беринговым проливом. Однако проект был отвергнут как невыгодный в экономическом и опасный в политическом отношении [7].

[180] Еще одним аспектом в публикациях американских современников, посвященных в той или иной степени Транссибирской магистрали, стало выявление ее технических недостатков. В их числе называли легкий вес рельсов (ниже стандартного американского), в результате чего они не могли выдерживать большую нагрузку, а также расположение их не на постоянном интервале друг от друга, что подчас приводило к повреждению рельсов и препятствовало ровному ходу поезда. Необходимым предприятием будущего считалось строительство второй колеи дороги.

Подводя итог, можно констатировать наличие в США заметного интереса к сооружению Транссибирской железной дороги в конце XIX – начале XX в. Его проявили лица самых разных профессий. В своих трудах американские современники, в целом, верно подчеркивали масштабность и уникальность проводившихся работ. Они обоснованно уделяли большое внимание значению строительства Транссибирской магистрали для хода социально-экономического развития России, его влиянию на сферу международных отношений. Верно были отмечены и технические недостатки строившегося объекта.

Вместе с тем, нельзя не отметить ярко выраженный прагматический подход американских современников в данном вопросе. Во-первых, он нашел выражение в стремлении выявить позитивные и негативные последствия сооружения Транссибирской железной дороги для американского бизнеса и внешнеполитических интересов США, а во-вторых, проявился в сопоставлении с опытом железнодорожного строительства в Соединенных Штатах, сопровождавшимся чрезмерной уверенностью в его превосходстве.

Литература

1. Senn, N. Around the World via Siberia / N. Senn. – Chicago: W. B. Conkey Co. Publishers, 1902.
2. Beveridge, A.J. The Russian Advance / A.J. Beveridge. – N. Y. etc.: Praeger, 1970.
3. Shoemaker, M.M. The Great Siberian Railway. From St. Petersburg to Pekin / M.M. Shoemaker. – N.Y.: Putnams, 1903.
4. Cary, C. The Trans-Siberian Route or Notes of a Journey from Pekin to New York in 1902 / C. Cary. – N.Y.: The Evening Post Building, 1902.
5. Conant, Ch. A. Russia as a World Power / Ch. A. Conant // North American Review. – 1899. – Feb. – Vol. 168. – P. 178–190.
6. Фурсенко, А.А. Из истории русско-американских отношений на рубеже XIX – начала XX вв. / А.А. Фурсенко // Из истории империализма в России. – М.; Л., 1959. – С. 219–269.
7. История внешней политики и дипломатии США. 1867 – 1918. – М.: Наука, 1997.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ИРРАЦИОНАЛИЗМА

Н.А. Бушуева

Вологодский государственный университет

В.В. Смирнов

Северо-Западный институт (филиал) Московского государственного
юридического университета им. О.Е. Кутафина (МГЮА), г. Вологда

В современных исследованиях методологическая функция философии не сводится к анализу познания, предметом методологии становится выяснение условий познания, создания схем деятельности при решении задач повседневной жизни индивидов.

В западной классической философии пониманию человека как рационального существа противостояла парадигма иррационализма, которая ограничивала разум субъекта и его возможности познания мира. Эта «расколотость» философского мышления сохранилась и в XX веке. Согласно Максиму Веберу на поведенческом уровне существуют следующие типы социального действия:

- 1) целерациональное – действие, основанное на разуме;
- 2) ценностно-рациональное – действие, основанное на совести;
- 3) аффективное – иррациональное действие под влиянием аффекта;
- 4) традиционное – действие, основанное на привычке.

Каждый следующий тип социального действия менее рационален, чем предыдущий. В этой классификации типов социального действия видна методологическая идея современной постклассической философии, что рациональный подход к миру и познанию – не единственно возможный. Наиболее ярко современный иррационализм проявляется в постмодернистском понимании человека, которое является продолжением и развитием учения З. Фрейда.

Данная проблема исследуется в работах таких философов, как Н.С. Автономова, Н.В. Громыко, Д.И. Дубровский, В.А. Кутырев, Э.И. Ломидзе, А.Ж. Кусжапова, Л.А. Микешина, Н.В. Порус, Б.И. Пружинин и др. Признавая определенную роль постмодернизма в разработке проблем эпистемологии, критике догматизма и однозначного детерминизма, многие отечественные исследователи не спешат абсолютизировать это направление современного философствования. Наибольшую критику вызывает антропология постмодернизма, основанная на иррационалистическом понимании человека.

В гносеологическом аспекте постмодернизм сближается с идеей З. Фрейда о «бессмысленности жизни».

Известно, что Фрейд объявил религию «коллективным неврозом» и тем самым вызвал неприятие со стороны многих представителей мирового философского сообщества. Совершенно неслучайно классики русской философии называли психоанализ «сексуальным материализмом» и критиковали за биологизм в понимании человека.

Этой проблематике философской антропологии посвящена замечательная книга Б.П. Вышеславцева «Этика преображенного Эроса» (1931, Париж). Другой отечественный философ С.Л. Франк в своей статье «Психоанализ как мирозерцание» критикует фрейдизм за биологизм натуралистических категорий и утверждает, что это направление есть «сексуальный материализм», который не справился с «глубиной и иррационалистичностью открытого им духовного материала».

Для фрейдизма, как для всякого натурализма, все «возвышенное» есть иллюзия. А что не иллюзия? Не иллюзия – сексуальное влечение и его нормальное удовлетворение.

На основе обобщения и анализа медицинских данных при исследовании бессознательных психических травм З. Фрейд приходит к выводу, что глубинный слой влечений функционирует по стихийной программе получения наибольшего удовольствия. Было сделано психолого-философское заключение: поведение человека находится под неустанным влиянием бессознательного, иррационального фактора. Культура фактически мешает человеку жить и поэтому является врагом его самовыражения. Именно в результате противоборства человека и культуры возникают различные психические патологии, например, невротизм.

Такая концепция критиковалась отечественной психологической наукой. Крупнейший отечественный психолог Л.С. Выгодский в совместном с А.Р. Лурией предисловии к книге Фрейда «По ту сторону принципа удовольствия» настаивал на недопустимости сведения высших форм

поведения людей к низшим. Такой подход, по мнению отечественных психологов, не может дать научного объяснения человеческого поведения.

Интересно, что эта интерпретация философских идей Фрейда отечественной наукой совпадает с православно-философской традицией религиозных мыслителей.

«Бог сотворил человека свободным», – утверждает человеческое богословие, но абсолютизация свободы отдельной личности и ее прав на самовыражение может привести к нравственной гибели и личности общества.

Основной смысл категории «сублимация» содержится в идее платоновского Эроса и в учении Аристотеля о диалектике взаимосвязи формы и материи. Невозможность объяснения высшего из низших форм материи обоснована Гегелем, который в рамках классической философии исследовал проблему преобразования низменных инстинктов и ставил задачу по преодолению животности в поведении человека.

[182] Однако идеи Фрейда нашли свое внедрение и продолжают активно действовать в современной постхристианской массовой культуре [1]. Более того, некоторые сторонники постмодернизма упрекают Фрейда за недостаточную преодоленность рационализма в объяснении иррационального.

Постмодернизм предлагает заменить психоанализ шизоанализом, т.е. «свести с ума» уже не только философию, культуру, религию, человека, но и учение Фрейда. Предмет шизоанализа – анализ бессознательного производства желания отдельной личности. Основоположниками шизоанализа считаются французские философы Ж. Делёз и Ф. Гваттари, авторы труда «Капитализм и шизофрения» (1972–1980).

В качестве шизоаналитического метода предлагается соединить социальное производство и психоаналитическую теорию желания. «Есть только желание и социальность, и ничего другого». (Ж. Делёз и Ф. Гваттари). Концепция «производства желания» основывается на новом понимании желания. Желание есть производство и приобретение. Согласно шизоаналитикам, желание является фактически производителем реальности, оно производит воображаемый дубликат отсутствующего объекта. Дубликат (симулякр) создает новую реальность, которая значит больше настоящей. Желание есть самопроизводство бессознательного. Производство желания представляет собой совокупность «машин желания». В основании человека лежит шизофреническая клеточка, шизомолекула. Задача шизоанализа состоит в том, чтобы обнаружить у каждого человека «машину желания» [2].

Налицо яркое проявление парадигмы иррационализма, принимающей новые формы на этапе постнеклассической науки. Шизоанализ активно использует синергетику и эпистемологический анализ новых конвергентных технологий для обоснования своей концепции.

Современный иррационализм всё в большей степени становится предметом рационального освоения, объектом рационализирования. Современное иррациональное опосредованно связано с рациональным, и это взаимопроникновение раскрывает наука, пронизанная диалектическими идеями всеединства. Влияние классиков отечественной философской мысли на мировую философию (Вл. Соловьев, русские космисты, В.И. Вернадский и др.) трудно переоценить; другое дело, что постмодернизм захватывает сферу, глобальную по своему масштабу, где на первый план выходит не рациональная философская рефлексия, а глубоко иррациональная реакция человека на современный мир. В постмодернизме проявился отказ от веры в существование объективных истин в научных исследованиях.

В философии шизоанализа выражен отказ от истинно человеческого духовного развития общества. В XXI веке становится ясным, что западный путь развития как всемерного удовлетворения материальных и физиологических потребностей оказался ложным и противоречащим российским традициям.

Истолкование синергетического детерминизма как права человека на «своеволие низменных желаний» не соответствует ментальности российского общества.

Постмодернизм прав в своей критике представления классической философии о «зеркальности» и пассивности знания как отражения мира. Но переход за грань детерминизма и проповедь абсолютной свободы ничем не лучше наивной философии «чистого объекта». Знание как деятельность никогда не имеет чисто объективного характера. Оно есть постоянно осуществляемое тождество субъекта и объекта, мышления и бытия.

В антропологии постмодернизма на первый план выходит не рациональное осмысление бессознательного, а традиционное для западной философии противопоставление объекта и субъекта познания, свободы и социальной необходимости.

Нельзя согласиться с постструктуралистским пониманием мира как хаоса. Парадигма психоанализа «Все позволено» разрушает и науку, и человека. Проблемы иррационализма требуют дальнейшего исследования в связи с обсуждением методологических оснований нелинейного мышления в постнеклассической науке [3].

Литература

1. Бушуева, Н.А. Истина и заблуждение в трактовке человека как *Homo consumens* / Н.А. Бушуева, А.Е. Ухов // Философия и общество. – 2012. – № 2. – С.143–158.
2. Грицанов, А.А. Психоанализ / А.А. Грицанов, А.В. Вашкевич // Всемирная энциклопедия: Философия XX века. – Москва: АСТ, 2002. – 976 с.
3. Новые информационные технологии и судьбы рациональности в современной культуре: материалы «круглого стола» // Вопросы философии. – 2003. – № 12. – С. 3–52.

[183]

ДОСТОИНСТВО ЗНАНИЯ КАК ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМА

Г.Н. Оботурова

Вологодский государственный университет

Одной из актуальных проблем современной философии науки является вопрос о достоинстве знания, его ценностных предпосылках в единстве «культурных, социальных, экономических, технологических и, что принципиально важно, когнитивных измерений» [2]. Особенно значимой в этом контексте представляется проблема культурно-исторического самосознания ученого как способа осмысления ценностных измерений в знании, ответа на вопрос о том, достойно ли стремление к знанию любой ценой, например, «получение исключительно важного медицинского знания в рискованных опытах на людях?» [2]. Сегодня, по справедливому утверждению Л.А. Микешиной, необходимо говорить о «присутствии нравственных начал в науке и исследовать достоинство как субъекта, так и самого научного знания» [2]. В связи с этим понятие «достоинство знания» связано с его оценкой в контексте морально-нравственных характеристик, представлением о «цельном» знании, под которым в русской философии, вслед за античностью, понималось единство Блага, Истины и Красоты.

Особенно актуальной в условиях «когнитивного капитализма», представители которого оценивают знание с точки зрения его потребительской полезности, а науку – как способ извлечения прибыли, является проблема сохранения достоинства человека, недопустимости превращения науки только лишь в поставщика технологий, неизбежно приводящей к «полной деградации человека и к выхолащиванию научного знания» [2].

В этом плане нельзя не согласиться с тем, что в условиях бурно развивающихся конвергентных технологий речь идет о необходимости формирования научного сообщества как условия «успешного развития не только науки, но самой культуры, в которую наука инкорпорирована» [2]. Особая роль в решении этих задач принадлежит гуманитарной, в том числе философской, экспертизе, позволяющей адекватно оценивать роль и значение науки в определении дальнейших перспектив существования не только окружающей среды, биологической природы человека, но и человеческой цивилизации в целом.

Сегодня, в условиях все возрастающего развития нано-, био-, инфо-, когнитивных и социогуманитарных технологий, особенно актуальной проблемой становится обсуждение процесса технологизации человека, зависимости человеческого существования от технических средств и результатов их функционирования, так как современные технологии, преодолевая границы техносферы, выступают не только в качестве орудий труда и производства, но и «как механизмы, инструменты конструирования нового бытия человека, общества, культуры» [5].

Так, цели Стратегического общественного движения «Россия 2045», связанные с разработкой сценариев будущего нашей цивилизации, идеями трансгуманистической эволюции, проектами преобразованиями человеческой телесности и социума, радикального продления

жизни, вплоть до кибернетического бессмертия, «вызывают в научном сообществе различные оценки, служат предметом оживленных дискуссий» [1].

С одной стороны, авторы движения ставят гуманные цели улучшения качества жизни; продления долголетия; создания молекулярных роботов-врачей внутри человеческого организма для ранней диагностики болезней и необходимого лечения; модернизации человеком своего тела; замены органов и тканей на более совершенные; разработку и внедрения в медицинскую практику технологий кибернетических искусственных органов и т.д. С другой – речь идет о «денатурализации носителя интеллекта с симбиотизацией его форм» [1]; переселении человеческого интеллекта в компьютер; сбрасывании биологической оболочки у развивающегося интеллекта, в результате чего «тоскующий по бессмертию Человек окажется эволюционным мостом между Обезьяной и бессмертным Сверхразумом» [1]. Больше того, в «Кибернетическом манифесте» В. Турчина и К. Джослина говорится о том, что процесс интеграции человечества в единое сверхсущество может быть лишь добровольным, поэтому «надо ожидать, что только часть, вероятно небольшая, человечества образует сверхсущества, большинство же останется в состоянии «человеческого планктона» [2].

Вызывают настороженность и социально-политические проекты и предложения сторонников радикальных направлений в развитии конвергентных технологий. Так, в проекте программы партии «Эволюция 2045» речь идет о том, чтобы принять эволюционный трансгуманизм в качестве государственной идеологии Российской Федерации; во всех областях общественной жизни создать систему мягкого государственного контроля; реализовать космическую экспансию с использованием технологий кибернетического бессмертия человека, перехода к телам-аватарам; по мере разработки аватар-технологий упразднить за ненужностью всеобщую пенсионную систему и т.д. [4].

Однако, по мнению противников столь радикального преобразования не только окружающей среды, но и природы самого человека, реализация такой программы может стать котлованом для аватаров, поэтому *«наивно и/или безответственно поступают ученые и философы, которые хотят превратить свои сугубо частные философские идеи в насильственно насаждаемую идеологию»* [3].

Таким образом, сегодня, в условиях бурно развивающихся конвергентных технологий, активно разрабатываемых проектов и идей трансгуманизма, радикального преобразования не только окружающей среды, социума, но и биологической природы самого человека, проблема достоинства знания, морально-нравственной ответственности ученого и научных сообществ за результаты своей деятельности становится не только актуальной, но жизненно важной. Поэтому в дальнейшей перспективе особенно актуальным становится необходимость дальнейшей разработки проблемы достоинства знания не только в естественнонаучном, техническом и технологическом аспектах, но и гуманитарном, философском, а как «ни одно *техническое средство* никогда не сможет экзистенциально и интенционально выражать глубинные чувства, эмоции и состояния, ибо они математически (физико-технически) не моделируемы, поскольку иррациональны» [5]. Кроме того, проблема бессмертия, которое с таким многообещающим оптимизмом прогнозируется представителями трансгуманизма, является не только физико-биологической, телесной, технологической, но и глубоко мировоззренческой, нравственной, экзистенциальной, требующей всестороннего, не только научного анализа, обсуждения, но и философского, в том числе, и религиозного понимания.

Литература

1. Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – Москва: МБА, 2013. – 272 с.
2. Достоинство знания как проблема современной эпистемологии. Материалы «круглого стола» // Вопросы философии. – 2016. – № 8. – С. 20–56.
3. Тищенко, П.Д. Россия 2045: котлован для аватара / П.Д. Тищенко // Вопросы философии. – 2014. – № 8. – С. 181–187.
4. Фрагмент проекта программы партии «Эволюция 2045» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www/2045/ru/articles/31427.html>
5. Храпов, С.А. Техногенный человек: проблемы социокультурной онтологизации / С.А. Храпов // Вопросы философии. – 2014. – № 9. – С. 66–75.

ПОНЯТИЕ «АБСОЛЮТНОГО СОБЫТИЯ» В ФИЛОСОФИИ Ж. БОДРИЙЯРА

А.А. Стоян

Мурманский государственный технический университет

В преддверии крушения Советского Союза многие западные социологи и философы стали всерьез поговаривать о переходе к некоторой «конечной точке», после которой дальнейшая эволюция системы общественных отношений завершится и наступит некая универсальная эпоха всеобщего благоденствия, подкрепленная властью только одной идеологической системы. Выразителем всех чаяний стал небезызвестный Ф. Фукуяма, провозгласивший в 1989 г. «Конец истории», который в качестве конечной точки предполагает установление мировой системы либеральной демократии и всеобщего торжества свободы и прав человека [1]. Впоследствии эта теория получила выход в виде отдельной книги, которая, впрочем, показала, что исследователь, мягко говоря, поторопился с выводами.

Видный французский философ Ж. Бодрийяр в начале 1991 г. выпустил ряд статей, посвященных американскому вторжению в Ирак («Война в заливе»). Представленная философом теория искажения информационного поля и манипулирования фактами в угоду интересам определенных групп многими критиками была названа не иначе, как провокационная. Со временем именно из этих выкладок вышла теория гиперреальности Бодрийяра об идеологической симуляции системы общественных отношений, которая агрессивным вторжением визуального способна до невозможного исказить первоначальные факты и придать им совсем иную форму и интерпретацию.

По мнению философа, подобная система настолько стирает любые грани реального, что со временем система реальности подменяется виртуальной системой, в которой любое движение и действие – это лишь замаскированная симуляция. Даже институты общественных отношений выступают объектами симуляции, за действиями которых заключается полное бездействие и номинальное представление интересов общественных групп, которое не ведет к реализации декларируемых целей. Современную эпоху можно охарактеризовать констатацией факта о полной потере реальности.

Виртуальность действий обесценивает понятие любого события, соответственно, философ провозглашает основой новой системы симуляции общественных отношений так называемое «не-событие». В данное понятие вкладывается не только отсутствие истинной сути за яркой оболочкой «необходимости», идеологически приправленной средствами массовой информации и поданной на суд зрителям, но, в то же время, расплывчатость и искажение первоначальных сведений о том или ином событии до такой степени, что становится невозможно определить, было ли это в реальности или нет.

Самым заметным примером появления «не-события» Бодрийяр считает войну в Ираке в 1991 году. Степень виртуализации и идеологической обработки становится столь высоким, что само это «не-событие» становится констатацией факта о наступлении власти виртуального в современном обществе.

Важным условием усиления власти виртуального становится показ насилия, которое, казалось бы, после многих деклараций о защите прав человека, должно отжить как архаичный элемент, однако, на деле происходит обратное – насилие в визуальной форме становится важнейшим идеологическим элементом власти виртуального и подается в виде констатации факта существования террора, выражаемого в действиях различных террористических организаций и авторитарных режимов. Бодрийяр обращает внимание на такое свойство несобытийного насилия, как импловивность, «направленность условного взрыва внутрь, которым поражается политическая пустота, молчание истории, безразличие и безмолвие» [2].

Тем не менее, логика дальнейшего развития теории гиперреальности показала, что нельзя ограничиться лишь одним «не-событием» как сборищем порой несущественных фактов, поданных посредством СМИ под правильным идеологическим наклоном. Если некоторые факты можно обработать и запрограммировать в «не-событие», которое позволит вести направление развития общественной симуляции в нужном русле, то под воздействием накопившихся системных ошибок могут наступать такие фактологические объекты (реальные действия, а не сборище фактов), которые было сложно предсказать. Неожиданность их проявления может сильно повлиять на дальнейший вектор власти виртуального.

Американский экономист и социолог Талеб Н. Нассим через исследования философии истории и градацию общественной неопределенности приходит к выводу о существовании так называемых важных случайностей, способных повлиять на дальнейший ход общественного развития. Они называются «черные лебеди» и характеризуют неопределенность, врывающуюся в сформированные планы власти виртуального и вносящую определенную степень хаоса и беспорядка [3].

[186] Бодрийяр придерживается несколько иного взгляда, не углубляясь в изучение особенностей этого феномена, однако, развивая свою теорию гиперреальности, приходит к выводу о наличии иной противоположности «не-события» – «абсолютного события». Для западного общества, с 91-го года находящегося во власти виртуального, «не-события», по сути, было единственной констатацией любого действия, однако, если «Война в заливе» явилась границей, закрепившей монополию «не-события», то теракты в США 11 сентября 2001 г. обозначили внешнюю корректировку сложившейся симуляционной реальности. Будучи сложно прогнозируемыми, эти действия оказали огромное влияние на вектор развития власти виртуального, столь мощный, что корректно говорить о наличии некоего Абсолюта, «абсолютного события». С этого момента говорить можно о сосуществовании «не-событий» с абсолютными событиями, реальности виртуального, где монополия сменилась дуалистическим симбиозом. Бодрийяр подчеркивает, что выбор основных объектов для атаки (парные башни Всемирного торгового центра) не был случайным. Обе башни были важнейшим символическим объектом, обозначавшим графическое отображение современной системы. Эти объекты характеризуют «цифровую и счетную систему, где конкуренция уступила место сетям и монополии» [1].

Философ отмечает, что идеальная системность и завершенность этих двух объектов символизировали собой некий «мозговой центр» современной цивилизации, достигший пика своей моделизации информационной, счетной и финансовой составляющей. Абсолютность событий 11 сентября выражается не только отсутствием в современной истории факта обрушения такого рода объектов под воздействием символических актов террора, но и является доказательством уязвимости глобальной системы, чей «нервный центр» был насильственно поражен. Казавшаяся непокоримой, система глобального всемогущества показала необъяснимую хрупкость, наличие которой было доказано «опытным путем». Важность этих объектов заключается в их символической роли. Конечно, можно подумать, будто физическое обрушение, помноженное на эффект неожиданности, с небольшим течением времени создало иллюзию и символического обрушения. Однако Бодрийяр полагает обратное: символичность агрессии привела к физическому уничтожению [1]. Именно эта особенность вместе с непредсказуемостью действия и порождает новое понятие – абсолютное событие.

В принципе, спрогнозировать абсолютное событие представляется возможным, основываясь как на исследовании, так и подключению формальной логики. Сосредоточение власти, показная сила – все это порождает нескрываемое высокомерие, осознание своего безграничного могущества. Феноменально, но это в итоге приводит к ослаблению: вся структура не выдерживает чрезмерной нагрузки, воля быть единственной ролевой моделью во всем мире истончается, любое символическое действие извне приводит к катастрофическим последствиям. Что порождает осуществление такого действия? Любое показное усиление всемогущества приводит к одержимости желанием его уничтожить. Причем это касается не только каких-то внешних сил, но и элементов самой замкнутой системы. Бодрийяр называет систему виртуального «соучастником собственного уничтожения». Движение к собственному показному величию и могуществу накапливает множество системных ошибок, что, в итоге, создает элемент отрицания, усиливающийся параллельно с достижением пика развития этой системы. Соответственно, система, заинтересованная в постоянной визуализации насилия, становится важным элементом в этой «игре террора», современной формы злонесения визуального насилия до масс, не только играя одну из ролей, но и принимая участие в непосредственном формировании террористических организаций через финансирование или поставки вооружений. Это означает, что непредвиденно система сама себя программирует на самоубийство и всячески стремится к неосознанной собственной ликвидации.

Из указанных противоречий и формируется не только замкнутая структура в виде достигающей пика развития и последующего уничтожения системы, но и ее составных элементов: «не-события» как запрограммированного действия и «абсолютного события», вносящего хаос и непредсказуемость в систему. Это странное соотношение и является реальностью власти виртуального.

Литература

1. Бодрийяр, Ж. Дух терроризма. Войны в Заливе не было: сборник / Ж. Бодрийяр. – Москва: Рипол-классик, 2016. – 224 с.
2. Бодрийяр, Ж. Прозрачность зла / Ж. Бодрийяр. – Москва: Добросвет, 2014. – 260 с.
3. Талёб, Н.Н. Чёрный лебедь. Под знаком непредсказуемости / Н.Н. Талёб. – Москва: Колибри, 2009. – 528 с.
4. Фукуяма, Ф. Конец истории и последний человек / Ф. Фукуяма. – Москва: АСТ, 2007. – 588 с.

ПРОБЛЕМА РАСЧЕЛОВЕЧИВАНИЯ КАК ИДЕОЛОГИИ И СТРАТЕГИИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МЫСЛИ

И.Н. Тяпин

Вологодский государственный университет

[187]

Понятие «*расчеловечивание*», применяемое для описания процесса последовательной необратимой утраты представителями вида *homo sapiens* комплекса духовно-нравственных, интеллектуальных и социальных качеств, выделяющих человека из окружающей реальности и делающих его особой сферой бытия, обретает все большую популярность в социально-гуманитарной мысли русскоязычной языковой среды. Очевидная гибель мира разума и совести, добра и справедливости, превращение людей даже не в животных, а в антилюдей не сводится, как в иные переломные периоды, исключительно к материальным, ресурсным конфликтам, повторяющимся время от времени «регрессивным рецидивам звериного произвола» (А. Леонидов), хотя и связана с ними. Здесь уместно вспомнить тезис зрелого советского марксизма о двоякой природе духовного производства: как самоценности, преобразующей духовный мир человека и всю духовную структуру общества, и как системы, обслуживающей материальное производство. Соответственно антидуховное производство со своими внутренними закономерностями не отделяется от духовного, а взаимодействует с ним, порождая новые противоречия, служа источником в том числе социально-экономических отчуждений.

«Умаление человека», т.е. крушение просветительской концепции идеального человека и стремление психологов и философов представить отрицательные, патологические черты в человеческой природе как нечто естественное, само собой разумеющееся, неустранимое, по словам Н.А. Бердяева, началось в европейском сознании еще в XIX в. Ныне глобальный, многоформатный и системный процесс расчеловечивания предстает как результат радикального усиления влияния идеологии глобализма на конструирование социальной реальности. Главный парадокс состоит в том, что борьба человечества против расизма и дискриминации за всевозможные (в т.ч. весьма сомнительные) права личности соединяется с параллельным отрицанием права на само существование человека как вида.

Интенсивность расчеловечивания, а также ее многогранность требует концептуализации проблемы, перехода от образно-художественного, публицистического способа ее постижения к научно-философскому, к рассмотрению расчеловечивания как осознанной стратегии *управленческого сообщества*, образуемого окрепшей международной бюрократией, транснациональным бизнесом и подконтрольными им государствами. При этом основным гносеологическим субъектом становится та часть российского научно-философского сообщества, которая прямо или косвенно выступает наследником традиции русской нравственной философии XIX – начала XX в.

К настоящему времени в целом выявлен и осмыслен широкий круг направлений и аспектов расчеловечивания: этического, эстетического, коммуникативного, телесного. Непосредственно сюда принято относить: привитие эгоцентрической картины мира; культивирование консьюмеризма; вытравливание чувства стыда посредством порнофикации и обесценивания языка и культуры, а также навязчивых либо принудительных медицинских «услуг»; дискредитация и поэтапная ликвидация института семьи; разрушение этнокультурной и половой идентичности; возвеличивание псевдоискусства; превращение всей индустрии массовой культуры в пропаганду позитивности киборгизации, замены отношений «человек-человек» отношениями «киборг-робот»; распространение технологий тотального контроля за действиями

и переход к чипизации; химеризация организма посредством генной инженерии; диктат манипулятивных технологий в социальном управлении; привитие тотального цинизма; отказ от высших ценностей, табу и ограничений. По сути, **современный человек не распоряжается ни собственным телом, ни своим сознанием, он лишен права на их неприкосновенность**. И то, и другое – всего лишь объекты стороннего изучения, эксплуатации, произвольной трансформации. При этом «альфа и омега» антропологического кризиса – **разрушение целостности мировоззрения**, особенно в аспекте полнейшей ценностной неопределенности.

[188] В.И. Букреев описывает данную ситуацию следующим образом: «Сознание оказалось раздробленным на множество Я – голосов. Расколото на множество частичных и самостоятельных Я, воюющих между собой за право отцовства. Забыт смысл слов «цели и смыслы», «духовность», «самосовершенствование», «ответственность», «дисциплина ума и чувств». Под флагом обновления жизни перемешаны свобода и вседозволенность, гены свои и многих других видов: дескать, «человеческая природа вытерпит все». Сам воздух отравлен высокомерием эгоистического существования. В результате потеряно собственное лицо. Как итог – мутирующее сознание все подвергает сомнению и отрицанию» [1].

Скептики могут возразить, что некоторые из вышеописанных явлений отчасти имели место и в предшествующие эпохи. Более того, в среде «бесстрастных» философствующих «общечеловеков» само появление идей трансгуманизма принято «антиконспирологически» объяснять неким объективным следствием краха гуманистической парадигмы. Но этот «крах» стал крахом не человека как родового существа, а прежде всего крахом «экономического человека» цивилизации капиталистического модерна, крахом идеала абстрактной свободы и приоритета не заповедей, но желаний индивида. При том человек модерна мог проявлять различные качества в разных ситуациях, а преобладающий герой модерна в литературе и искусстве – это сильная личность или хотя бы нонконформист. Сегодня же происходит прямое **культивирование обезличивания, вариабельности, мимикрии**.

Само внедрение концепта «расчеловечивание» становится попыткой замены якобы нейтральных и неопределенных в смысловом и ценностном отношении понятий транс- и постгуманизма (которые являются примером характерного для эпохи тотальной манипуляции «новояза»). В российском информационном пространстве происходит настоящая борьба по вопросу о его положительной или отрицательной коннотации. Сторонники первого подхода (к примеру, В.Ф. Пряхин – член некоего «Национального комитета поддержки Римского клуба») – это в основном авторы, ангажированные в структурах и органах международного порядка, трактующие техно-антропо-социальные процессы как абсолютно неизбежную и при том позитивную перспективу создания Super homo sapiens, коррелирующую при этом с тезисом о необходимости формирования Мирового правительства. Иллюстрацией второго подхода может служить мысль академика РАН В.А. Лекторского о том, что попытка реализовать трансгуманистическую утопию разрушит культуру с ее представлением о допустимом и недопустимом, приведет к потере главнейших смыслообразующих ценностей, в том числе заботы о детях, любви к другому, сострадания, самоотверженности, героизма.

В критическом анализе понятия «постчеловек» исследователями (такими, как А.В. Жмайлик, Н.В. Коротков, Р.Ю. Фофанов) особое внимание уделяется перспективе роботизации, киборгизации человека и оценке рисков, связанных с этим процессом. Само понятие «постчеловек» интерпретируется как фетиш западной мысли, а объект, им обозначаемый, понимается как механизированная часть сети или системы с поддерживающими жизнь и функционирование организма бионическими имплантами. Это открывает новый уровень контроля за жизнедеятельностью индивида, для которого отсутствие той или иной технической части будет в прямом смысле смерти подобно (что сводит на нет все оптимистические заявления о бесконечной свободе, якобы открывающейся для личности в результате ее «технологического улучшения»). Но не менее важно, что расчеловечивание начинается еще до практического вмешательства в природу тела, уже в ходе размышления над самой возможностью этого. **Технология трансформации человечества исключает право личности на свободу**. Там, где классический гуманизм ставит человека перед моральным выбором, постгуманизм требует способствовать технопрогрессу во что бы то ни стало. Поскольку искусственная среда изменяется быстрее биоты, то все «улучшения» человека будут морально устаревать. Потребуются новые и новые модификации. Человек, общество, культура – всё растворяется в потоке становленческого конструирования, не имеющего при этом *открытых* целей.

Ряд авторов (А.А. Понукалин, игумен В. Уткин) прямо увязывают трансгуманизм-расчеловечивание с идеологией сатанизма, жаждущей приближения эпохи Армагеддона. С одной стороны, аргументация путем ссылок на Библию вряд ли серьезно подействует не только на твердых материалистов, но и на дезориентированное (одновременно – скептическое и суеверное) большинство. С другой стороны, если абстрагироваться от вопроса о том, являются ли Бог или дьявол объективными, субстанциальными силами, и сосредоточиться на безусловно реальном бытии личностного и общественного сознания (здесь подходит метафора «Бог (или дьявол) в душе»), то в данной позиции есть здоровое зерно в т.ч. для материалиста. В ряде публикаций последних лет автор статьи настаивает на уместности, корректности рассмотрения всемирной истории как извечной борьбы моральных подходов или, иначе, **этико-мировоззренческих типов** абсолютной морали и антиморали, сопровождающейся то усилением антагонизма, то переплетением их элементов в отдельных концепциях и учениях. Если сатанизм представляет собой открытую форму антиморали, то транс- и постгуманизм (наряду с либеральной биоэтикой, право-экстремистским направлением либертарно-юридического подхода, анархо-капитализмом), выступают ее проявлениями в слегка завуалированной форме.

[189]

Анализируя становление идеологии расчеловечивания, многие исследователи напрямую увязывают его концептуализацию с идейной продукцией постмодернизма (особенно М. Фуко, Ж. Делёза, Ж. Дерриды). Означенный подход представляется справедливым, ибо идеология смерти человека и деконструкции метафизики является брендом именно этого философского течения. В превратной форме в постмодернистском учении отражаются реальные процессы становления постчеловеческой цивилизации, замены жизненного мира людей информационно-виртуальной реальностью. И пусть философы-постмодернисты подвергли критике претензии Западной цивилизации на демократию, равенство и толерантность, доказали, что все это – завуалированные формы контроля и репрессивного подавления Другого. Как отмечает А.Г. Дугин, постмодерн открывается как новый ход стратегии модерна, который осознал неэффективность борьбы с традицией через ее прямое отрицание, как его итог. Отсюда понятие «конца истории» и аналогичные концепции оптимистических либералов, отождествивших постмодерн с окончательной победой своих идеалов. **Трансгуманизм – целевое завершение постмодернизма**, когда идея бессмертия превращается в апологию смерти, но не сегодняшних индивидов, а родового человека.

В.А. Кутырёвым описаны основные приемы и формы расчеловечивания, в т.ч. антиэтно-, фоно-, логоцентризм, т.е. соответственно уничтожение посредством псевдорациональной деконструкции принадлежности человека к определенной культуре, языку, его опоры на ключевые, смыслообразующие понятия. По мнению философа, в сущности – это борьба за их замену техно-интелло-инфо-цифроцентризмом, замену живого человека роботообразной сущностью Иного. В эпоху постмодернизма в центре внимания находится *тело*. Все объявляется телом, однако, не ради его сохранения, укрепления и культивирования, а для демонтажа, разложения и трансформации. «Отождествление человеческого тела с любыми другими телами следует считать экстенсивным этапом его информационной реконструкции. Этапом его превращения в «сому», в «плоть» как некий материал для дальнейшего использования при функционировании других систем» [2].

Концептуальным продолжением отмеченных тенденций является знаменитая постмодернистская идея «тела без органов» – бесформенного, бесструктурного образования, некоего «расчищенного места» для нанесения знаков или вживления чипов. «Протоплазматическая субстанция», «среда интенсивностей», «кинестическая амеба» – вот его типичные определения в постмодернизме. Низвержение человека с пьедестала подобия Бога, венца природы и личности, его низведение до телесности, до тела без органов и пространства, до сингулярности и складки, пустоты является содержательным исполнением приговора к смерти, который ему частично составил, а в основном зачитывает постмодернизм. В этих условиях зримым симптомом расчеловечивания станет утрата постчеловеком даже внешнего человекоподобия, которое для его эффективности станет лишь помехой.

В вопросе об идеологических принципах борьбы с трансгуманизмом за сохранение адекватной человеку реальности и его самого, нередко отмечается, что таковая должна опираться на **антроподицею**. Лозунг «от бытия к становлению» должен смениться лозунгом «от становления к бытию» (возвращение к «линии Парменида»), а парадигмой культуры должен стать принцип Н. Кузанского: «Человек не хочет быть ничем иным, кроме человека».

Представляется, что указанная антроподицея может осуществиться на платформе секуляризированного варианта христианской антропологии. Данная позиция предполагает не повторение ошибок модерна, а новое осмысление высших качеств человека, доказательство его способности (и обязанности!) прежде всего к нравственному преображению, а также интеллектуальному и физическому развитию за счет внутренних ресурсов. Смысл жизни в таком случае, обобщенный образ желаемого будущего, доминирующего в коллективном сознании, будет состоять не в приспособлении к непрерывно меняющемуся окружению, а во всестороннем гармоническом развитии личностного бытия как созидającego элемента бытия социального. То есть **антроподицея оказывается сопряжена с идеей коэволюционного (низкоэнтропийного) общества**, которое в современных условиях нужно отождествлять не с «открытым» западным обществом – источником энтропии для остального мира, а с мобилизационной социально-политической моделью, при этом идеологически ориентированной на принципы абсолютной морали.

[190]

Литература

1. Букреев, В.И. Расчеловечивание человека в мировой истории: истоки и глобальные последствия / В.И. Букреев. – Москва: Флинта: Наука, 2011. – 408 с.
2. Кутырёв, В.А. Бытие или ничто / В.А. Кутырёв. – СПб: Алетейя, 2009. – 496 с.

МИГРАЦИЯ КАК СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА: РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

В.Н. Асташов

Вологодский государственный университет

С миграционными проблемами различной степени остроты человечество сталкивается на протяжении всей своей истории. Особенностью современного мира является постоянно растущее количество людей, которые, по тем или иным причинам, добровольно или вынужденно, перемещаются в пределах своей страны в поисках работы и места жительства (внутренняя миграция) или перебираются в другую страну (внешняя миграция). Наша страна сталкивается с миграцией как масштабным явлением, начиная с 90-х годов XX века. Оно было вызвано, прежде всего, разрушением СССР, его политической и экономической систем.

В Российской Федерации в настоящее время проживают и работают не менее 10 млн человек, прибывших из других стран [1]. Такой поток мигрантов дает основание утверждать, что Россия становится одной из главных стран в мире по приему мигрантов, занимая третье место после США (46,6 млн мигрантов) и Германии (12 млн мигрантов) [2]. Наша страна выступила активным участником международного рынка труда – трудовые мигранты сегодня составляют наиболее значимый миграционный поток, оказывающий влияние на поддержание потенциала экономического развития страны.

Резкое увеличение масштабов миграции не могло не породить проблем, требующих от органов государственного управления принятия своевременных законодательных и административных мер как на федеральном, так и региональном уровнях. Для оперативного реагирования на потоки беженцев, появившихся в результате межнациональных и военных конфликтов на постсоветском пространстве, в середине 1992 г. была создана Федеральная миграционная служба, а также принята республиканская долгосрочная программа «Миграция». В последующие десятилетия российские законы о миграции неоднократно дополнялись, дорабатывались. В июне 2012 г. Президентом РФ была утверждена Концепция государственной миграционной политики Российской Федерации на период до 2025 г., которая определила основные цели и базовые принципы миграционной политики: обеспечить национальную безопасность, поддерживать оптимальный баланс трудовых ресурсов и приоритетное трудоустройство российских граждан.

Результаты миграционных процессов отражаются не только на показателях экономической деятельности. Происходят изменения и в социальной структуре российского общества. Появляются группы людей, попавших по разным причинам в ситуацию маргинализации, в силу утраты ими привычного социокультурного окружения, и вынужденных приспосабливаться к иным условиям жизни и работы в новой социальной среде. Модели социального поведения мигрантов на бытовом уровне не всегда совпадают с культурными нормами и социальными практиками коренного населения, что способно вызывать социальное напряжение в обществе, негативное отношение к «чужакам», к приезжим и даже конфликты.

Мигранты становятся все более заметной, хотя и неустойчивой социальной группой, оказывающей влияние не только на рынок труда, но и на социальную ситуацию в обществе. Об этом свидетельствуют как данные государственной статистики, так и социологические опросы населения. Появление мигрантов стали замечать жители многих регионов Российской Федерации. Результаты социологического исследования, которое провели в ноябре 2016 года по репрезентативной выборке (объём выборки – 1600 человек) сотрудники Всероссийского центра изучения общественного мнения, показали, что на присутствие в своих населенных пунктах значительного числа мигрантов указывают в среднем по выборке 63 % россиян. Особенно велика доля таких ответов среди респондентов, живущих в городе – 70 %. Интересно, что, проявляя толерантность по отношению к приезжим (61 % опрошенных не возражают против близкого общения своих детей с детьми мигрантов, а 50 % не считают, что приезжие должны жить на специально выделенных территориях), большинство россиян (78 %) все-таки склоняются к мнению, что «государство должно ограничивать приток иностранных мигрантов в Россию». Накапливается своеобразная социальная «усталость» от соседства с мигрантами. Только 14 % респондентов указали, что «государство должно стимулировать приток иностранных мигрантов в Россию» [3].

Вопрос о принятии решения, ограничивать или нет приток в страну иностранных мигрантов, далеко не простой. Миграция начинает рассматриваться в качестве важнейшего ресурса сдерживания депопуляции России – убыли населения из-за снижения уровня рождаемости ниже уровня смертности, которая впервые заявила о себе в 1992 году. В последние несколько лет демографическая ситуация стала меняться к лучшему. С начала 2016 года число жителей России возросло на 259,6 тыс. человек, или на 0,18 %, и составило на 1 декабря 2016 г. 146,8 млн человек. Увеличение численности населения за январь-ноябрь 2016 г. сложилось за счет естественного и миграционного приростов, но при этом миграционный прирост составил 92,9 % от общего прироста населения. Следовательно, приток в Россию мигрантов продолжает компенсировать естественную убыль населения уже на протяжении 20 лет, что очень важно для такой огромной по территории страны. Плотность населения России — всего 8,55 чел./км². В Западной Европе этот показатель составляет примерно 200 чел./км². При этом население в России распределено крайне неравномерно: 68,2 % россиян проживают в европейской части, составляющей всего 20,8 % территории страны.

Как показывают прогнозные расчёты Федеральной службы статистики, в долгосрочной перспективе России не обойтись без прибывающих на постоянное место жительства граждан из других стран. В России, как и во многих экономически развитых странах мира, происходит изменение возрастной структуры населения – демографическое старение. Растёт доля пожилых людей, а значит, возрастает и нагрузка на трудоспособное население страны. Доля пожилых в общей численности населения (лиц в возрасте 60 лет и старше) составила в 2000 году 18,4 %, а в 2015 г. уже 20,0 % (Для сравнения: во Франции этот показатель в 2015 г. составил 25,2 %, а в Германии – 27,6 %). И эта тенденция усиливается. Формируется устойчивый тренд сокращения трудоспособного населения. Переломить неблагоприятную ситуацию на рынке труда может миграционный приток. Именно люди, приезжающие из других стран на работу и постоянное место жительства в Россию, способны компенсировать сокращение трудовых ресурсов на ближайшие десятилетия.

Несмотря на то, что в Российской Федерации сложилась стабильная социально-политическая ситуация и имеется большое количество рабочих вакансий на рынке труда, её миграционная привлекательность ниже, чем стран Западной Европы, куда устремились огромные потоки мигрантов. В нашу страну в поисках работы едут преимущественно граждане государств – бывших республик Советского Союза. И среди таких приезжих сегодня начинают преобладать люди с более низким уровнем образования и профессионально-квалификационной подготовки,

чем предшествующие поколения мигрантов, получавшие общее и профессиональное образование еще в условиях СССР. Молодые мигранты уже плохо знают русский язык. Имеет место и некоторое снижение притока мигрантов в нашу страну, связанного с принятием в 2015 г. закона о запрете въезда в Российскую Федерацию для нарушителей миграционного режима. В результате введения этого закона въезд в Россию стал невозможен для 1 350 000 иностранных граждан, совершивших ранее нарушение требований миграционного режима. Выросло и количество депортированных из страны мигрантов. По оценкам экспертов, порядка 860 тыс. человек, оформивших документы и обязавшихся выехать через год, до сих пор остаются в России. Только 70 % иностранных граждан, прибывших в Россию из стран ближнего зарубежья, работают на законных основаниях [4].

[192] Формирование нежелательных для государства тенденций можно видеть и во внутренних миграциях. Здесь имеет место противоположное миграции явление – нежелание трудоспособного населения густонаселенных областей покидать привычные для себя места проживания и переезжать в другие районы страны в поисках работы и более комфортных условий жизни. Россияне традиционно отличаются более низкой территориальной мобильностью в сравнении с гражданами других стран, но кроме действия факторов социально-психологического характера, имеются и объективные причины: государство очень медленно создаёт необходимые социально-экономические механизмы, стимулирующие переезд экономически активного, трудоспособного населения в те регионы страны, где оно в наибольшей степени будет востребовано. Исключением из такой практики является принятие 1 мая 2016 г. Федерального закона № 119-ФЗ «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа» [5]. Успешное начало реализации данного Закона даёт надежду на остановку (возможно, даже на переориентацию) процесса переселения населения с Дальнего Востока и Сибири в Центр и в Московский регион, что усиливало негативный дисбаланс в распределении населения по территории Российской Федерации.

Вологодская область, являющаяся типичным регионом Северо-Запада России, характеризуется умеренным миграционным оттоком и естественной убылью населения. Здесь относительно высокой остаётся доля сельского населения (28,7 %). Как свидетельствует региональная статистика, по сравнению с показателями за более ранние годы (конец 1990-х – начало 2000-х), демографическая ситуация стала улучшаться, прежде всего, в крупных городах – в Вологде и Череповце, хотя и не достигла уровня начала 90-х годов. В целом по области смертность продолжает превышать рождаемость. Так, в 2016 г. родилось 15729 человек, а умерло 17793. Естественная убыль составила 2064 человека. Несколько обострилась ситуация с миграционным оттоком: в городской местности миграционная убыль за прошедший год составила 885 человек, а в сельской – 857. Как и в случае с естественной убылью населения, основные потери приходятся на муниципальные районы Вологодской области, где значительная часть населения занята в сельском хозяйстве. Продолжающаяся деградация экономической жизни села в этих районах, «оптимизация» расходов на содержание объектов социальной сферы, когда закрываются малокомплектные школы, учреждения культуры и фельдшерско-акушерские пункты, вынуждает трудоспособное население, особенно молодежь, переезжать для продолжения учебы и поиска работы в крупные города Вологодской области и города других регионов. На возрастную группу 15–34 лет приходится 52,2 % внутрирегиональных мигрантов [6].

Вологодскую область вряд ли можно назвать объектом миграционной привлекательности для жителей других стран (северный климат, невысокая заработная плата и т.д.), интенсивность зарубежной миграции в нашем регионе сравнительно низкая. В настоящее время на территории области трудятся порядка 7,5 тысяч мигрантов. Из них более 90 % – граждане из республик бывшего Советского Союза.

За 2016 год количество иностранных граждан на территории Вологодской области сократилось на 20 %. После принятия государством законодательных мер, ограничивающих условия оформления на работу мигрантов – иностранных граждан и лиц без гражданства, нанимать их работодателям сейчас стало не так экономически выгодно, как раньше: необходимо дополнительно тратить деньги за каждого работника уже на начальном этапе при приеме. Требуется средства для получения патента. Иностранному работнику нужно сдавать экзамены на знание основ русского языка, законодательства, истории России, пройти медицинскую

комиссию, оформить страховку. В таких условиях жесткого контроля и штрафных санкций со стороны государственных органов работодатель не может уклониться от официальной выплаты заработной платы мигранту, т.к. тот должен отдавать фиксированную сумму в бюджет государства.

В 2015 году Вологодская область приступила к реализации Государственной программы переселения соотечественников. В ее реализации приняли участие больше 1000 человек, из них примерно 85 % – граждане Украины. Реализация данной программы позволяет её участникам получить правовой статус гражданина РФ и остаться на постоянном месте жительства. Большинство участников Госпрограммы уже трудоустроены на территории Вологодской области. Как правило, эти переселенцы имеют востребованные в нашем регионе профессии рабочих и высококвалифицированных специалистов для трудовой деятельности в самых различных сферах экономики. К настоящему времени приток в Вологодскую область граждан из Украины практически прекратился.

Созданные для управления миграционными процессами в Вологодской области административные структуры многое делают для социальной адаптации трудовых мигрантов в нашем регионе. Начиная с 2012 года успешно работают «Школы мигрантов» – адаптационные курсы по изучению иностранными гражданами русского языка, основ культуры и традиций России, миграционного законодательства. Такие школы для мигрантов открыты в городах Вологда и Череповец, а также в поселке городского типа Шексна.

Таким образом, миграцию нельзя рассматривать как простое механическое территориальное перемещение населения. Это сложный социальный процесс, вызванный к жизни действием многих факторов и способный оказывать позитивное или негативное влияние на жизнь общества. За последние годы в России накоплен большой опыт практического решения миграционных проблем, как на уровне Федерации, так и в регионах. Анализ этого опыта показывает, что сделаны только первые шаги в управлении миграционными процессами. Необходимо продолжать работу по совершенствованию механизмов управления как внешней, так и внутренней миграцией, чтобы миграционные процессы в стране стали фактором, способствующим развитию общества, учитывали потребности экономики и долговременные общенациональные интересы, интересы населения всех регионов Российской Федерации.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>
2. Доклад международной организации по миграции / GLOBAL MIGRATION TRENDS FACTSHEET [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gmdac.iom.int/global-migration-trends-factsheet>
3. Мигранты в России – эффект присутствия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: wciom.ru/index.php?id=236&uid=115969
4. Количество мигрантов в России на 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://topmigrant.ru/migraciya/obshhaya-informaciya/migranty-v-rossii.html>
5. Федеральная информационная система «На Дальний Восток» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://надальнийвосток.рф>
6. Демографическая ситуация в Вологодской области (2015–2016 гг.) [Электронный ресурс]: офиц. сайт территориального органа федеральной службы государственной статистики по Вологодской области. – Режим доступа: http://vologdastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/vologdastat/ru/statistics/population/

СИСТЕМА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ВУЗЕ

Т.А. Вискова

Вологодский государственный университет

Становление и развитие информационного общества, которое нуждалось в объективных и субъективных сведениях о состоянии тех или иных объектов и структур, породило появление новых научных категорий. Возникла необходимость в предоставлении субъектам и пользователям системы образования независимой объективной информации об образовательных достижениях, в непрерывном, научно обоснованном, диагностико-прогностическом слежении за характером протекания образовательного процесса в связи с особыми требованиями к качеству образования. Педагогический мониторинг призван как нельзя лучше справиться с этой задачей [1, 3].

[194] Понятие «мониторинг» сегодня прочно вошло в сферу образования. Как метод научного исследования в современной науке он направлен на выявление и изучение тех или иных характеристик изучаемого объекта для своевременного и грамотного реагирования на его изменения, содействия сохранению единого образовательного пространства.

Анализируя научные труды Н.Г. Бурковой, А.В. Золотаревой, А.А. Орлова, можно сделать вывод, что границы использования мониторинга за последнее десятилетие расширились. Это одновременно и способ исследования реальности, и способ обеспечения сферы управления определенными видами деятельности посредством предоставления своевременной и качественной информации. В частности, В.В. Юдин рассматривает мониторинг как один из элементов общепедагогической технологии [3].

Необходимость инноваций в работе образовательных учреждений обусловлена, в первую очередь, запросом на специалиста завтрашнего дня, повышением роли вузов во взаимодействии с работодателями через эффективное планирование участия работодателей в образовательном процессе. Это позволит прогнозировать образовательный процесс с учетом их требований.

Отслеживание результатов деятельности образовательных учреждений стало необходимым также в связи с особыми требованиями к качеству образования. Концепция развития образования РФ до 2020 г. стратегическую цель государственной политики в области образования видит в повышении доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина. Одна из приоритетных задач развития образования – формирование механизмов оценки качества и востребованности образовательных услуг с участием потребителей. Повышение конкурентоспособности российского образования должно стать критерием его высокого качества, обеспечить становление России одним из лидеров в области экспорта образовательных услуг.

В педагогике укоренилось понимание *качества образования* как интегральной характеристики системы образования, отражающей степень соответствия реальных достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям в развитии и формировании гражданских, бытовых и профессиональных компетенций; как соотношения цели и результата.

Как показывает теоретический анализ литературы, качество образования в вузе – это наличие в нем наиболее важных характеристик, соответствующих требованиям непосредственных потребителей образовательных услуг (студент, выпускник, работодатель), а также требованиям общества к специалистам не только в данный момент, но и в ближайшей перспективе.

Качество образования можно рассматривать с позиции двух понятий: качество процесса и качество результата. Качество процесса – через понятия «качество целей», «качество содержания», «качество технологий организации», «качество обеспечения». Качество результата предстает как продукт процесса. Отслеживание результата не имеет смысла, если его не соотносить с целями образовательного процесса или запросами потребителей [1].

Для более эффективного ведения мониторинга необходимо выявить принципы научного подхода к организации мониторинговой деятельности. К ним можно отнести принципы гуманизма, целенаправленности, периодичности, оптимальности и объективности, адресности, надежности и достоверности, обязательного учета результатов мониторинга в дальнейшей деятельности образовательного учреждения, системности. Поскольку мониторинг тесно связан со всеми функциями управления, выделяют следующие функции мониторинга: анализа,

мотивации и стимулирования, контроля, функцию принятия управленческих решений. В связи с этим, за основу можно взять следующее определение педагогического мониторинга в вузе: система непрерывного слежения за функционированием и развитием образовательного процесса с целью диагностики формирования общекультурных и профессиональных компетенций выпускников и педагогического прогнозирования.

Данное определение базируется на ряде подходов. Так, личностно-деятельностный подход показывает, что информация, получаемая в ходе мониторинга, выступает одним из результатов деятельности субъектов образовательного процесса в вузе.

С точки зрения компетентностного подхода, показателями педагогического мониторинга могут служить сформированные у студентов общекультурные и профессиональные компетенции, что позволяет судить о качестве подготовки выпускников.

Системный подход позволяет расценивать мониторинг как совокупность взаимодействующих частей в их целостности. Действительно, характеризуя мониторинг в разных аспектах, часто употребляется понятие «система». Так, А.В. Золотарева называет следующие признаки системы: 1) элементы мониторинговой деятельности (цели, объект, предмет, критерии, показатели, технологии, результаты); 2) взаимосвязь этих элементов (выбор предмета зависит от цели мониторинга; отбор критериев, показателей и технологий должен производиться в соответствии с целью и предметом мониторинга; цели определяют ожидаемый результат); 3) системообразующей деятельностью является отслеживание и оценивание состояния предмета в соответствии с поставленной целью [1].

Называют разные подходы к определению целей мониторинговой деятельности в высшей школе. Главным показателем эффективности деятельности является ее результат на различных уровнях (уровень студента, педагога, вуза в целом, работодателя). Но также в качестве цели можно рассматривать и процессуальные характеристики образовательного процесса.

Объектом педагогического мониторинга в соответствии с требованиями к образованию могут выступать отдельные виды деятельности образовательного учреждения, результаты обученности студентов, сотрудничество с работодателями.

Предметом может быть соответствие результатов стандартам и целям деятельности вуза, качество образования в виде сформированных компетенций студентов, удовлетворенность работодателей уровнем образованности выпускников.

Критериями педагогического мониторинга, по которым производится сбор данных, могут выступать сформированные компетенции студентов и выпускников. Реализация мониторинга включает в себя статистическую обработку данных, формирование оценочных суждений, разработку рекомендаций по коррекции и развитию образовательной системы.

В модели реализации педагогического мониторинга, представленной в виде трех взаимосвязанных блоков (теоретико-методологического, психолого-педагогического, технологического), в качестве основных системообразующих факторов выступают принципы объективности данных, сравнимости, адекватности, диагностичности, прогностичности, целевого назначения, компетентностного подхода. Эта модель представляет собой циклическую последовательность сбора данных по критериям и показателям, статистическую обработку, формирование оценочных суждений, разработку рекомендаций по коррекции и развитию образовательного процесса [2].

Данная модель позволила разработать в соответствии с целью и предметом педагогического мониторинга технологию оценки качества подготовки выпускников с учетом требований работодателей. Требования выявляются с применением компетентностного подхода через оценку компетенций работодателями, формирование перечней компетенций бакалавров, создание матриц компетентностно-дисциплинарных и междисциплинарных связей, разработку корректирующих действий в соответствии с оценками компетенций работодателей.

Таким образом, элементы мониторинговой деятельности в вузе, находящиеся во взаимосвязи, представлены как система. Педагогический мониторинг реализуется посредством отслеживания и оценивания состояния предмета в соответствии с поставленной целью.

Литература

1. Золотарева, А.В. Мониторинг результатов деятельности учреждения дополнительного образования детей / А.В. Золотарева. – Ярославль: ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2005. – 200 с.

2. Лодкина, Т.В. Взаимодействие вуза с работодателями как условие качественной подготовки специалиста / Т.В. Лодкина, Т.А. Вискова // Высшее образование сегодня. – 2016. – № 3. – С. 19–22.

3. Юдин, В.В. Технологическое проектирование педагогического процесса / В.В. Юдин. – Москва: Университетская книга, 2008. – 300 с.

КРИТИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ ВАРЛАМА ШАЛАМОВА

Б.М. Завьялов

Вологодский государственный университет

[196] Тексты В.Т. Шаламова есть результат двойной рефлексии, осуществленной автором: во-первых, отставленной во времени на годы рефлексии над личностным опытом восприятия и переживания состояний «зачеловечности»; во-вторых, осуществляемой параллельно с первой рефлексией над способами художественной и мемуарной реконструкции (восстановления в памяти и изображения) пережитого опыта «зачеловечности». Главный смысл проделанной В.Т. Шаламовым творческой работы состоял в том, чтобы понять и высказать такую правду о человеке, которая была выстрадана лично им. Она оказалась востребованной в XX веке.

Шаламовское понимание возможности/невозможности человеческого, связанное с реалиями новой эпохи, вполне закономерно, скрытно или явно вступает в диалог-дискуссию как с христианским образом человека, так и с представлениями о нем в классическом гуманизме. Такое понимание человека, на наш взгляд, может быть определено как критическая антропология.

Слово «зачеловечность» [9], которое использует писатель, обозначает обстоятельства колымского лагеря, но может быть экстраполировано на любые условия испытания человеческого на прочность или сохранность. «За-человечность» – это значит за пределом человеческого, то есть переход какой-то границы. Отсюда и экзистенциально-творческая задача, решаемая автором, а именно: испытание, понимание и описание пределов человеческого, раскрытие пограничности человеческого существования вообще.

Топология «зачеловеческого», как она представлена у В.Т. Шаламова, многомерна. **Социально-исторически** – это ГУЛАГ и Колыма как его предельное выражение: «сталинский спецлагерь уничтожения», «Освенцим без печей» [5]. Гуманизм XIX века, как в России, так и в мире, оказался бессильным перед таким новым злом. В нашей стране сначала были Беломорканал и Вишера, после которых «решили, что с человеком всё сделать можно, границы его унижения безмерны, его физическая крепость безмерна», и тогда «лагеря охватили весь Советский Союз» [5].

В экзистенциальном измерении – это место для мученической смерти, где отбирается энергия жизни и разрушается достоинство личности, где растление человеческой души ведёт к личностной, нравственной деградации. Разрушение человеческого в этом пространстве возвращает человека к звериному существованию: *одичанию* – ночлег среди «листьев шальных»; *потере человеческого языка* – переход на «междометья зверя»; *потере «различья между добром и злом»* – и вот бывший человек, «интеллигент бывалый», «точно волк завоет» [6]. Иначе говоря, граница, которая определяет переход к состоянию «зачеловечности», фиксируется: утратой дома (родового и семейного места человека), утратой языка (коммуникативно-символического мира человека), утратой способности различать зло и добро, утратой тем самым способности к вменяемому поступку (свободы выбора, человеческой индивидуальности и самосознания) – таким образом, происходит выпадение из истории и культуры.

Наконец, **ещё одно измерение «зачеловеческого»** – *вселенское или библейское*, при котором его расположение – не подземелье Плутона, а «этажом ниже»; не ад, а «ниже ада» [5]. Это расположение ниже подземелья Плутона, ниже адского дна – обозначает место, где обитают уже не мёртвые, а их тени.

Первое измерение «зачеловеческого» первоначально задаётся у В.Т. Шаламова как контекст, он сосредоточен на отображении экзистенциального плана, разворачивание которого делает возможными вселенские, библейские обобщения. Но после этих обобщений очевиден социально-исторический приговор системе насилия над человеком.

Немыслим, трудно представим для стороннего наблюдателя опыт жизни, а точнее сказать, выживания (умирания) в пространстве «зачеловеческого». И если этот опыт нельзя забыть, то, как

о нём можно рассказать «другому»? Способы решения этой задачи найдены и реализованы В.Т. Шаламовым не только в особом строе прозы, «выстраданной как документ», но и предполагают особый антропологический метод, направленный на описание неопишуемого, на блокирование любой, даже невольной, лжи о человеке в «зачеловеческих» обстоятельствах.

В антропологическом методе В.Т. Шаламова следует различать: выбор дистанции (позиции), фотографическую достоверность (фактографичность), опору на телесную память и символизацию.

В выборе дистанции существенно связаны два смысла: выбор линии поведения в лагерных условиях и выбор точной дистанции для наблюдения (заметить, запечатлеть). Первый выбор вполне определённо и недвусмысленно обозначен самим В.Т. Шаламовым, как в воспоминаниях, так и в рассказах. Быть не над теми, кто рядом, а с ними, в их числе. Позиция, которую выбирает В.Т. Шаламов, предполагает и запрет перехода на сторону официальной системы насилия (стать, например, бригадиром, «стукачом», быть при начальстве или прислониться к блатной иерархии, стать «шестёркой» в их среде). Это личностный выбор, без которого трудно быть правдивым в описании лагерного опыта, в построении прозы нового типа. Второй выбор – дистанции – обсуждается В.Т. Шаламовым в воспоминаниях и заметках в терминах: писатель-материал. Дистанция, которую в этом случае выбирает автор колымских рассказов, – это, с одной стороны, отказ от метафизической, исторической или религиозной высоты в рассмотрении человека, а с другой – запрет на такое приближение к нему, когда безосновательно начинают разговор о «внутреннем человеке», то есть о мотивах, эмоциональных состояниях, душевных страданиях «другого». Данная дистанция позволяет отказаться от каких-либо прямолинейных поучений по отношению к человеку, претензий на создание идеальных образцов его действий и поступков.

[197]

Фотографическая достоверность (фактографичность). Главные особенности фотографии – референтность («это так и там было»), удержание мига, констатация факта существования – ведут на путь достоверности, которая заключена в остановке интерпретации [1]. Именно к этому стремится в своём описании человека В.Т. Шаламов (о фотографии не говорят, её рассматривают). Приближение литературного описания к фактографичности означает наложение на него ряда ограничений, а именно: максимальный отказ от оценочных суждений; ограничение историй персонажей, как правило, событиями настоящего; уклонение в описании от сложных мотивировок поведения; наконец, внутренний эмоциональный мир не раскрывается в таком тексте.

Так достигается фотографическая достоверность свидетельства о Колыме – *фактография* В. Шаламова. Следует заметить, что если в визуальной социологии или антропологии изображение рассматривается как текст [2, 3], то в нашем случае наоборот, текст (нарратив) рассматривается как приближение к фотографическому изображению.

Память тела. Воссоздание атмосферы лагерной жизни, её фактологическое развёртывание предполагает работу с памятью. И здесь опорой для воспоминающего становится память тела, запечатлённый в нём колымский опыт. «Мы не исследуем души, – писал В.Т. Шаламов, – мы измеряем тело» [8]. Образы деталей лагерного быта, ощущения холода, голода и физического изнурения от многочасовой работы запускаются следами отморожений и цинги, привыкших к ручкам тачки и кайла кистей рук, последствиями алиментарной дистрофии, привычками телесных действий и поведения – всей физиологией тела. Телесные рубцы, «тавро Колымы» воскрешают психоэмоциональные состояния пережитого опыта. Но на этой границе писатель останавливается. Он предлагает читателю пережить самому лагерный опыт «другого» как свой возможный опыт, примерить этот опыт к себе.

Символизация у В.Т. Шаламова органично дополняет фактографичность (фактографичность), поскольку открывает возможность разнообразия интерпретаций. Она же связывает его прозу с поэзией. Обращение к символизации, с одной стороны, позволяет осуществить обобщение индивидуально-конкретного лагерного опыта «не жёстко» или однозначно, а с другой, даёт возможность читателю самостоятельно проделать аналогичную работу.

Антропологический метод («антропологическая оптика») В.Т. Шаламова задаёт векторы его критической антропологии.

Критическая антропология – это продукт XX века, когда в философии и гуманитарной культуре под вопрос были поставлены религиозная и просвещенческая идеи человека. Автор колымской эпопеи движется в том направлении, которое в размышлениях о человеке отстаивали А. Камю, Ж.-П. Сартр, М. Фуко, М. Пруст, Х. Аренд, М.М. Бахтин, М.К. Мамардашвили и др.

С экзистенциальной позиции **деформация человеческого**, которая отображена у В.Т. Шаламова, **затрагивает основные привычные определения человека**. Во-первых, смерть перестаёт быть личным актом, поскольку различия между живым и мертвым стираются. Кроме того, смерть в обстоятельствах Колымы амбивалентна: она и зло, и благо. Во-вторых, в условиях «зачеловечности» происходит изымание человека из времени и истории. У него не остаётся ни прошлого, ни будущего. Иначе говоря, у него отбирают память и надежду. В-третьих, коммуникативные потребности человека предельно сужаются, он теряет язык. Для арестантского языка вполне достаточно пара десятков слов: подъем, развод, обед, пайка, гражданин начальник, оставь покурить и т. п. [4]. В-четвёртых, человек перестаёт различать добро и зло, границы между которыми оказываются смещёнными. Наконец, в-пятых, результатом этих деформаций является потеря человеческой способности к осмысленному, самостоятельному поступку.

[198] В письме к Н.П. Сиротинской, где В.Т. Шаламов формулирует основные принципы своей прозы, читаем: «В моих рассказах нет сюжета, нет так называемых характеров. На чем они держатся?» [9]. Главный ответ на этот вопрос дан в записных книжках писателя: «Люди и поступки. Поступки вместо людей» [8]. И действительно, если обратиться ко всему корпусу или отдельным сборникам колымских рассказов писателя, то их несущим стержнем является отношение человек – поступок.

Поступок – это деяние добра и зла. По мысли В.Т. Шаламова, «...возможности человека к добру и злу имеют бесконечное количество ступеней» [7]. Читая колымские рассказы писателя через призму отношения человек – поступок, можно увидеть и разные уровни человеческих падений, и разные степени его возвышения к добру. В целом, это и будет суровая правда о человеке, к которой стремится писатель.

Зачин первого сборника Колымской эпопеи (рассказ «По снегу») показывает необходимость или неизбежность своего, индивидуально неповторимого усилия, без которого невозможен человеческий жизненный путь. Здесь следует иметь в виду, что зло, как правило, не выбирают, для него не требуется самостоятельного усилия, достаточно отказаться от творения добра. Ситуация «зачеловечности» ведёт к разрушению почвы для доброго деяния, расширяя тем самым зону конформистского торжества зла. Возможности сопротивления этому торжеству, возможности для неконформистского поступка неумолимо сужаются под воздействием физического изнурения и душевного, нравственного растрепывания – результата работы системы насилия над человеком (государственно освященной и введенной блатным миром).

Но и в «ситуации зачеловечности», как показывает В.Т. Шаламов, есть, хоть и ничтожные, возможности свободной воли и самостоятельного поступка. Андреев, герой рассказа «Тифозный карантин», осознаёт, что он выиграл битву за жизнь, не переступив при этом предельной (запретной) черты. «...Понял Андреев, что он кое-что стоит, что он может уважать себя. Вот он здесь ещё живой и никого не предал и не продал ни на следствии, ни в лагере. Ему удалось много сказать правды, ему удалось подавить в себе страх» [4]. Эта линия сопротивления злу, линия неконформистского поступка прослеживается во всех сборниках рассказов писателя, являясь, по сути дела, контрапунктом его критической антропологии. Только через самостоятельный поступок смерть и жизнь для человека становятся личными актами, только через поступок человек может принадлежать прошлому и будущему (быть в истории), а также строить отношение к себе и другому (быть в социуме, культуре). Критическая антропология В.Т. Шаламова, таким образом, – это антропология поступка.

Литература

1. Барт, Р. Cameralucida / Р. Барт. – М.: Ad Marginem, 1997. – 223 с.
2. Визуальная антропология: новые взгляды на социальную реальность: сборник научных статей / под ред. Е.Р. Ярской-Смирновой, П.В. Романова, В.Л. Круткина. – Саратов: Научная книга, 2007.
3. Захарова, Н.Ю. Визуальная социология: фотография как объект социологического анализа / Н.Ю. Захарова // Журнал социологии и социальной антропологии. – 2008. – Т. XI. – № 1. – С. 147–161.
4. Шаламов, В.Т. Колымские рассказы / В.Т. Шаламов // Собрание сочинений: В 6 т. + т. 7. – Т. 1. – Москва: Книжный Клуб Книголек, 2013. – 672 с.
5. Шаламов, В.Т. Воскрешение лиственницы / В.Т. Шаламов // Собрание сочинений: В 6 т. + т. 7. – Т. 2. – Москва: Книжный Клуб Книголек, 2013. – 512 с.

6. Шаламов, В.Т. Стихотворения / В.Т. Шаламов // Собрание сочинений: В 6 т. + т. 7. – Т. 3. – Москва: Книжный Клуб Книговек, 2013. – 512 с.
7. Шаламов, В.Т. Автобиографическая проза / В.Т. Шаламов // Собрание сочинений: В 6 т. + т. 7. – Т. 4. – Москва: Книжный Клуб Книговек, 2013. – 640 с.
8. Шаламов, В.Т. Эссе и заметки. / В.Т. Шаламов // Собрание сочинений: В 6 т. + т. 7. – Т. 5. – Москва: Книжный Клуб Книговек, 2013. – 384 с.
9. Шаламов, В.Т. Переписка / В.Т. Шаламов // Собрание сочинений: В 6 т. + т. 7. – Т. 6. – Москва: Книжный Клуб Книговек, 2013. – 608 с.

СЕМЬЯ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Ю.И. Караваяева

Вологодский государственный университет

[199]

Семья – это социальная среда, в которой происходят все основные процессы человеческой жизни, которая настолько связана с жизнью каждого, что накладывает отпечаток на все его развитие, деятельность и творчество. Институт семьи значительно меняется под влиянием изменения межличностных отношений в обществе в целом и вследствие развития экономического, технического прогресса.

Экономический кризис 2014 года активизировал процесс социального расслоения российского общества, вызвав массовую маргинализацию тех слоев населения, которые по образованию, квалификации, социальному статусу и демографическому положению никогда ранее не относились к низшим слоям. Одним из существенных следствий внутрироссийских реформ явилось падение уровня жизни населения и массовая безработица. Особенно сильно сказалось негативное воздействие безработицы на молодежи. Из общего числа безработных, составлявших в 2014 году 3889 тысяч человек, 40,3 % составляли молодые люди 15–29 лет [1]. Обращает на себя внимание тот факт, что именно этот возраст является наиболее активным для создания семьи и формирования практического опыта родительства. Безработица создает серьезные препятствия для молодых семей в части реализации своей репродуктивной функции и, таким образом, затрудняет решение проблемы рождаемости в России. Падение уровня жизни российских семей обусловило появление термина «работающие бедняки», т.е. проживание семей с детьми ниже прожиточного уровня жизни, что обуславливает невозможность удовлетворения не только когнитивных, развивающих потребностей ребенка, но и чисто физиологических.

Неблагоприятные материальные условия жизни семей с детьми изменили характер взаимоотношений их взрослых членов с прародителями. Стала весьма распространенной практика материальной помощи со стороны бабушек и дедушек в адрес детей и внуков. Эта новая тенденция, изменившая традиционный облик семьи с несовершеннолетними детьми, обязана своим появлением усложнившимся условиям жизни в стране. Вместе с тем, активизация материальной помощи прародителей детям и внукам сопровождается одновременным сокращением участия первых в уходе за внуками и их воспитании. Представители старшего возраста выражают готовность поддержать детей и внуков материально, но не готовы участвовать в этом процессе эмоционально и физически. Такая линия поведения старшего поколения формирует в семье с детьми понимание, что не следует рассчитывать на помощь родителей в уходе и воспитании внуков, а значит, сокращает репродуктивное поведение молодых супругов и их отношение к детям как ведущей ценности. Подводя итог, можно сделать общий вывод: в условиях непредсказуемой экономической ситуации, связанной с геополитическими изменениями в России, молодежь сохраняет установку на создание собственной семьи. Однако супружеский статус не предполагает ориентацию молодых супругов на скорое рождение детей и выполнение родительских ролей. Особенно важной становится способность семьи оперативно менять финансовые, профессиональные, эмоциональные, межличностные стратегии (включение молодой матери в процесс трудовой занятости, вовлечение молодого отца в процесс воспитания детей, участие прародителей в поддержке семьи и воспитании внуков, организация образовательного процесса детей по системе сочетания домашнего и школьного обучения и т.п.).

Благополучие семьи определяется тем, насколько успешно и оперативно родители способны решать возникающие перед семьей проблемы как внешнего, так и внутреннего порядка [1].

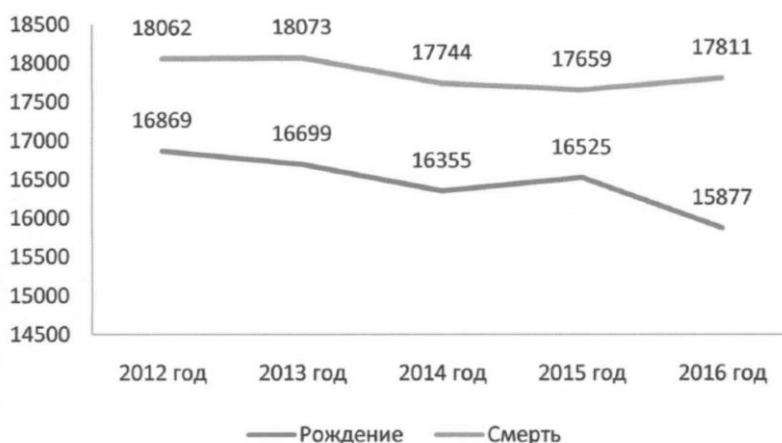


Рис. 1. Количество регистраций рождения и смерти в Вологодской области за период 2012–2016 гг.

Необходимо отметить, что самое большое количество рождений по Вологодской области с начала 90-х годов было зарегистрировано в 2012 году. Намечившаяся в 2013 году тенденция снижения количества зарегистрированных рождений сохранилась и в 2016 году [2]. При этом небольшое увеличение рождаемости в 2015 году по сравнению с 2014 годом можно объяснить завершением действия общегосударственной программы материнского семейного капитала, которая должна была завершиться в 2016 году, но ещё до окончания была продлена до 2018 года. Таким образом, известие о пролонгировании федеральной программы могло прийти уже на период беременности.

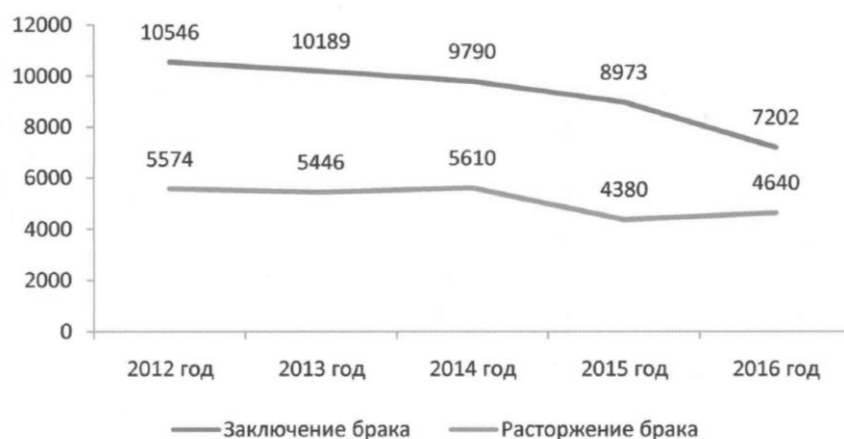
Динамика регистраций смерти в Вологодской области за период 2012–2016 годов так же неутешительна. За период 2012–2016 годов наименьшее количество смертей было зарегистрировано в 2015 году – 17659. В 2016 году снова отмечается рост регистраций данного вида – 17811 (+ 152 единицы актовых записей) [2].

«Брак–сожительство» приводит так же к сокращению рождаемости, увеличению численности внебрачных детей и искажению представления таких детей о семье как норме. Такие партнерские отношения основываются на стремлении юноши и девушки проверить свои чувства и не связывать себя обязательствами во взаимных отношениях. С точки зрения воспитания детей в такой семье возникает ряд специфических проблем, таких, например, как правовой статус детей, оценка ими родительских отношений, формирование модели собственной будущей семьи и т.п. Брак–сожительство не преследует цели укрепления стабильности семейной группы, достижения долгосрочных целей и задач совместной жизни. В таких неопределенных условиях относительно своего будущего партнеры не ориентированы на неоднократность рождений общего потомства. Рождаемость здесь носит, как правило, разовый характер, а дети пополняют статистику внебрачно рожденных.

Наибольшее количество расторжений брака по Вологодской области за период 2012–2016 годов зарегистрировано в 2014 году, когда было составлено 5610 актовых записей. В 2016 году, после значительного сокращения по данному виду регистраций в 2015 году, вновь зафиксировано увеличение – составлено 4640 актовых записей [2].

Зрима тенденция сокращения брачности среди молодежи. Показателями современных социальных изменений семьи и функции родительства являются такие массово распространяемые в мире личностные качества, как индивидуализация супругов, их стремление к личной свободе, к развлечениям и удовольствиям. Объявленный официальными институтами России курс на первичность удовлетворения индивидуальных потребностей, в противовес первичности интересов общества, существовавшей в эпоху социализма, создал благоприятную почву для утверждения этого принципа в массовом сознании людей. В сфере семьи стремление супругов удовлетворить, прежде всего, свои индивидуальные потребности и желания привело к сокращению рождаемости, как таковой. Другим последствием этого посыла становится уменьшение родительского внимания к уже рожденным детям, что приводит к дефициту любви у

детей, фрустрации, снижению у них чувства защищенности в семье как «психологическом убежище».



[201]

Рис. 2. Количество регистраций заключения брака и расторжения брака в Вологодской области за период 2012–2016 гг.

Стремление избежать ответственности отражается в уменьшении таких регистраций как установление отцовства (установление факта признания отцовства).

Регистрация установления отцовства. На территории Вологодской области в 2016 году составлено 3391 запись актов об установлении отцовства. Это на 199 единиц меньше, чем в 2015 году [2].



Рис. 3. Количество регистраций установления отцовства в Вологодской области за период 2012–2016 гг.

Таков анализ положения семьи на примере Вологодской области, который согласуется с общероссийскими тенденциями. Убеждение в том, что можно влиять на демографическое поведение людей, поставить себе пронаталистские (ведущие к увеличению рождаемости) цели и реально достигнуть значимых результатов, вновь и вновь заставляет органы, принимающие решения, прибегать к масштабным программам, что приводит к деформации сложившейся демографической структуры и к изменению стратегии рождаемости.

Какой будет семья в будущем – зависит от развития общества в целом, и от каждого из нас.

Литература

1. Дементьева, И.Ф. Родительство – актуальная проблема современной российской семьи / И.Ф. Дементьева // Социальная педагогика в России. – 2016. № 3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.isras.ru/files/File/publ/Dementeva_roditelstvo_2016.pdf
2. Публичный доклад о результатах деятельности за 2016 год Управления записи актов гражданского состояния Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://okuvshinnikov.ru/files/ocenka4/kostousov.pdf>

СТУДЕНЧЕСКИЕ СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ: ПОТЕНЦИАЛ БУДУЩЕГО

И.Ю. Королёв

Вологодский государственный университет

Цель исследования – воспроизводство распространенных практик взаимодействия людей. Концептуализация будущего в качестве зависимой переменной приводит к допущению многочисленных явных или скрытых факторов влияния. Одним из таких факторов выступает студенческая научная деятельность в форме разработки социальных проектов. Желание понять потенциал этого, т.е. ответить на вопросы о том, каковы источники и ресурсы, совокупность возможностей и средств, помогающих студентам приближать будущее, определяет замысел работы.

[202] С 2006 по 2015 год выпускниками кафедры социологии Вологодского государственного университета были разработаны и успешно защищены более 300 выпускных квалификационных работ по специальности «Менеджмент» со специализацией «Социальные технологии». Опыт разработки социальных проектов настоятельно требует своего осмысления.

Статус студента, разрабатывающего социальный проект, предполагает исполнение инновационной роли. Прерогативы для исследования встроены в структуру данной социальной роли. Творческая способность, открытость инновациям и изменениям является общественным ожиданием, входит в обязанность каждого, исполняющего эту роль, независимо от его индивидуальных качеств. Выпускник обязан сделать оригинальный продукт под названием «социальный проект», иначе он не справится с ожидаемой ролью.

Кафедра социологии, как инновационная организация, отвечающая за подготовку специалистов по названной образовательной программе, также выступает субъектом инноваций. Обязанность инициирования инноваций в этом случае является конституционной составляющей её статуса. Предпринимаемые в рамках разработки социальных проектов действия имеют коллективный характер и появляются как результат кооперации студентов и преподавателей. Авторы социальных проектов предлагают решение актуальных проблем для социальных систем – предприятий, учреждений, муниципальных и региональных образований, выступивших объектами исследования. Решение – это новый, подходящий для ситуации, способ действия.

Тип мышления, которым руководствуются молодые исследователи, разрабатывая социальный проект, сопровождает всю историю развития социологии. Описал его Карл Манхейм в монографии «Человек и общество в эпоху преобразования». Это – «мышление изобретательное». Такой тип мышления позволяет социальному проектировщику вообразить себе определенную цель и постоянно, не теряя её из виду, предвидеть и, соответственно, распределять во времени все действия, которые делают возможным достижение поставленной цели. В таких случаях ему не приходится выходить мыслью за рамки своих непосредственных задач. Однако он должен обладать воображением в такой степени, чтобы эти задачи не приходили в столкновение с факторами, непосредственно обуславливающими их реализацию. Он должен также уметь предвидеть прямые последствия своего проекта.

В разработке социальных проектов заметно следование традициям, заложенным русской дореволюционной социологией. При выборе темы исследования студенты, как и ранние российские социологи, чутко, оперативно и заинтересованно откликаются на злободневные социальные проблемы россиян, стремятся своими проектами прямо и непосредственно способствовать их решению. Авторы проектов активно используют в своей тактике «малых дел», прежде всего, методологический плюрализм и принцип полипарадигмальности социологии, а также методологический потенциал отечественных обществоведов второй половины XIX века.

Все социальные проекты, основываясь на изучении существующего статус-кво объектов, ориентированы на конструирование их будущего состояния. В каждом проекте имеет место калькуляция ресурсов, необходимых для материализации задуманных изменений. Изначально молодой исследователь уверен в том, что он способен организовать свой проект так, чтобы преодолеть создаваемые жизнью препятствия. Он планирует будущие действия для достижения предполагаемых целей проекта. Ему свойственна вера в регулируемость и предсказуемость социальной жизни, позволяющая рассчитывать действия. Эта вера базируется на знании политики правительства, сведениях о юридической основе менеджмента, информации об экономических законах, научных представлениях о психологии личности и других правилах и закономерностях социальной жизни, полученных за годы обучения в университете. Потенциал

осуществления проектов во многом держится на индивидуальных качествах автора. Это, прежде всего, его интеллектуальное мастерство, сила характера, самодисциплина, ответственность за проводимое дело, совестливость, креативность.

При выборе объекта проектирования не последнюю роль играет субъективный фактор, индивидуальные характеристики автора. Здесь речь идёт о таких вещах, как: методолого-теоретическая подготовка и предпочтительная модель познания; инструментальная легкость обращения с конкретными парадигмами социологического мышления; определяющая мировоззрение идеология; персональная система ценностей со своими приоритетами. В содержание авторского начала входят также и результаты влияния профессиональной социализации – ориентации выпускника на конкретную референтную группу: академические круги, менеджмент, государственную службу, маркетинг или что-то ещё.

Работая над проектом, студент обязан учитывать ряд требований, среди которых – научный характер исследования. В силу этого собирается первичная информация об объекте, выявляется проблемное поле, выдвигаются предложения о целесообразных мероприятиях по решению искомых проблем объекта. Такого рода программа – необходимый этап в разработке проекта.

В социальных проектах студентов прослеживается тенденция рассматривать жизнь объектов в терминах процессов. Это попытка показать, как паттерны разворачиваются во времени в непрерывном процессе функционирования объекта. Процесс изменений объекта, таким образом, предстаёт в качестве последовательности индивидуальных и коллективных действий, происходящих во времени и в определенном контексте.

Теоретическая подготовка выпускников отражается самым непосредственным образом в ходе подготовки социальных проектов. Разнообразные социологические теории и парадигмы предлагают альтернативные возможности решения задач проектирования. Теории способны формировать и направлять практику исследований, указывая направление поиска, открывая для изучения интересные образцы социальной жизни. Теории в состоянии организовывать исследовательские проекты, придавать им смысл. «Совершенствование программы социализации детей с ограниченными возможностями в условиях комплексного центра социального обслуживания населения г. Вологда» – один из примеров этого. Данный проект был успешно защищён в 2013 г.

Разработчики проектов используют методический инструментарий социологии, который позволяет им в итоге формулировать рекомендации по повышению производительности труда, смягчению конфликтов, способствовать выработке навыков принятия групповых, коллективных решений. Методологически оправданное и грамотное использование методического арсенала социологии позволяет получать достоверные выводы о процессах развития групп и коллективов.

Максимум внимания в практике подготовки проектов уделяется диагностике состояния социальных отношений внутри объекта изучения – знакомство с ним, констатация проблем, выявление конфликтов и т.п. – обязательно закладывается в программах проектов. Об этом также свидетельствуют методики изучения проблем, составленные индивидуально для каждого объекта, включая обязательный литературный обзор по искомой проблеме, а также тестовые процедуры, написание сценариев интервью, наблюдение, экспертные оценки, многомерный статистический анализ, программы компьютерной обработки собранной информации и пр. На это нацелен весь ход профессиональной подготовки: образовательные стандарты по формированию профессиональных компетенций требуют этого; учебные, производственные и научно-исследовательские практики студентов способствуют погружению в профессию; научные руководители помогают составить программы технического оснащения исследования. Если квалифицировать вид социологического исследования, предваряющего разработку проекта, то, по характеру задач это – прикладное, поскольку нацелено на выработку путей совершенствования объекта, по масштабу – локальное, разовое, разведывательное.

В диагностической части проектов нередко рассматриваются такие вопросы, как поддерживаются правила, позволяющие воспроизводить сложившиеся модели поведения. В частности, проводится описание различных форм социального контроля, которые служат целям укрепления социальных норм и усиления процессов социальной интеграции внутри социальной системы. Авторы концентрируют своё внимание на том, что происходит с людьми. Они изучают то, как индивиды развивают свои отношения, как общаются друг с другом; пытаются определить что и каким образом воздействует на людские отношения и т.п. Можно назвать это качественной социологией.

Потенциал будущего в проектах, опирающийся на потенциал социальной науки, проявляет себя и посредством разработки разнообразных социальных технологий. Последние есть драйвер процесса преобразования объектов. Сущность алгоритма социальной технологии состоит в рациональном расчленении деятельности на определенные процедуры и операции с их последующей координацией и синхронизацией. Такое расчленение выполняется предварительно, сознательно и планомерно на основе и с использованием научных знаний, передового опыта, а также с учётом той области, в которой осуществляется человеческая деятельность. Для достижения целей проекта предпринимается целенаправленный поиск ресурсов внутри социальных систем – объектов проектирования. Наш материал показывает, что социальные технологии в проектах сильно варьируются: от организации рабочего места диспетчера такси до социальной экспертизы общероссийской демографической политики.

[204] Социальное проектирование – научное обоснование технологии социальных изменений. Это конструирование действий, направленных на достижение социально значимых целей, локализованных по месту, времени и ресурсам. Такой вид интеллектуальной деятельности направлен на реализацию в действительности желаемого состояния будущих объектов изучения. За счёт поиска и активации ресурсов социальных систем планируется модифицировать институциональный статус-кво и, как следствие, индивидуальные биографии.

Завершение задуманного находится в недалёком будущем. Знакомство с содержанием студенческих работ позволяет отметить ряд показательных моментов. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что срок реализации проекта определяется значительностью предмета проектирования. Возможна градация проектов по этому критерию.

Самый распространенный случай – это «одноразовые» проекты в муниципальных образованиях или на предприятиях различных форм собственности. Проекты, вроде создание «детской площадки» около какого-либо социального учреждения или технологии внедрения компьютеризированного рабочего места на конкретном предприятии, а также планы организации разнообразных волонтерских акций, программы PR-обеспечения определенных экологических инициатив – тому примеры. Такого рода «инъекции» в ткань социальных отношений локальных сообществ или трудовых коллективов рассчитываются, чаще всего, на год-полтора, максимум два года.

Ряд проектов демонстрирует следующую причинно-следственную зависимость: чем значимее предмет и солиднее объект исследования, тем на более длительный срок планируется осуществление проекта. Так, разработка программы формирования репродуктивной мотивации населения территориального сообщества или создание мониторинга изучения феномена бедности – из этого разряда. К слову, по расчётам автора проекта «социальной экспертизы последствий государственной демографической политики», в частности, материнского капитала, ожидалось почувствовать в Вологодской области не менее чем через 6–7 лет.

Отдельно выделим проекты, предназначенные для решения насущных проблем социально уязвимых групп. Они были задуманы в качестве одноразовых, поскольку держатся на технологии однократного применения. Но потребности социума, которые удовлетворяются в данном случае, иного свойства. Это потребности не просто злободневные, обжигающие, это – константы, принципы существования людей. Без должной реакции на них невозможно, собственно, поступательное развитие социума. К этому порядку относятся такие проекты, как технологии социальной защиты детей-инвалидов, программы снижения женской безработицы на региональном рынке труда и т.п. Ещё десять лет тому назад не было инклюзивного обучения в российских школах, а сейчас таких школ много, хотя в процентном отношении к общему числу школ России, их мало. Кто знал в начале века о безбарьерной городской среде для инвалидов-колясочников? Сейчас это становится привычным.

Одноразовые, на первый взгляд, проекты имеют потенцию трансформироваться в норму жизни российского социума. Формальным свидетельством отражения экзистенциальных потребностей российского социума служат рекомендации выпускников по изменению законодательства страны. В заключительной части своих работ они обосновывают необходимость юридических гарантий подобных изменений и иницируют внесение поправок и дополнений, чаще всего, в Гражданский кодекс, в Семейно-брачное законодательство, в Кодекс законов о труде Российской Федерации. Строго говоря, успешность проектов такого рода во многом обусловлена мощью и энергией массовых движений, направленных на решение

назревших проблем социально уязвимых групп. Студенческие социальные проекты – дополнительный импульс в этом тренде.

Следующий вид проектов близок по своей социоцентристской сущности к предыдущему. Только вектор активности теперь направлен не на поддержание групп аутсайдеров, а на профилактику негативных тенденций, разрушающих саму социальность. Это – противостояние аномии и атомизации российского общества, планы совершенствования форм и методов профилактики ВИЧ-инфекции, наркомании, алкоголизации в регионе, пиар-сопровождение кампаний в средствах массовой информации за здоровый образ жизни населения и т.д. Такого рода охранительная деятельность может трактоваться в качестве одного из проявлений константности механизма воспроизводства социальной жизни.

Указанные проекты невозможно осуществить без ведома государства в лице его разнообразных структур на региональном или муниципальном уровне. Обратим внимание на то, что последние два вида проектов связаны не с сиюминутными потребностями людей, а с неизменными феноменами общественной жизни. Они представляют собой более основательные и глубинные механизмы социального контроля по сравнению с государственными. Эти константы обозначают и придают значение тем механизмам контроля, которые состоят из привычек, традиций и обычаев, объединяющих людей, держащих их вместе, несмотря или вопреки формальным государственным законам. Такие механизмы социализации обеспечивают преемственность поколений. Такого рода проектная деятельность способствует удовлетворению экзистенциальных потребностей социума. Без преувеличения можно сказать, что эти предметы внимания символизируют присутствие вечности в настоящем.

Отмеченные выше разновидности проектов имеют общее основание. Все они следуют одним и тем же государственным требованиям разработки выпускной квалификационной работы. Все они – варианты решения тактических задач властного менеджмента по удовлетворению очевидных потребностей функционирования социума. К тому же, они могут быть частью мероприятий в рамках стратегии предотвращения негативных тенденций в современном обществе. Везде основная мотивация проектирования – гуманизм, правда, объектом его могут быть разные страты, группы, коллективы и общности людей.

Разница же между ними заключается в том, что одни проекты, будучи запланированными как одноразовые, таковыми и останутся, в норму жизни не трансформируются. Как показывает опыт, «детская площадка» спустя некоторое время после защиты проекта всё же была построена, хотя и в сильно урезанном виде, с минимумом детских аттракционов. В случае с реорганизацией рабочего места диспетчера такси главная задумка была в создании небольшой комнаты для релаксации диспетчеров во время напряженной рабочей смены. Но всё дело закончилось заменой неудобных стульев на офисные кресла и установки аквариума с живыми рыбками в рабочем помещении. Констатируем: появилась новая реальность. Такого рода проекты можно квалифицировать как попытки модификации существующего порядка решения частных проблем людей.

Другие проекты, отражая экзистенциальные потребности социума, имеют потенцию стать рекурсивными практиками, превратиться в привычки, обычаи, традиции. Социологическая рефлексия неизменных правил человеческого общежития, таким образом, стимулирует организационные импульсы по сохранению социальности, по упрочению первичных социальных отношений. Поддержание вечных начал в действительности творческой работой, энергией юного поколения обществоведов способствует укоренению будущего в настоящем.

Защитная функция проектов наблюдается в использовании механизма «аннигиляции» потенциальных девиантов. «Аннигиляция» предназначается для ликвидации нежелательных социальных явлений, среди которых – алкоголизация, наркотизация, преступность молодёжи, удручающая экологическая обстановка, социальное сиротство и т.п. Студенты разрабатывают технологии в виде программ PR-сопровождения контринициатив, социальной рекламы здорового образа жизни и т.д. Без организованной борьбы с социальными болезнями, явлениями социальной патологии невозможно и помыслить о будущем. Такая охранительная функция проектов демонстрирует проявление потенциала духовной культуры, гуманизма, стремления к гармонии человеческих отношений, отвращения к безобразным явлениям.

Ресурсы воспроизводства социальности заключаются в конвергенции двух организующих начал: с одной стороны, государственное управление инновациями в социальной сфере (включая студенческое социальное проектирование); с другой – подспудная, рецессивная самоорганизация социальных систем, опирающаяся на потенциал духовной культуры. Как оптимизировать

координацию двух констант, демократической, естественной, стихийной самоорганизации социума и его государственного патронажа, консервативного по содержанию и инструменталистского по форме? Вот проблема, которую вынуждены решать студенты в своих социальных проектах.

Содержание студенческих проектов позволяет выделить такой механизм поддержания статус-кво объектов как «терапия». Разнообразные фирмы, учреждения, организации и пр., при помощи предложенных молодыми исследователями технологий, таких как: реанимация институтов наставничества или кураторства, патронаж волонтерского движения, проведение мероприятий по сплочению трудового коллектива и т.п., могут осуществлять «терапию» потенциальных индивидуальных или групповых девиантов.

[206] «Терапия» как средство социального контроля призвана гарантировать то, что настоящие или потенциальные девианты останутся внутри объекта. Это достигается посредством обращения внимания менеджмента к индивидуальным случаям. Каждая социальная система борется с индивидуальными отклонениями. Разнообразные институциональные средства – от увольнения до психотерапии, от ментальной гигиены до программ консультирования персонала – всё выполняет функцию социального контроля. «Терапия» имеет дело с отклонениями от официальных канонов мышления и поведения. Опираясь на свою профессиональную подготовку (например, знание теорий девиантного поведения, социального контроля, профессиональной социализации, обладая умениями и навыками использования диагностического аппарата социальных наук и пр.), авторы в проектах предлагают объяснение генезиса подобных отклонений, аргументируют необходимость «заботы» об отступниках. В этом контексте, чаще всего, звучат упоминания о «неопытных, молодых кадрах» и предлагаются меры по их адаптации.

Особенно это заметно на примере излюбленного предмета проектирования – корпоративной культуры какого-либо объекта. С помощью её развития сводятся к минимуму центробежные тенденции в организации, осуществляется нейтрализация различных линий девиантного поведения в трудовом коллективе. Здесь мы видим попытку преодолеть феномен общественной аномии на конкретном объекте.

Поучительно восприятие проектов совершенствования корпоративной культуры руководством организаций. Бесспорно, существует расхождение между идеальными образцами, сформулированными в специальной научной литературе и воспроизводимыми в проектах, с одной стороны, и реально действующими нормами и ценностями объекта, с другой. В таком случае неприятие менеджментом предлагаемых улучшений корпоративной культуры объекта объясняется тем, что это, якобы, «умозрительные, декоративные элементы». Судя по немногочисленным отзывам от руководителей объектов, максимум, на что они согласны после осведомления о содержимом проектов, так это признать: «...отдельные идеи проекта заслуживают внимания и, возможно, будут реализованы в дальнейшем». Говорить о заинтересованности менеджмента в систематической и целостной трансформации объекта, на основании заранее созданного проекта, не приходится.

Требования к содержанию выпускной квалификационной работы определяются государством, выпускающая кафедра курирует их соблюдение. Успешная защита означает, что проект готов к реализации. Однако в этот момент никто не скажет уверенно, что проект будет востребован и материализован. На этом фильтрация его содержания не заканчивается. Окончательная селекция проводится руководством объектов. Решение о внедрении проектов не зависят от авторов.

Отсутствие письменных свидетельств о внедрении проекта не означает, что проект не востребован. Существуют латентные механизмы внедрения актуальных и продуманных предложений. Выше говорилось о примерах запоздалого, пусть усеченного, но всё-таки реального осуществления ряда проектов. Другой упоминавшийся случай – материализация студенческих задумок тогда, когда цели проектов совпадают с устремлениями мощных социальных движений. Еще одна скрытая пружина, способствующая материализации замыслов молодых авторов, это поведение приглашенных на защиту проектов практиков – руководящих работников государственных структур, отвечающих за социальное состояние области. Во время защиты проектов ни одно толковое соображение студентов не пройдет мимо их целенаправленного внимания. Всё фиксируется тем или иным образом. Позже эти идеи находят отражение в разнообразных чиновничьих планах совершенствования социальной сферы области. И, наконец, несколько проектов было посвящено совершенствованию работы родного

университета, один из них – «Организация внеучебной работы со студентами в вузе» (защита в 2007 г.). В нем было рекомендовано восстановить институт кураторства в академических группах. Сегодня это – реальность.

Отдельные идеи проектов могут быть приняты во внимание менеджментом не только социальных объектов. Преимущественно это такие идеи, которые приводят лишь к поверхностным преобразованиям отдельных ценностей, норм, способов деятельности и никак не затрагивающих основ существующей организационной культуры предприятия. Примером такого рода могут служить поверхностные, проводимые для видимости изменения в различных второстепенных сферах деятельности объекта, имеющие своей целью отвлечь внимание персонала от первостепенных задач и тем самым укрепить существующий порядок вещей. К слову, предложение «сформировать информационный портал в интернете» не оказывает серьёзного влияния на традиции, на правила поведения, существующие в организации. То же самое происходит и в случае «программы совершенствования корпоративной культуры». Разработка очередного «плана адаптации молодых сотрудников организации» не повлияет на укоренившийся стиль управления. Происходящие маргинальные преобразования затрагивают лишь какую-то отдельную составляющую, занимающую периферийное положение в структуре объекта, не имеют никаких иных откликов и последствий. Руководство таких объектов никогда не согласится на глубинное интервью, чтобы мы узнали о том, как оцениваются студенческие идеи.

Существенным в инициировании будущего является темп изменений. Практика реализации проектов ориентирована на медленные, постепенные, эволюционные изменения состояний объектов. Планируется неспешное укоренение новых правил и образцов поведения и вытеснение ими шаг за шагом традиционных норм и ценностей в сфере групповых, коллективных действий.

Студенты своими интеллектуальными усилиями как-то пытаются обустроить судьбу коллектива объекта, улучшить его среду. Содержание проектов вроде «страховочных механизмов культуры» в отношениях между индивидами и группами, которые посредством сохранения гуманистических ценностей и профилактики негативных явлений работают на будущее.

Контент проектов позволяет говорить о производстве импульсов модернизации социальной сферы. Пусть они не системные, фрагментарные, эмоциональные, субъективные и т.д., но таким образом идёт не простой процесс адаптации российского социума к современности. Сквозь содержание проектов просвечивается тренд модернизации России. Как видно из проектов, суть модернизации социальной сферы весьма многопланова. Это урбанизация и мобильность, это и смена системы ценностей, приоритетов, паттернов, это и смена демографического поведения.

В процессе обучения у проектировщиков формируются общие схемы восприятия и интерпретации реальности, совокупности норм и санкций, регламентирующих их профессиональную деятельность. На основе рациональной деятельности образуется «группа единомышленников», вовлеченных кафедрой социологии ВоГУ в социальное конструирование. Сообщество авторов проектов – это группа людей, имеющих общие свойства: похожие представления о реальности; единые институты и механизмы социального контроля. Не обязательно подобное сообщество предполагает консенсус и порядок, но оно предполагает аналогичные профессиональные действия. Деятельность новой страты совершенствует воспроизводство традиционных социальных практик, выраженных в привычных способах управления социальными объектами.

Авторы социальных проектов охватывают своим влиянием разные социальные общности. Социологическая подготовка определяет их общее понимание того, как надо организовывать управление в социальных системах, как относиться к человеку и пр. Проекты, таким образом, становятся фактором социальных изменений, а новая субкультурная группа выступает инструментом символической борьбы за изменение объективных условий социального мира. Неизвестное дотоле дискурсивное сообщество несёт в себе большой потенциал критических оценок, формирует скептическое отношение, входящее, подчас, в противоречие с общепринятыми стандартами жизнедеятельности традиционных социальных структур. Эти стандарты сложились, прежде всего, на базе территориальных сообществ, семей, рабочих коллективов и т.д.

Проведённый анализ позволяет сформулировать некоторые выводы. Во-первых, чем тщательнее разработана методика проверки, корректировки хода и результатов проекта, тем реалистичнее выглядит замысел, тем больше шансов на материализацию идей проекта. Во-вторых, чем фундаментальнее уровень методолого-теоретической подготовки, тем интереснее,

богаче идеями выглядит проект совершенствования разнообразных социальных интеракций. Уместно отметить здесь релятивное использование молодыми исследователями теории социализации, особенно её некоторых разновидностей – предвосхищающей, антикризисной, обратной, профессиональной, а также ресоциализации.

Проекты упорядочивают до некоторой степени историю объектов. Всеохватывающая научная точка зрения обеспечивает объективный анализ социальной реальности. Она противостоит донаучным формам социального познания. Все рассматриваемые авторами дискретные институциональные процессы интерпретируются в качестве интегрированных в рамках единой символической вселенной. Деятельность отдельных социальных систем уточняется посредством определения их места во всеобъемлюще значимом мире.

[208] Каждый проект изначально прагматичен. Проектирование, как субъективная рефлексия авторов, на основе стремления к объективному научному познанию, приводит к установлению эксплицитных связей между наиболее значимыми переменными предметов осмысления. Все проекты могут быть квалифицированы в качестве собрания модифицирующих идей, направленных на поддержание статус-кво объектов. Рассмотренные проекты – антидевиантные версии развития объектов, они не являются исчерпывающими и могут быть повторены неоднократно. В своей совокупности проекты предстают частными проявлениями доминирующего (концептуального, организационного, образовательного) государственного механизма поддержания социального статус-кво современной России.

На примере проектов мы видим, каким образом разобщенные между собой действия сотен выпускников кафедры социологии ВоГУ направлены на совершенствование огромной сложности организации современного российского социума. Предложения, рекомендации, пожелания трансформируются в действия людей, влияющих на процесс модернизации. Авторы проектов – акторы будущего – пытаются создавать групповой и даже охватывающий всё общество консенсус по поводу активного использования потенциала духовной культуры. Тем самым они способствуют институализации её содержания, проникновению и распространению соответствующих норм и ценностей.

Как показывает содержание проектов, вера в разум, социальную технологию, науку и эффективность менеджмента выступают основными источниками и ресурсами, которые предоставляют возможности и средства, необходимые для приближения будущего. Все предложения относительно будущего объектов следуют постулатам эволюционизма. По общему мнению потенциальных интеллигентов, семена грядущего обнаруживаются в современных прогрессивных тенденциях человеческих отношений, которым надо помогать эволюционировать в направлении более совершенных форм. В силу этого, образ обозримого будущего конкретных объектов может быть спроектирован путём экстраполяции наблюдаемых позитивных и элиминирования негативных тенденций.

Рассмотрение потенциала индивидуальных проектов позволяет говорить и о таком ресурсе будущего как энергия социальных движений, которая направлена на изменение социальных норм или ценностей. Успехи массовых движений создают условия для проявления креативных идей, субкультур, способствуют формированию новых паттернов. Можно утверждать, что если студенческие проекты нацелены на утверждение в обществе приоритетов демократических или экологических движений, усиливают тенденцию борьбы за здоровый образ жизни, борются за инклюзию ряда социальных категорий в активные общественные практики, противостоят анонии, атомизации общества, то, таким образом, они активно втягивают в конструирование подobaющих моделей поведения представителей менеджмента, бизнеса, рекламы, маркетинга, других заинтересованных групп.

Студенты в своих проектах способствуют эволюционной форме изменения действительности. Содержанием этого движения выступает модернизация социальной сферы. На этом пути у акторов возникают определенные сложности и проблемы, которые познаваемы и могут быть минимизированы. Будущее, как зависимая переменная, претерпевает определённое влияние студенческого социального проектирования.

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ УЧИТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

К.Б. Малышев, С.О. Мишенев

Вологодский государственный университет

Для школьного психолога очень важна типологизация психологических характеристик учителя. Возникает психометрическая задача конструирования методики, с помощью которой можно было бы диагностировать выраженность типов учительских способностей. Проведем базисное описание множества типов учительских способностей. Для этого осуществим проверку полноты и упорядоченности состава этого множества. Н.В. Кузьминой была предложена типология педагогических способностей, для которой не существовала психодиагностическая методика [1]. Проведем базисный анализ вышеуказанной типологии. Далее покажем возможность измеримости психологических характеристик, входящих в типы учительских способностей. При решении этой типологической задачи мы использовали понятие *многомерности*.

[209]

Типология личности Д. Голланда была выбрана как «семантический типологический базис» в качестве эталона для выявления полноты типологии Н.В. Кузьминой при сравнительном анализе [2]. Она включает шесть типов личности (артистический, конвенционный, предприимчивый, интеллектуальный, социальный, реалистический). Это создает *порядок* в этой типологии за счет трех дихотомических пар типов–полюсов, который одновременно порождает трехмерный базис, являющийся объединением трех одномерных базисов (аналог – это трехмерная система координат). Все эти пары имеют единую дихотомию: «социальное – индивидуальное». При создании типологии учительских способностей нами использовался принцип семантической близости [3]. Использование этого принципа позволяет осуществлять сопоставление множества характеристик объекта или понятия с характеристиками другого множества, являющегося эталонным типологическим семантическим базисом (целостным системно-базисным типологическим конструктом).

Сравним эталонный личностный типологический базис (по Д. Голланду) и множество типов способностей педагога (по Н.В. Кузьминой). При этом использовался термин «семантическая близость» соответствующих психологических характеристик этих двух типологий [2] (см. табл. 1). Сравнительный анализ характеристик выявил отсутствие элемента в типологии Н.В. Кузьминой, соответствующего *артистическому типу* из семантического типологического базиса (по Д. Голланду). Этот тип мы назвали «эстетическим».

Эстетические способности педагога – это чувствительность учителя к эмоциональной сфере ученика, это эмоциональный настрой обучающегося «на себя». Учитель может «красиво себя подать» в коллективе класса. Это педагогический артистизм (красивая, правильная речь, походка, умение перевоплощаться). Такой учитель обладает чувством юмора, музыкальной и художественной культурой, знает литературу. Авторская методика позволяет измерять уровень выраженности учительских способностей (см. суждения в тесте «Учительские способности» в табл. 1).

Валидизация авторской методики проводилась в направлении конструктивной и критериальной валидности. Ответы «это неверно», «это не совсем так», «в общем, это верно», «полностью согласен» оценивались, соответственно, 0, 1, 2, 3 баллами. Выраженность типа «учительской способности» определяется: (0–5), (6–9), (10–15), соответственно, низкий, средний и высокий уровни.

Ключ:

Организаторские учительские способности (1,2,3,4,5 утверждения).

Гностические учительские способности (6,7,8,9,10 утверждения).

Коммуникативные учительские способности (11,12,13,14,15 утверждения).

Проектировочные учительские способности (16,17,18,19,20 утверждения).

Эстетические учительские способности (21,22,23,24,25 утверждения).

Конструктивные учительские способности (26,27,28,29,30 утверждения).

Таблица 1

Личностный базис (по Д. Голланду)	Суждения в авторском тесте «Учительские способности»
<u>Предприимчивый</u> – хороший организатор, энтузиаст, импульсивный, энергичный, доминантный, жесткий, решительный, любит признание, любит руководить, хорошо решает задачи, связанные с руководством, статусом и властью.	1. Могу организовать учебно-познавательный процесс для учеников. 2. Удастся воздействовать на учеников в малых группах и в целом на весь класс. 3. Передаю навыки учащимся в овладении ими приемам самоорганизации. 4. <i>Организую</i> взаимодействие в системе «учитель – ученик». 5. Могу упорядочить свою деятельность и свое поведение.
<u>Интеллектуальный</u> – аналитичен, рационален, оригинален, любит решать интеллектуальные задачи, получает удовлетворение от умственного труда, стремится к поисково-исследовательской деятельности.	6. Воспринимаю индивидуальные различия обучаемых. 7. Помогаю саморазвитию, самодвижению и самоутверждению учеников. 8. Самоконтроль и саморегуляцию развиваю как у себя, так и у своих школьников. 9. Использую психодиагностику в своей педагогической деятельности. 10. Творчески подхожу к решению проблемы обучения школьников приемам самопознания и саморазвития.
<u>Социальный</u> – коммуникабельность, принимает участие в обсуждении и принятии коллективных решений, не пренебрегает советом коллег, зависим от мнения группы.	11. Взаимоотношения с учениками строю на основе авторитета и доверия. 12. Я способен поставить себя на место школьника. 13. Организую индивидуальный подход к любому школьнику. 14. Использую интуицию в стратегии воздействия на школьников. 15. Мне удастся организовать вербальное и невербальное внушение ученику.
<u>Реалистический</u> – занимается конкретными объектами, развиты математические способности (точность), контролирует свои действия в соответствии с нормативами.	16. Использую педагогические технологии в работе для реализации конечных целей. 17. Контролирую осуществление своих педагогических технологий в работе. 18. Я способен создавать «педагогический лабиринт» для учебной деятельности школьников. 19. Полезная, глубокая, напряженная, оптимальная и творческая работа – это то, что мне удастся организовать на уроках для школьников. 20. Создаю педагогические ситуации на основе личного опыта школьников для решения их жизненных задач в будущем.
<u>Артистический</u> – независим в решениях, оригинален, гибкий, маневренный, заводной, активный, динамичный, склонен к импровизации, предпочитает творческие занятия.	21. Эстетический вкус помогает мне в создании высоких жизненных идеалов. 22. Хорошая речь, красивая походка, умение танцевать помогает мне в педагогической деятельности. 23. В своей работе применяю знания по литературе и искусствоведению, художественный вкус, любовь к музыке. 24. В своей работе мне помогает творческое воображение, гибкость мышления, оригинальность, юмор. 25. Я человек культурный.
<u>Конвенциональный</u> – предпочитает четко структурированную деятельность, консервативен, не любит смену деятельности, предпочитает работу, связанную с канцелярией, расчетами. Преобладают математические способности.	26. Могу подготовить методический конспект любого урока. 27. Создаю творческое рабочее настроение на учебных занятиях у школьников. 28. Моя методика обучения позволяет на уроках у школьников сформировать ощущение движения к новому знанию, личностному росту и развитию. 29. Конечного результата урока я добиваюсь за счет реализации заранее подготовленного его методического плана. 30. Использую методические планы уроков, веду дневник и учет проделанной работы.

Литература

1. Кузьмина, Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина. – Москва: Высшая школа, 1990. – 117 с.
2. Малышев, К.Б. Моделирование в психолого-педагогической деятельности / К.Б. Малышев. – Москва: ИПРАН, 1997. – 226 с.
3. Ганзен, В.А. Системные описания в психологии / В.А. Ганзен. – Л.: ЛГУ, 1984. – 176 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ПСИХОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И ВОЗРАСТНАЯ ПСИХОЛОГИЯ»

О.А. Малышева

Вологодский институт права и экономики ФСИН России

[211]

Общие педагогические закономерности обучения находят свое отражение в «Методике преподавания психологии». Эта наука о закономерностях процесса обучения разных возрастных групп. В дидактике высшей школы рассматриваются вопросы как образования, так и обучения и воспитания, перспективы развития, усвоения знаний, навыков и умений. Можно отметить разнообразие методов, используемых в современном вузе [3].

При обучении психологии развития и возрастной психологии одним из методов, направленных на активное обучение, является *контекстное обучение*. С помощью проблемных ситуаций моделируют противоречия, возникающие при обучении в будущей профессии. По традиции при обучении используют опору учащихся на память, что не реализуется в вышеуказанном обучении. Знания по психологии, которые получают курсанты в ВИПЭ, не обеспечивают их полноценной подготовки в будущей профессии. Для решения этой проблемы возникает необходимость разрешения следующих противоречий [1]:

- между «содержанием труда в конкретной профессии и обобщенным характером обучения»;
- несогласование информации в разных учебных дисциплинах и объединение их в будущей профессии;
- между индивидуальным накоплением знаний во время учебы и коллективным профессиональным характером в дальнейшем;
- между четкой исполнительской дисциплиной и направленностью на учебу курсанта и творческой позицией профессионала в дальнейшем.

Вышеуказанная проблема решается в русле контекстной стратегии обучения. Предметность, с одной стороны, и социальность, с другой стороны, сочетаются при реализации этой технологии. Это позволяет обеспечивать преобразование учебной деятельности курсанта в будущую деятельность специалиста-психолога как работника ФСИН.

Это обучение образует, в определенном смысле, некую основу профессиональной подготовки выпускника. Обучение курсантов психологического направления в условиях закрытой образовательной системы предполагает некоторые коррективы и дополнения в применении этой технологии. Эта специфика обучения в институте, в частности, состоит в том, что курсанты готовятся к профессии и как будущие офицеры.

Профессионально-личностные качества курсантов, сформированные на основе приобретенных психологических знаний во время учебы, позволяют эффективно осуществлять деятельность по работе с осужденными в учреждениях ФСИН.

Обучение в ВИПЭ реализуется на трех уровнях: от непосредственной учебы переходит на квазипрофессиональную деятельность (в частности, это деловая игра) и завершается деятельностью учебно-профессиональной.

Реализация учебно-познавательного процесса с использованием этой технологии дает возможность использовать в учебно-познавательном процессе определенные принципы и некоторые формы, специфические методы, используемые в профессии, позволяет плавно перейти от обучения к профессии. В данной технологии реализуются определенные требования, а именно:

- организация текстовой информации (семиотические требования);
- учет закономерностей по усвоению знаний (педагогические требования);
- опора на фундаментальные основы учебных дисциплин (научные требования);

- проекция на модель специалиста-психолога (профессиональные требования).

В вышеуказанной технологии присутствуют две характеристики обучения: *деятельностная позиция субъекта учения* (от учебы к профессии); *профессиональные требования являются системообразующими* для преподавания учебных предметов, а это важно для подготовки будущего профессионала-специалиста [1].

Через предметное содержание учебной дисциплины реализуется профессиональная компетентность выпускника и формируется способность будущей профессиональной коллективной работы. Проблемные лекции, игровые и тренинговые практические занятия по психологии развития и возрастной психологии часто связаны с реализацией знаково-контекстной педагогической технологии.

Кроме *проблемной лекции* используются дискуссии, семинары, мозговой штурм, круглые столы (неимитационные активные методы дидактики) [3]. В проблемной лекции вначале ставится проблема, которую решают обучающие вместе с преподавателем. Для решения проблемы нет готового алгоритма, который могут использовать обучающие из своего прежнего опыта [4].

Проблемная лекция направлена на решение трех дидактических целей:

- 1) приобретение теоретических знаний обучающимися по учебному предмету;
- 2) развитие у курсантов мышления на теоретическом уровне;
- 3) побуждение к познанию учебного предмета и формирование мотивации к будущей профессии.

Умелая организация взаимодействия в системе «преподаватель – курсант» обеспечивает успешность и результативность в проблемной лекции. Слушатели научаются видеть и разрешать объективные противоречия в науке, что развивает их творческое мышление и способствует развитию их познавательного интереса.

На проблемной лекции нам удастся реализовать определенные стили педагогического общения:

1. Преподаватель-собеседник делится с курсантами знаниями. Отвергается позиция авторитетного лидера.
2. Для преподавателя важно собственное суждение и мнение обучающегося.
3. Новое знание выглядит истинным, т.к. происходит доказательство его истинности через систему рассуждений и отвергается авторитарная позиция преподавателя как ученого.
4. На лекции идет обсуждение разных точек зрения по учебным проблемам, преподаватель реализует логику развития и содержание конкретной науки.
5. Педагогическое общение приводит обучаемых к самостоятельным выводам за счет разрешения обозначенных преподавателем противоречий.
6. Вопросно-ответная форма, организованная преподавателем, стимулирует поиск ответов у обучаемых во время лекции и порождает совместную работу в системе «преподаватель – курсант».

Реализация этих стилей педагогического общения на учебных занятиях по психологии развития и возрастной психологии приводит к большой активности со стороны курсантов. Не менее привлекательными являются *тренинги и деловые игры*, которые эффективно используются для преподавания вышеуказанного предмета. С помощью тренинга и деловой игры осуществляется имитация решения задач в предстоящей профессии [2].

В игре у участников отрабатывается позиция «Играющий в практику». Курсанты приобретают навыки профессиональных действий в искусственно созданных моделируемых ситуациях. Деловая игра в преподавании в вышеуказанном учебном предмете позволяет передать социальный и этический опыт, который необходим в будущей практической работе психолога ФСИН. Этический опыт будущего профессионала-психолога связан с особыми специфическими правилами и нормами поведения в учреждениях ФСИН с разновозрастными категориями людей.

В игре используются групповые обсуждения по определенным темам и реализуется взаимодействие участников, в котором осуществляется контроль и отрабатываются навыки рефлексии. В начале игры преподаватель кратко сообщает теоретические сведения по теме игры, и идет распределение ролей для участников.

Человек усваивает приблизительно 90 % того, что осуществляется через игру. Для этого преподаватель организует упражнения, процесс рефлексии наблюдения у курсантов, которые и реализуются в ролевых играх. Тренинговые упражнения позволяют участникам осознать свои

ресурсы и возможности, обнаруживать, открывать знание, которое уже известно в психологической науке. В тренингах и деловых играх формируются определенные ситуации, которые способствуют осознанию курсантами своего поведения и поведения других членов группы, поэкспериментировать в направлении другой позиции в своем поведении, предложить встать на несколько минут на противоположную сторону закона, в роли осужденного разного возраста (от подростка до престарелого).

Тренинг в курсе возрастной психологии – это возможность обучения определенным коммуникативным умениям, выработке знаний и навыков у курсантов при организации взаимодействия в будущей профессиональной среде. Тренинг – это многофункциональный способ, позволяющий целенаправленно изменять психологические феномены как человека, так и в целом группы, организации [2].

На тренингах происходит не только «теоретическое самоопределение» будущих профессионалов-психологов, но и реализуется самостоятельная практика, которая развивает и реализует перцептивную (воспринимающую и понимающую) сторону общения, позволяет уточнить представления о личности, а также уяснить специфику возрастных проблем личности.

Педагогическая технология программированного обучения очень важна при подготовке будущего психолога-профессионала, работающего в системе ФСИН. Эта технология опирается на программно-методические комплексы (ПМК), такие как поддержка лекционного курса, моделирование процесса или явления, тестовые и контролирующие комплексы, электронные учебники, экспертные комплексы.

Для нас довольно интересными представляется ПМК поддержки лекционного курса – процессы создания презентаций, которые сопровождают лекцию и представляют собой последовательное создание иллюстративных фрагментов изучаемого материала, а также создание имитационных моделей ситуаций из будущей профессиональной деятельности. Модели используются тогда, когда реальное изучение курсантами явления или ситуации осложнено либо опасностью и сложностью, либо ограничением временного характера. Тестовые и контролирующие ПМК реализуют функцию контроля усвоения знаний на разных этапах обучения (от текущего контроля до итоговой оценки готовности курсанта к будущей психологической профессии) [5].

Развитие когнитивной сферы курсантов реализуется при использовании всех вышеперечисленных педагогических технологий, что повышает эффективность обучения по вышеуказанной учебной дисциплине.

Литература

1. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – Москва: Высшая школа, 1991. – 238 с.
2. Макшанов, С.И. Психология тренинга: Теория. Методология. Практика / С.И. Макшанов. – СПб.: Образование, 1997. – 230 с.
3. Педагогические технологии / под ред. В.С. Кукушина. – Ростов-на-Дону, 2010. – 333 с.
4. Педагогика и психология высшей школы / под ред. М.В. Булановой-Топорковой. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 512 с.
5. Малышев, К.Б. Психологические аспекты применения информационных технологий обучения в вузе / К.Б. Малышев, О.А. Малышева // Информатизация процессов формирования открытых систем на основе САПР, АСНИ, СУБД и систем искусственного интеллекта: материалы Международной научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – С. 123–126.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Н.В. Савина

Вологодский государственный университет

В современном обществе существенно возрос интерес людей к своему прошлому, истокам жизни своих предков, их культурному наследию. Неудивительно, что одним из наиболее перспективных видов туризма на сегодняшний день является этнографический туризм, который позволяет не только приобщиться к уникальной культуре какого-либо народа, но и способствует ее сохранению, что особенно важно в условиях урбанизации и утраты населением городов национальных культурных традиций.

[214] В научной литературе этнографический туризм очень часто трактуется как вид культурно-познавательного туризма, так как главной его целью является посещение различных этнографических объектов и ознакомление с архитектурными постройками, особенностями быта, национальной кухней и костюмами, праздниками, обычаями и традициями какого-либо народа, проживающего сейчас или проживавшего ранее на этой территории. Очевидно, что для организации этнографического туризма первостепенное значение имеет наличие на определенной территории ресурсов, то есть объектов, которые могли бы представлять интерес для туристов. К ним относятся как единичные объекты (жилища, предметы быта, кухонная утварь, одежда и т.д.), так и этнографические комплексы (этнографические поселения, музеи народного быта, культурные ансамбли, включающие памятники традиционной архитектуры, ремесла и промыслы), а также этнографические фестивали и народные праздники. Кроме того, данный вид туризма предполагает и знакомство с так называемой «живой» культурой: фольклором, обрядами, национальной кухней и т.д.

В настоящее время наблюдается активизация деятельности по созданию на территории России этнографических деревень, включая этнографические деревни малых народов. Главной целью их формирования является сохранение уникальных построек, характерных для данной местности, этнических традиций, ремесел и промыслов. На базе этнографических деревень могут проводиться фольклорные фестивали, ярмарки, народные праздники, мастер-классы, обрядовые действия.

В регионах страны сегодня существует около 90 этнографических деревень, которые подразделяются на:

- национальные этнодеревни, организация которых подразумевает своеобразную стилизацию традиционных архитектурных сооружений, а также создание этнографических музеев и экспозиций (национальные деревни народов Оренбургской и Саратовской областей);
- региональные этнодеревни, которые формируются с целью сохранения, восстановления и популяризации традиционного этнокультурного ландшафта региона (архитектурно-этнографический музей Вологодской области «Семенково»);
- локальные этнодеревни, к которым относятся этнографические деревни малых народов России («Тоня Тетрина» в Мурманской области, «Мартыново» в Ярославской области и др.) [1, 2].

Создание этнографических деревень является не только способом приобщения населения к этнокультурному наследию, но и ресурсом для организации и развития этнографического туризма. Вологодская область является самобытным краем с многовековой историей и богатым культурным наследием, большую часть которого составляет традиционная народная культура, включающая исторические села, памятники деревянного зодчества, различные промыслы и ремесла, фольклор, обряды, национальную кухню и т.д. Практически все районы области являются привлекательными для туристов, интересующихся национальными культурами различных этносов. Поэтому в настоящее время одним из приоритетных видов туризма в регионе является этнографический туризм.

Этнографический компонент представлен в различных проектах: «Устюжна-город кузнецов», «Устье – традиции лодочного мастерства», «Медовая Тарнога», «Белозерск – былинный город» и др. Кроме того, на территории Вологодской области проводятся различные

фестивали и праздники: Межрегиональный фольклорный фестиваль «Деревня – душа России», Межрегиональный фестиваль вепсской культуры «Древо жизни», областной фольклорный праздник «Живая старина» и др.

Развитие этнографического туризма в области тесно связано с деятельностью центров традиционной народной культуры, которые созданы во многих районах региона. Деятельность данных центров направлена на сохранение и восстановление самобытных традиций, обычаев и праздников, характерных для данной местности. Ими организуются выставки, создаются музейные экспозиции, разрабатываются разнообразные туристские и экскурсионные программы.

На территории Вологодской области, как уже отмечалось, существует архитектурно-этнографический музей «Семенково», созданный по типу региональной этнографической деревни. На его территории располагаются памятники деревянного зодчества середины XIX – начала XX веков (дома, хозяйственные постройки), которые были перевезены из Нюксенского, Тарногского, Тотемского районов.

В регионе, как и в целом в стране, наиболее широко представлено «русское направление» этнографического туризма, целью которого является знакомство туристов с историко-культурным и этническим наследием русского народа. Поэтому весьма актуальным и перспективным для развития данного вида туризма будет создание локальной этнографической деревни такого малого народа России как вепсы.

Вепсы – это один из коренных малочисленных народов финно-угорской группы, традиционно проживающих на территории Карелии, в Вологодской и Ленинградской областях. Считается, что по происхождению вепсы связаны с формированием прибалтийско-финских народов, от которых они обособились во второй половине первого тысячелетия. У вепсов сложился свой язык, традиционные жилища и материальная культура, семейные обряды, фольклор. Однако в культуре вепсов в результате длительной межэтнической интеграции присутствуют и традиции русской культуры.

В настоящее время на территории Вологодской области вепсы проживают в Бабаевском, Вытегорском и Белозерском районах. Причем, большая их часть (350 чел) живет в Бабаевском районе, а точнее на территории двух сельских поселений – Пяжозерском и Вепском национальном. Вепсская культура сегодня уже используется как ресурс в организации туризма в данном районе. Бабаевским межпоселенческим центром традиционной культуры и туризма разработаны такие туристские маршруты как «Вепсский кукойд» и «Вепсская горница». В селе Пяжозеро Пяжозерского сельского поселения ежегодно проводится фестиваль вепсской культуры «Древо жизни». Кроме того, здесь функционирует музей «Вепсская горница» и Пяжозерская сельская библиотека-клуб, при которой существует детский фольклорный коллектив «Келлойне». На территории села находится Спассо-Преображенская церковь.

Необходимо отметить, что село Пяжозеро в большей степени сохранило культурную ландшафтность, а его жители – традиции хозяйственной и промысловой деятельности, обычаи и обрядовые действия вепсского народа. Население деревень, входящих в состав села Пяжозеро, общается между собой преимущественно на вепском языке. Очевидно, что именно данное село можно рассматривать как базовое для создания вепсской этнографической деревни.

Следующим шагом в ее формирования может стать вовлечение коренного населения – вепсов – в туристскую деятельность. Семьи, проживающие в домах традиционной вепсской архитектуры, могут принимать и обслуживать туристов в соответствии со своими обычаями. Кроме того, они могут предложить им принять участие в таких традиционных занятиях, как уход за животными, рыбная ловля, приготовление блюд традиционной вепсской кухни и т.д.

В целях более глубокого проникновения в культуру вепсского народа необходимо разработать программу разнообразных культурно-досуговых мероприятий, которые могут проводиться как в музее «Вепсская горница», в Пяжозерской библиотеке-клубе, так и домах жителей села, которые будут включены в туристскую деятельность. Особое место в данных программах должны занять мастер-классы по изготовлению изделий из бересты, вышивке, плетению корзин и т.д.

В перспективе в одной из изб можно организовать продажу местной сельскохозяйственной продукции и сувениров для туристов. Этнографические деревни, как показывает практика, создаются, в основном, по частной инициативе или инициативе местной власти. В настоящее время, при дефиците средств на развитие туризма, использование преимущественно незатратных ресурсов (традиционная вепсская культура, природное и культурное наследие, участие местного

населения в обслуживании туристов) для создания таких деревень является весьма выгодным мероприятием. Оно будет способствовать не только сохранению уникального наследия вепского народа, но и формированию нового уникального турпродукта и увеличению туристского потока, а также приведет к созданию новых рабочих мест для вепского населения по месту его проживания, обеспечению его экономического и социального благополучия.

Таким образом, использование современных технологий в развитии этнографического туризма и создание нового уникального туристского продукта является одним из важнейших факторов устойчивого развития туризма в регионе и повышению его конкурентоспособности на рынке туристских предложений.

Литература

- [216] 1. Чернов, В.А. Разработка и организация этнографических туров / В.А. Чернов // Экологический и этнографический туризм: становление, проблемы и перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Хабаровск: ДВГУПС, 2009. – С. 174–182.
2. Свиридова, О.Ю. Расположение и некоторые особенности существующих и проектируемых этнографических музеев, парков этнографической реконструкции и этнических деревень на территории Российской Федерации / О.Ю. Свиридова // Журнал института наследия. – 2016. – № 4(7). – С. 1–15.

ПРОЦЕССУАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ УЧАСТИЯ В ГРАЖДАНСКИХ ДЕЛАХ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ, ЛИЧНО ОБРАЩАЮЩИХСЯ В СУД

Н.А. Афанасьева

*Северо-Западный институт (филиал) Московского государственного
юридического университета им. О.Е. Кутафина, г. Вологда*

Действующее процессуальное законодательство позволяет выделить несколько форм участия несовершеннолетних лиц в гражданском судопроизводстве: привлечение несовершеннолетних в качестве свидетелей, участие несовершеннолетних в качестве стороны процесса, привлечение несовершеннолетнего с целью выражения им своего мнения. Между тем, особый правовой статус предусмотрен только для несовершеннолетних свидетелей. Остальные формы участия несовершеннолетних в гражданском процессе РФ практически полностью проигнорированы законодателем. В данной работе мы подробно остановимся на случаях личного обращения в суд несовершеннолетних истцов как наиболее проблемных и сложно реализуемых на практике, внесем предложения по совершенствованию действующего процессуального законодательства.

Правовое основание возможности личного обращения в суд несовершеннолетних закреплено в п. 4 ст. 37 ГПК РФ, согласно которой в случаях, предусмотренных федеральным законом, несовершеннолетние в возрасте от 14 до 18 лет вправе лично защищать в суде свои права, свободы и законные интересы. На настоящий момент несовершеннолетний может обратиться: с 14 лет – с иском к родителю (-ям) при невыполнении или при ненадлежащем выполнении ими обязанностей по его воспитанию, образованию, либо при злоупотреблении родительскими правами (п. 2 ст. 56 СК РФ); с 14 лет – с заявлением об установлении отцовства в отношении своих детей (п. 3 ст. 62 СК РФ); с 14 лет – с иском об отмене усыновления (ст. 142 СК РФ); с 16 лет – с заявлениями об объявлении полностью дееспособными (эмансипации) (п. 1 ст. 287 ГПК РФ).

Однако, действующий ГПК РФ (как и ранее действующее законодательство), закрепив возможность личного обращения несовершеннолетних истцов в суд, не наделил их особым процессуальным статусом. Ситуация осложняется и тем, что истец (заявитель) в гражданском процессе является процессуально активной стороной: на него возложена обязанность по доказыванию и последствия её неисполнения. Для реализации права на судебную защиту истцу необходимо соблюсти требования, предъявляемые к исковому заявлению и иным процессуальным документам, нести судебные издержки, уметь правильно определять компетентный суд, совершать иные процессуальные действия. Как представляется, при таких обстоятельствах достигший 14-летнего возраста несовершеннолетний не может полноценно, наравне с полностью дееспособными лицами, самостоятельно защищать свои права в суде.

Обычно в таких случаях в гражданском судопроизводстве используется механизм защиты «слабой» стороны в процессе (например, потребителя – в делах о защите прав потребителя, работника – в делах, возникающих из трудовых отношений и т.п.). С целью защиты «слабой» стороны законодатель, как правило, устанавливает исключения из общих правил рассмотрения дела – изменяет правила подсудности, перераспределяет бремя доказывания, вводит правовые презумпции и прочее. По нашему мнению, лично обращающийся в суд несовершеннолетний истец тоже должен быть признан законодателем «слабой» стороной, а в процессуальном законе следует предусмотреть для него особый, более «льготный» процессуальный статус и его гарантии.

Остановимся на том, какие изменения представляется необходимым внести в действующее законодательство, чтобы в полной мере гарантировать интересы несовершеннолетнего истца.

1. Фактическое место жительства несовершеннолетнего истца может не совпадать с местом нахождения компетентного суда. Удаленность судебного органа может стать реальным препятствием для его обращения в суд. По нашему мнению, удачным решением этой проблемы может стать дополнение правил ГПК РФ об альтернативной подсудности указанием на право несовершеннолетнего истца, лично защищающего свои интересы, обращаться также в суд по месту своего жительства. В связи с указанным, ст. 29 ГПК РФ «Подсудность по выбору истца» предлагается дополнить пунктом 4.1. соответствующего содержания.

2. Особую обеспокоенность вызывает невозможность несовершеннолетнего самостоятельно грамотно сформулировать свои исковые требования, оформить соответствующее заявление в суд и самостоятельно представлять свои интересы в процессе. В данной ситуации наиболее целесообразно, на наш взгляд, использовать институт бесплатной квалифицированной юридической помощи и включить несовершеннолетних, желающих лично обратиться в суд, в число лиц, которым предоставлено право на получение всех видов юридической помощи бесплатно. Для чего п. 1 ст. 20 Федерального закона от 21.11.2011 № 324-ФЗ «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации» следует дополнить подпунктом 4.3. соответствующего содержания.

Реализация права несовершеннолетнего на бесплатную юридическую помощь в данном случае должна быть обусловлена только возрастом ребенка (от 14 до 18 лет) и категорией дел (федеральным законом должна быть предусмотрена возможность личного обращения несовершеннолетнего в суд, которой последний намерен воспользоваться).

3. Для случаев, когда несовершеннолетний не воспользовался правом на бесплатную юридическую помощь (по незнанию или просто не желая этого), представляется целесообразным использовать институт представительства по назначению суда, предоставив суду право по ходатайству несовершеннолетнего или по собственной инициативе назначать несовершеннолетнему истцу, самостоятельно защищающему свои интересы, адвоката в порядке ст. 50 ГПК РФ. В данном случае несовершеннолетний будет обеспечен квалифицированной юридической помощью, оплата которой будет производиться из бюджетных средств, что обеспечит полноценное участие несовершеннолетнего в процессе и гарантирует защиту его прав.

4. Еще одним препятствием для полноценной защиты прав несовершеннолетних по рассматриваемым категориям дел является возложенная на любого истца обязанность по доказыванию. Чтобы обеспечить полноценный процесс доказывания по делам с участием несовершеннолетнего, лично обращающегося в суд, представляется необходимым переложить обязанность по доказыванию в данной категории дел на ответчика (-ов), а также закрепить за судом право истребовать доказательства по собственной инициативе.

5. Статья 179 ГПК РФ допускает удаление лица, участвующего в деле, либо присутствующего при рассмотрении дела, из зала судебного заседания на время допроса несовершеннолетнего свидетеля. Однако присутствие отдельных лиц в зале суда может негативно влиять не только на свидетельские показания, но и на дачу объяснений, и на выражение мнения несовершеннолетним. По нашему мнению, действие данной нормы должно быть распространено на все случаи участия несовершеннолетних в гражданском судопроизводстве.

6. Учитывая психотравмирующую ситуацию, в которую попадает несовершеннолетний, лично защищающий свои права в суде, представляется целесообразным прямо предусмотреть в ст. 10 ГПК РФ необходимость рассмотрения всех дел с участием несовершеннолетних на закрытом судебном заседании.

Следует отметить, что данная новелла будет весьма успешно дополняться п. 8 ст. 10 ГПК РФ, согласно которому решения судов объявляются публично, за исключением случаев, если такое объявление решений затрагивает права и законные интересы несовершеннолетних. Представляется, что предлагаемые изменения также должны охватить все случаи участия в гражданском процессе несовершеннолетних. Такой подход к защите прав несовершеннолетних соответствует общемировой практике.

7. Еще одной новеллой процессуального закона могло бы стать привлечение специалиста-психолога по всем делам, в которых участвуют несовершеннолетние (независимо от их процессуального положения в деле).

Сейчас специалист-педагог привлекается только при допросе несовершеннолетнего свидетеля. Однако, по нашему мнению, наличие у специалиста лишь педагогического образования не отвечает потребностям гражданского процесса. Кроме того, на практике в качестве педагога часто привлекают классного руководителя или просто учителя ребенка, что не только не гарантирует защиты прав и законных интересов несовершеннолетнего (учителя обычно не слишком подкованы юридически и предпочитают просто «отсидеться» в процессе), но и психологически может быть некомфортно несовершеннолетнему (например, если ему предстоит давать показания о фактах, которые он не хотел бы доводить до сведения школы), что в итоге может помешать даче полных и объективных показаний (объяснений).

Представляется, что именно специалист-психолог поможет определить, участие каких лиц в процессе является травмирующим для несовершеннолетнего, поможет разобраться в сложившейся ситуации и дать итоговое заключение по делу, которое может быть использовано судом при вынесении судебного акта. Штатную единицу психолога можно было бы ввести в судах каждого звена либо при соответствующем департаменте судей, либо обеспечить участие такого специалиста посредством заключения гражданско-правового договора с соответствующим учреждением.

С целью реализации специалистом-психологом возложенных на него задач, следует закрепить в ГПК РФ и его процессуальный статус. А именно: наделить правом знакомиться с материалами дела, беседовать с несовершеннолетним до начала судебного заседания, участвовать в судебном заседании, задавать вопросы, высказывать свое мнение относительно личности несовершеннолетнего и содержания даваемых им показаний (объяснений), приостанавливать допрос (опрос) несовершеннолетнего, если нарушаются права или законные интересы последнего, ходатайствовать о рассмотрении дела в закрытом судебном заседании, ходатайствовать перед органами опеки и попечительства о необходимости изъятия несовершеннолетнего из семьи при наличии на то оснований. Основными обязанностями такого специалиста должны стать: явка в суд, обеспечение защиты прав несовершеннолетнего, дача заключения по делу.

8. Рассматривая категории дел, по которым несовершеннолетний может лично защищать свои права и законные интересы в суде, нельзя не обратить внимание на то, что касаются они внутрисемейных отношений, конфликта между несовершеннолетним и его законными представителями.

В таких делах первоочередной задачей суда должно стать примирение сторон. Однако в рамках гражданского судопроизводства примирить конфликтующие стороны непросто. В такой ситуации на помощь может прийти процедура медиации. Обращение к медиатору поможет предотвратить дальнейшее развитие конфликта между несовершеннолетним и его законными представителями и может привести к ликвидации спора и заключению по делу мирового соглашения либо отказу истца от иска. По нашему мнению, следует наделить суд правом обязать стороны пройти процедуру медиации. Услуги медиатора в таком случае должны предоставляться бесплатно. Речь идет о введении обязательной медиации, что давно распространено в некоторых странах, например, в США.

Как представляется, внесение предлагаемых нами изменений позволит гарантировать защиту прав и законных интересов несовершеннолетних, лично обращающихся в суд, превратит предоставленную законом возможность судебной защиты в реально работающий механизм.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КВАЛИФИЦИРУЮЩИХ, ПРИВИЛЕГИРУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ И СМЯГЧАЮЩИХ И ОТЯГЧАЮЩИХ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ (НАКАЗАНИЕ) ОБСТОЯТЕЛЬСТВ В УГОЛОВНОМ ПРАВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ, РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.П. Донец

Вологодский государственный университет

Уголовный закон Кыргызской Республики состоит из Уголовного кодекса Кыргызской Республики 1997 г. (далее УК КР). При этом нормы УК КР основаны на Конституции Кыргызской Республики и нормах международного права. Действующий УК КР в качестве основных категорий множественности преступлений называет неоднократность (ст. 14 УК КР), совокупность (ст. 15 УК КР) и рецидив преступлений (ст. 16 УК КР). В Российской Федерации с принятием Федерального закона от 08 декабря 2003 г. № 162 из указанных видов множественности неоправданно исключена, по нашему мнению, неоднократность преступлений.

Статья 31(1) УК КР дает определение формам соучастия в преступлении, к которым относит простое соучастие, сложное соучастие, организованную группу и преступное сообщество. В соответствии со статьей 31(2) УК КР простое соучастие предполагает совершение преступления двумя или более лицами в качестве соисполнителей. Эта форма соучастия подразделяется на два вида: а) совершение преступления группой лиц без предварительного сговора; б) совершение преступления группой лиц по предварительному сговору, и успешно позиционируется в Особенной части УК КР в качестве квалифицирующих признаков.

В статье 31 (3) УК КР дано понятие сложного соучастия как совершения преступного деяния двумя или более лицами с распределением ролей между организатором, подстрекателем, исполнителем и пособником. В отличие от УК КР статья УК РФ дает определение соучастия вообще как умышленного совместного участия двух или более соучастников в умышленном преступлении.

Анализ квалифицирующих признаков убийства в статье 97 (2) УК КР позволяет выделить четыре группы отягчающих ответственность обстоятельств:

- 1) характеризующие личность потерпевших (п. 2 ч.2 ст. 97);
- 2) характеризующие объективную сторону преступления (п. 5 ч. 2 ст. 97);
- 3) характеризующие субъект преступления (п. 16 ч. 2 ст. 97);
- 4) характеризующие субъективную сторону преступления (п. 7. ч. 2 ст. 97).

В УК КР в качестве квалифицирующих признаков предусмотрены специальные виды рецидива. Например, п. 1 ч. 3 ст. 168 УК КР устанавливает ответственность за разбой, совершенный лицом, ранее судимым за хищение, вымогательство либо бандитизм [1]. Подобные виды квалифицирующих признаков нехарактерны действующему УК РФ.

Пункт 1 статьи 124 (3) УК Кыргызской Республики устанавливает ответственность за торговлю людьми с целью изъятия у лица органов или тканей для трансплантации. В современном мире всплеск медицинских технологий в целом и трансплантологии биоматериалов в частности стал причиной проблем пересадки органов и тканей человека. В целях борьбы с преступным изъятием органов и тканей для трансплантации в уголовный закон Кыргызской Республики введен указанный выше особо квалифицирующий признак [2].

У.С. Аралбаев, по нашему мнению, справедливо полагает, что в статье 245 УК КР необходимо по аналогии с п. «г» ч. 3 ст. 226 УК РФ ввести такой квалифицирующий признак, как хищение (либо вымогательство) оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ и взрывных устройств лицом с применением насилия, неопасного для жизни или здоровья, либо с угрозой применения такого насилия ввиду высокой общественной опасности подобного рода преступлений и защиты потерпевшего от психического и физического насилия[3].

Уголовный кодекс Республики Узбекистан, как и УК РФ, выделяет в самостоятельную главу институт соучастия, в которой наряду с традиционным определением понятия соучастия и видов соучастников содержится статья, определяющая понятие форм соучастия (ст. 29 УК Республики Узбекистан)[4]. Категория формы в науке обозначает внутреннюю связь элементов системы и способ взаимодействия элементов и процессов как внутри системы, так и за ее пределами.

Поскольку признаки, придающие соучастию конкретную форму, характеризуют объективную и субъективную стороны преступления, то в основу классификации форм соучастия в УК Республики Узбекистан, как и в УК КР, заложены объективный и субъективный признаки. Объективный признак обозначает совместность действий и характеризует взаимодействие между соучастниками. Субъективный признак отражает степень согласованности криминальных деяний соучастников. Поэтому статья 29 УК Республики Узбекистан включает следующие формы соучастия: а) простая форма – совершение преступления двумя или более лицами без предварительного сговора; б) сложное соучастие – участие в преступлении двух или более лиц по предварительному сговору; в) организованная группа – предварительное объединение двух или более лиц для совместной деятельности; г) преступное сообщество – предварительное объединение двух или более организованных групп для занятия преступной деятельностью. Указанные формы соучастия нашли свое отражение в квалифицированных составах Особенной части УК Республики Узбекистан.

[220]

Перечни смягчающих и отягчающих наказание обстоятельств в УК Республики Узбекистан во многом сходны с перечнями аналогичных обстоятельств в УК РФ, но при этом есть и существенные отличия. Так, перечень смягчающих наказание обстоятельств в п. «д» и п. «и» ст. 55 УК Республики Узбекистан различает совершение преступления в состоянии сильного душевного волнения, вызванного насилием, тяжким оскорблением или иными неправомерными действиями потерпевшего и совершение преступления под влиянием противоправного или аморального поведения потерпевшего. В п. «з» ч. 1 ст. 61 УК РФ речь идет лишь о противоправности или аморальности поведения потерпевшего, явившегося поводом для преступления.

В п. «л» ст. 56 УК Республики Узбекистан предусмотрено отягчающее наказание обстоятельство при совершении преступления по мотивам расовой или национальной вражды или розни. Данное обстоятельство наиболее сходно с содержанием рассмотренного выше п. «е» ч. 1 ст. 63 УК РФ, за исключением отсутствия в УК Республики Узбекистан указания на политические мотивы или вражду на социальной почве. Но указанный пробел восполняет пункт «к» ст. 56 УК Республики Узбекистан, относящий к числу отягчающих обстоятельств «низменные побуждения» к совершению правонарушений. По нашему мнению, подобная формулировка обстоятельств имеет как плюсы, так и минусы.

Если первые отягчающие обстоятельства удачно трансформируются в Особенной части УК Республики Узбекистан в квалифицирующие признаки ряда составов преступлений, например: умышленного убийства (п. «к» ч. 2 ст. 97); умышленного тяжкого телесного повреждения (п. «ж» ч. 2 ст. 104); умышленного средней тяжести телесного повреждения (п. «ж» ч. 2 ст. 105); умышленного уничтожения или повреждения имущества (п. «а» ч. 2 ст. 173) [5], то «низменные побуждения» при закрытом перечне обстоятельств, отягчающих наказание, в УК Республики Узбекистан, во-первых, не позволяют «вольных» формулировок, и, во-вторых, при дозволении суду в зависимости от характера преступления вообще не признавать обстоятельство отягчающим наказание, его включение в перечень теряет всякий смысл.

При учете отягчающего обстоятельства, указанного в п. «о» ст. 56 УК Узбекистана, – совершение преступления в состоянии алкогольного опьянения или под воздействием наркотических средств, психотропных или других веществ, влияющих на интеллектуальную деятельность, суд, в зависимости от характера преступления, имеет право не признать отягчающим любое из указанных выше обстоятельств [6]. Схожая формулировка обстоятельства оправданно, хотя и с запозданием, введена ч. 1-1 в статью 61 УК РФ Федеральным законом 21 октября 2013 г. №270 ФЗ.

В УК Республики Узбекистан неоправданно, по нашему мнению, введены квалифицирующие признаки, характеризующие личность вне связи с совершенным ранее преступлением. Так, в пункте «с» ст. 97, п. «в» ст. 104 УК значится квалифицирующие признаки: а) умышленное убийство, совершенное особо опасным рецидивистом; б) умышленное тяжкое телесное повреждение, причиненное особо опасным рецидивистом, так как не соответствует общим началам назначения наказания (абз. 2 ст. 54 УК Республики Узбекистан) [7].

Вызывает вопрос относительно формы вины при умышленном тяжком телесном повреждении, повлекшем смерть потерпевшего (особо квалифицированный состав – п. «д» ст. 104 УК Республики Узбекистан). Подобную коллизию можно объяснить отсутствием в Общей части УК Республики Узбекистан такой категории как двойная форма вины. Вряд ли в данном

случае конструкцию квалифицированного состава объясняет положение статьи 23 УК, содержащее дефиницию преступления со сложной формой вины, в которой речь идет об умышленном совершении преступления, когда лицо причиняет иные общественно опасные последствия по неосторожности. К таким последствиям закон относит повышенную ответственность. Преступление такого рода в целом признается умышленным деянием [8].

В ст. 27 УК РФ понятие ответственности за преступление с двумя формами вины содержит уточнение относительно умышленно причиненных тяжких последствий, влекущих по УК РФ более строгое наказание, но при этом не охваченных умыслом виновного лица. Уголовная ответственность при этом наступает только в случае наличия неосторожной формы вины.

Подобная коллизия приводит к выводу о введении четко сбалансированной и научно выверенной сквозной регламентации квалифицирующих и привилегирующих признаков в Общей и Особенной частях уголовных кодексов как Российской Федерации, так и некоторых зарубежных стран.

Литература

1. Уголовный кодекс Кыргызской Республики – Санкт-Петербург: Юридический центр Пресс, 2002. – С. 179.
2. Тукубашева, А.И. Особо квалифицирующие признаки преступления, предусмотренные ст. 124 УК Кыргызской Республики / А.И. Тукубашева // Вестник КРСУ. – 2010. – Т. 10. – № 6. – С. 61.
3. Аралбаев У.С. Анализ зарубежного уголовного законодательства в сфере хищения или вымогательства огнестрельного оружия / У.С. Аралбаев. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arch.kyrlibnet.kg/uploads/UAARALBAEV2012-1.pdf> (дата обращения: 05.02. 2017).
4. Уголовный кодекс Республики Узбекистан. – Санкт-Петербург: Юридический центр Пресс, 2001. – С. 69.
5. База сайта: Уголовное право (библиотека): Квалификация преступлений экстремистской направленности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://isfic.info/hatecrim/borisov04.htm> (дата обращения: 05.02. 2017).
6. Уголовный кодекс Республики Узбекистан. – Санкт-Петербург: Юридический центр Пресс, 2001. – С. 95.
7. Уголовный кодекс Республики Узбекистан. – Санкт-Петербург: Юридический центр Пресс, 2001. – С. 136–141.
8. Уголовный кодекс Республики Узбекистан. – Санкт-Петербург: Юридический центр Пресс, 2001. – С. 66.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СООТВЕТСТВИЯ ПУНКТА 18.2. ПРАВИЛ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И ЧАСТЕЙ 3, 4 СТ. 12.15 КОДЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ ПРИ ПРАКТИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ

В.В. Кирюшин

Вологодский государственный университет

Анализ применения на практике требований пункта 18.2 ПДД, связанного с конкретной дорожной ситуацией, ставит под сомнение обоснованность привлечения к административной ответственности за правонарушения, предусмотренные частями 3 и 4 ст.12.15 КоАП РФ, водителей транспортных средств, совершивших маневр обгона или объезда препятствия в зоне действия дорожного знака 5.11 Правил дорожного движения. Представляется, что должностными лицами правоохранительных органов в практической деятельности в конкретной дорожной ситуации неверно толкуются требования пункта 18.2. Правил дорожного движения, вследствие чего необоснованно привлекаются к административной ответственности водители транспортных средств.

Для наглядности рассмотрим дорожную ситуацию, на первый взгляд очень простую. Дорога прямая, протяженностью около трех–четырёх километров (может быть и больше), с двухсторонним движением: по одной полосе в каждом направлении. В одном направлении

разрешено движение всем без исключения безрельсовым транспортным средствам. Во встречном направлении разрешено движение маршрутным транспортным средствам, тоже по одной полосе, о чем свидетельствует дорожный знак 5.11  «Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств». В соответствии с требованиями пункта 18.2. ПДД «на дорогах с полосой для маршрутных транспортных средств, обозначенных знаками 5.11 , 5.13.1 , 5.13.2 , 5.14 , запрещаются движение и остановка других транспортных средств (за исключением транспортных средств, используемых в качестве легкового такси, а также велосипедистов – в случае, если полоса для маршрутных транспортных средств располагается справа) на этой полосе» [1] (курсив мой – В.К.). Здесь, на первый взгляд, все понятно: по этой полосе движение разрешено только маршрутным транспортным средствам и легковым транспортным средствам «такси», другие транспортные средства ездить не могут. Проблема заключается в другом. К примеру, легковой автомобиль движется по своей полосе, а впереди него, в попутном направлении, – трактор с телегой со скоростью 15–20 км/час. Встречная полоса свободна, по ней лишь изредка проезжают автобусы. Дорожной разметки нет, однако в наличии дорожный знак 5.11  «Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств». Водитель легкового автомобиля, убедившись в безопасности маневра, совершает обгон трактора с выездом на полосу встречного движения, не создав при этом помех другим участникам движения, однако сразу же его останавливает инспектор ГИБДД и составляет протокол об административном правонарушении, предусмотренном ч.4 ст.12.15 КоАП РФ «выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения». Какое нарушение ПДД допущено? Оказывается, нарушены требования п.18.2. Правил дорожного движения. Санкция ч.4 ст.12.15 КоАП РФ предусматривает штраф 5000 рублей или лишение водительских прав на 4–6 месяцев.

Бесспорно, есть участки дорог, где выезд на полосу встречного движения очень опасен и создает неминуемую помеху встречному транспорту, в частности, при наличии сплошного потока встречных транспортных средств или условиях ограниченной видимости. И ПДД строго регламентируют такие условия – наносится сплошная разделительная линия, устанавливается дорожный знак, запрещающий обгон транспортных средств. Несомненно, в таких случаях к нарушителям Правил должны применяться самые строгие санкции.

Однако, как же поступить водителю в нашей, безобидной ситуации? Допустим, он не стал бы совершать обгон трактора, а продолжал ехать за ним с такой же скоростью. С учетом сегодняшней интенсивности движения, в считанные секунды на дороге скопилось бы огромное количество транспортных средств, и образовался бы затор со всеми вытекающими последствиями.

Это самая простая ситуация, хоть и медленно, но разрешимая. Можно ее усугубить, например, таким обстоятельством: трактор остановился, возможно, из-за технической неисправности, или тракторист ушел по каким-либо своим делам. Трактор занял более 1/3 полосы движения, поскольку обочина или тротуар иначе не позволяет. Правила дорожного движения тракторист не нарушил, ибо остановка и стоянка здесь не запрещены. Что в результате? На дороге скопились десятки, а то и сотни транспортных средств, движение на всей трассе *остановилось* неизвестно на какой период времени. Ситуация, вроде бы, должна разрешаться просто: можно объехать это транспортное средство, не создавая помех другим участникам движения. Однако при попытке его объехать даже при отсутствии встречного транспорта инспектор ГИБДД вновь составляет протокол об административном правонарушении, предусмотренном ч.4 ст.12.15 КоАП РФ «выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения». Какое нарушение ПДД допущено? Нарушены требования п.18.2. Правил дорожного движения.

Рассмотрим другую ситуацию, без трактора: допустим, на проезжей части полосы движения образовалась глубокая и широкая выбоина, которую невозможно объехать, не выезжая хотя бы немного на полосу встречного движения, обозначенную знаком 5.11  «Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств». Снова движение на дороге парализовано, ибо по убеждению правоприменителей здесь действия того водителя, который попытается объехать эту выбоину, уже подпадают под действие ч.3 ст.12.15 КоАП РФ «выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения, при объезде препятствия». Какое нарушение ПДД допущено? Допущено нарушение требований пункта 18.2. Правил дорожного движения «на

дорогах с полосой для маршрутных транспортных средств, обозначенных знаками 5.11 , 5.13.1 , 5.13.2 , 5.14 , запрещаются движение и остановка других транспортных средств (за исключением транспортных средств, используемых в качестве легкового такси)».

Может быть, объехать и трактор, и выбоину справа, по обочине? Этого сделать нельзя, т.к. пунктом 9.9. ПДД запрещается движение транспортных средств по обочинам, тротуарам и пешеходным дорожкам, а согласно ч.1 ст.12.15 КоАП движение по обочинам влечет наложение административного штрафа в размере одной тысячи пятисот рублей. Разумеется, это правило бесспорно.

Как же поступить водителям транспортных средств, оказавшихся в рассматриваемых ситуациях? Получается, что вперед ехать нельзя, налево повернуть нельзя, направо повернуть тоже нельзя, там тротуар, развернуться и назад ехать тем более нельзя, поскольку здесь уже действительно будет иметь место нарушение требований п.18.2. Правил дорожного движения. Водители вынуждены обгонять тихоходные транспортные средства и объезжать выбоины на проезжей части в зоне действия знака 5.11 , рискуя быть наказанными, если не повезет. Иначе будет стоять колонна из нескольких сотен транспортных средств, полностью остановившая движение на данной дороге, да и не только на ней, а еще и на примыкающих к ней, на неопределенный период времени. Ситуация неразрешимая, т. к. правоприменители толкуют требования п.18.2. ПДД именно таким образом. Или здесь налицо несогласованность соответствующих пунктов ПДД и КоАП РФ.

В то же время, когда инспектор ГИБДД останавливает транспортное средство частично на полосе движения для составления в отношении водителя протокола об административном правонарушении, водители других транспортных средств беспрепятственно совершают объезд данного транспортного средства с выездом на полосу встречного движения, обозначенную знаком 5.11 , «Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств». Однако инспектор ГИБДД не усматривает в их действиях нарушений требований пункта 18.2. ПДД. Возникает вопрос: «Почему?» Пунктом 18.2. ПДД, да и другими пунктами Правил не предусмотрено такое исключение.

Однако вернемся к подчеркнутому изложению в пункте 18.2. ПДД «за исключением транспортных средств, используемых в качестве легкового такси». Если толковать пункт 18.2. ПДД таким образом, как его сегодня рассматривают ГИБДД и суд, то в исследуемой ситуации легковой автомобиль такси, двигающийся по полосе в общем потоке других транспортных средств, может беспрепятственно с выездом на полосу встречного движения, обозначенную знаком 5.11 , совершить и обгон, и объезд трактора, и объехать выбоину на дороге. Автобус также может совершить такие маневры, тогда как все другие транспортные средства должны остановиться и вынуждены будут стоять даже при отсутствии встречного маршрутного транспорта. Довольно-таки странное толкование требования п. 18.2. ПДД (или здесь налицо несогласованность рассматриваемых пунктов ПДД и КоАП РФ).

Несомненно, подобная ситуация не будет иметь место в том случае, когда для движения в одном направлении есть две полосы, а третья выделена для общественного транспорта, двигающегося во встречном направлении. Здесь нет необходимости выезжать на встречную полосу при совершении маневра.

Однако попытаемся рассмотреть нашу ситуацию с другой позиции. Возьмем обычную дорогу с двухсторонним движением (по одной полосе в каждом направлении), обе полосы предназначены для любого вида безрельсовых транспортных средств, в том числе и маршрутных; дорожной разметки нет, движение достаточно интенсивное в обоих направлениях. Обгон и объезд препятствия с выездом на полосу встречного движения допускаются, разумеется, после того, как водитель убедится в безопасности выполняемого маневра.

Возникает вопрос: почему нельзя таким же образом разрешить рассматриваемую нами ситуацию? В частности, дополнить пункт 18.2. ПДД абзацем: «допускается выезд на полосу, предназначенную для движения маршрутного транспорта, для обгона тихоходного транспортного средства или объезда препятствия в строгом соответствии с требованиями пунктов 11.1. и 11.7. ПДД. То есть, «прежде чем начать обгон, водитель обязан убедиться в том, что полоса движения, на которую он собирается выехать, свободна на достаточном для обгона расстоянии, и в процессе обгона он не создаст опасности для движения и помех другим

участникам дорожного движения. В случае, если встречный разъезд затруднен, водитель, на стороне которого имеется препятствие, должен уступить дорогу». Думается, что такое дополнение позволило бы избежать возникновения неразрешимых дорожных ситуаций и не создало бы каких-либо дополнительных трудностей для участников движения.

Есть еще одно обстоятельство, определенно требующее разъяснения. Пункт 18.2. ПДД запрещает «*движение* и остановку на дорогах с полосой для маршрутных транспортных средств, обозначенных знаками 5.11 , 5.13.1 , 5.13.2 , 5.14 », в то время как частями 3 и 4 ст.12.15 КоАП РФ предусмотрена административная ответственность за «*выезд* в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения,...». Возникает вопрос: есть ли различие в понятиях «выезд» и «движение», и если есть – в чем оно заключается? Так, в п.1.2. ПДД дано понятие дорожного движения: «дорожное движение – это совокупность общественных отношений, возникающих в процессе перемещения людей и грузов с помощью транспортных средств или без таковых в пределах дорог». В то же время, понятие «выезд» ПДД не раскрыто. Надо полагать, что оно вытекает, например, из понятия «**Обгон**» – опережение одного или нескольких транспортных средств, связанное с *выездом* на полосу (сторону проезжей части), предназначенную для встречного движения, и последующим возвращением на ранее занимаемую полосу (сторону проезжей части) (п.1.2. ПДД), или из пункта **15.3. ПДД «Запрещается выезжать на переезд»**. Однако, п. 1 ст. 12.10. КоАП РФ предусмотрена административная ответственность именно за «...*выезд* на железнодорожный переезд при закрытом или закрывающемся шлагбауме либо при запрещающем сигнале светофора или дежурного по переезду, а равно остановка или стоянка на железнодорожном переезде, влечет наложение административного штрафа».

Поскольку в рассматриваемой ситуации пункт 18.2. ПДД запрещает «*движение* и остановку на дорогах с полосой для маршрутных транспортных средств, обозначенных знаками 5.11 , 5.13.1 , 5.13.2 , 5.14 », напрашивается вывод, что выезд, в частности, для обгона и объезда препятствия, т.е. с последующим возвращением на ранее занимаемую полосу (сторону проезжей части), на такую дорогу не запрещен ПДД. Получается, что части 3 и 4 ст. 12.15 КоАП РФ «выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения,...» либо уточняют, корректирует положения пункта 18.2. ПДД, либо предусматривают административную ответственность за нарушение требований правил, установленных главой 11 ПДД «Обгон, встречный разъезд». Или здесь налицо несогласованность положений ПДД и КоАП РФ.

Представляется, что законодателем должны быть внесены соответствующие изменения или дополнения либо в п. 18.2. Правил дорожного движения, либо в части 3 и 4 ст. 12.15 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, либо даны разъяснения правоприменителям о правильном применении указанных норм.

Литература

1. Правила дорожного движения РФ. Утверждены постановлением Совета Министров Правительства РФ от 23 октября 1993 года №109 (ред. от 10.09.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (по сост. на 28.12.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО БОРЬБЕ
С КОРРУПЦИЕЙ

А.А. Макарьин

Вологодский государственный университет

На сегодняшний день совершенно очевидно, что коррупция разрушает государство, подрывает доверие к государственным институтам со стороны населения России и зарубежных партнёров. В своё время французский философ Шарль Луи де Монтескьё утверждал, что «всякий человек обладающий властью, склонен злоупотреблять ею», и мировая история этому подтверждение. Русский писатель и поэт Гавриил Романович Державин, напротив, говорил, что «государственный человек более других сограждан должен быть одушевлен, подвижим и руководствован любовью к Отечеству. Он должен любовью к Отечеству жить, вливать ее в своих подчиненных и быть примером в ней всему государству». Существует прямая зависимость: чем слабее государство, тем сильнее коррупция в его органах. Коррупция в России приобрела масштабный характер и наносит серьезный ущерб социально-экономическому развитию и безопасности государства. По оценкам международных экспертов, Россия входит в число наиболее коррумпированных государств мира, соседствуя в рейтингах с африканскими и азиатскими странами. Объем российской коррупции сопоставим с федеральным бюджетом.

[225]

Понятие «коррупция» произошло от латинского *corrumpere* (портить, повреждать) и означало использование властных полномочий должностным лицом исходя из личной выгоды [10]. Определений коррупции много, однако, в международно-правовых документах ООН и Совета Европы коррупция определяется как злоупотребление государственной властью для получения выгоды в личных целях, в целях третьих лиц или групп. Конвенция ООН против коррупции от 31.10.2003 года определила, что «коррупция уже не представляет собой локальную проблему, а превратилась в транснациональное явление, которое затрагивает общество и экономику всех стран, что обуславливает исключительно важное значение международного сотрудничества в области предупреждения коррупции и борьбы с ней» [1].

В наше время коррупция переходит в новое качество. Значительная часть огромных финансовых средств, которыми оперирует организованная преступность, направляется на подкуп государственных чиновников, работников правоохранительных и фискальных органов. Всё это обуславливает возникновение нового отрицательного феномена, связанного со сращиванием преступного мира с отдельными представителями государственного аппарата.

Коррупционные преступления в целях маскировки совершаются различными способами. Назовём наиболее распространённые способы маскировки: дарение, заем, погашение несуществующего долга, продажа имущества по заниженной или покупка по завышенной стоимости или неравноценный обмен, «выигрыши» в карты, бильярд, лотереи и т.п., незаконные или завышенные гонорары, премии, заключение фиктивных трудовых и гражданско-правовых договоров, организация отдыха, угощение, выполнение работ безвозмездно или по заниженным расценкам, перевод денег или открытие счетов на родственников взяточполучателя, передача кредитных или расчетных карт, оказание незаконной материальной помощи, предоставление необоснованных бесплатных или льготных путёвок, лоббирование интересов коммерческих структур (так называемое «крышевание»), организация «липовых» аукционов по госзакупкам, оплата обучения, организация защиты «липовых» диссертаций, приём вкладов под необоснованно высокие проценты, создание различных фондов, финансирование избирательных кампаний и многие другие.

Почему коррупция так живуча, и как с ней бороться?

Можно выделить четыре фактора, характеризующих процесс борьбы с коррупцией:

1. **Моральный фактор** борьбы с коррупцией состоит в том, что общество в целом, и каждый член общества в отдельности считает неприемлемой коррупцию.

2. **Психологический фактор** определяется преодолением болезненного стремления к незаконному обогащению (нам известны такие аномалии как клептомания, игромания и др.).

3. **Экономический фактор** состоит в том, что необходимо создать госслужащим такие условия, при которых добросовестное исполнение своих обязанностей будет выгоднее, чем коррупционные действия (чтобы было что терять).

4. **Правовой фактор** обеспечивает запрет на коррупционные действия путём угрозы применения уголовного наказания.

Полномасштабная борьба с коррупцией была объявлена в России в 2008 г. с принятием Указа Президента Российской Федерации от 19.05.2008 № 815 «О мерах по противодействию коррупции», вступившего в силу с 10 января 2009 г. Федерального закона от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции» [3].

Учитывая важность решения данной проблемы, Россия использует передовой мировой опыт по борьбе с коррупцией. Так, в марте 2009 года была ратифицирована Конвенция ООН против коррупции. Конвенция создаёт основу для взаимодействия правоохранительных органов различных государств в борьбе с коррупцией, а также устанавливает ряд стандартов в антикоррупционной политике. В июле 2006 года также была ратифицирована Конвенция Совета Европы об уголовной ответственности за коррупцию [2].

В мае 2008 года подписан Указ о создании Совета при Президенте Российской Федерации по противодействию коррупции. В июле 2008 года утвержден «Национальный план противодействия коррупции», предусматривающий ряд мер по ее профилактике. В марте 2012 года утвержден новый «Национальный план противодействия коррупции на 2012-2013 годы», а в декабре 2012 года принят закон «О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам». В июле 2013 года Пленум Верховного Суда РФ вынес постановление «О судебной практике по делам о взяточничестве и об иных коррупционных преступлениях», в котором признаёт, что коррупция превратилась в транснациональное явление, и даёт судам разъяснения по правоприменению.

Из сказанного выше следует, что антикоррупционное законодательство России соответствует международным стандартам и при системном применении способно обеспечить эффективную борьбу с коррупцией.

Подводя итог, необходимо ответить на основной вопрос: Можно ли одолеть коррупцию? Опыт многих государств (особенно высокоразвитых в сфере экономики и демократии) показывает, что можно.

«Обуздать» коррупцию можно при соблюдении следующих условий:

- 1) во-первых, в обществе должна сформироваться идеология неприятия коррупции;
- 2) во-вторых, борьба с коррупцией должна осуществляться не декларированием лозунгов о борьбе с коррупцией, а путём последовательного применения антикоррупционного законодательства, которое в России достаточно совершенно, и соответствует международным стандартам;
- 3) в-третьих, результат будет достигнут только при условии формирования чиновничьего корпуса не на принципах протекционизма и кумовства, а на приоритетах профессионализма и моральных качеств.

Литература

1. «Конвенция Организации Объединенных Наций против коррупции» утверждена Генеральной ассамблеей ООН, резолюция № A/RES/58/4 от 31 октября 2003 года.
2. «Конвенция об уголовной ответственности за коррупцию» (заключена в г. Страсбурге 27.01.1999).
3. Федеральный закон «О противодействии коррупции» от 25.12.2008 г. № 273 – ФЗ // СЗ РФ. 2008. № 52.
4. Федеральный закон от 03.12.2012 N 230-ФЗ «О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам» // Информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
5. Федеральный закон «О государственной гражданской службе» от 27.07.2004 № 79-ФЗ // Информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
6. Указ Президента РФ от 13.03.2012 г. № 297 «О национальном плане противодействия коррупции на 2012-2013 годы и внесении изменений в некоторые акты Президента Российской Федерации по вопросам противодействия коррупции» // Информационно-правовая система «Гарант»

Судебная практика:

7. Постановление Пленума Верховного суда РФ № 24 от 09.07.2013 «О судебной практике по делам о взяточничестве и об иных коррупционных преступлениях».

8. Андрианов В.П. Коррупция как глобальная проблема современности / В.П. Андрианов // Маркетинг. – № 2. – 2008. – С. 14–15.
9. Антикоррупционная политика / под. ред. Г.А. Сатарова. – М.: РА «СПАС», 2004. – С. 203.
10. Ильяков, А.Д. Административно-правовое исследование понятия «коррупция» / А.Д. Ильяков // Административное и муниципальное право. – 2013. – № 4. – С. 342–346.

ЭВОЛЮЦИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВА В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Ю.Ю. Осокина

Вологодский государственный университет

Для познания сущности социального государства необходимо исследование логики развития данного феномена в рамках длительного исторического процесса от идеи до практической реализации. Если следовать классической интерпретации государства как суммы трех элементов – территории, населения, политической власти – то его функционирование детерминировано как минимум заинтересованностью государственной власти в существовании населения на определенном уровне. Генезис социального государства неразрывно связан с возникновением социальных функций государства, которые сложились далеко не сразу.

С появлением государства в рабовладельческом обществе появляется возможность государственно-правового регулирования общественных отношений, в том числе связанных с социальной защитой населения. В памятниках Древнего Вавилона и Шумера мы уже встречаем установления, касающиеся заботы о подданных, так в частности, в Законах Хаммурапи провозглашается принцип защиты законных интересов: «чтобы сильный не притеснял слабого, чтобы оказать справедливость сироте и вдове, чтобы выносить решения и притесненному оказать справедливость...»[1].

Следовательно, в сферу правового регулирования попадают и отношения, связанные с социальным обеспечением, которое было обусловлено, в основном, наличием семейных отношений. Предоставление содержания регулировалось правовыми нормами, а обеспечение предоставлялось за счет имущества, оставшегося после смерти супруга или родственника. Также в рабовладельческом обществе появляется такой институт как благотворительность.

Таким образом, на данном историческом этапе развития общества мы можем говорить о появлении отдельных элементов реализации социальной функции государства. Вместе с тем, мы еще не можем говорить о том, что государство выполняет определенную социальную функцию по отношению к населению.

Феодальный период развития общества также имеет свои особенности. Помимо государства в качестве субъекта оказания социальной поддержки выступают монашеские ордена (например, сепулькринки принимали под свое покровительство найденных и больных детей), религиозные организации мирян (например, бегарды), цеховые организации [2]. Государство было далеко не единственной и не самой эффективной организацией, обеспечивающей минимально достойный уровень жизни граждан. В XVI–XVII вв. происходят изменения в отношении государства и церкви к нищенству, бедность и бродяжничество становятся знаком божьей кары. Появляется законодательство, ориентированное на борьбу с данным социально-экономическим феноменом, на муниципалитеты возлагались обязанности контролировать нищих и бродяг на подведомственной территории, включать их в различные социально-значимые работы. Следовательно, применительно к данному аспекту реализации социальной функции государства, основным субъектом реализации социальной функции публичной власти становятся муниципалитеты.

На рубеже XVIII–XIX вв. в Западной Европе происходят существенные социально-экономические преобразования, которые меняют и вектор развития социальной политики. Прежде всего, следует отметить появление различных теорий систем социальной помощи: мыслители вышеозначенного периода в русле гуманистической проблематики развивают как общетеоретические идеи свободы как ценности, взаимообусловленности права и обязанностей личности, так и вполне конкретные требования права на образование, достойное медицинское обеспечение. Представители либерального направления выдвигают постулат о моральном долге государства перед личностью, роли государства в отношении социальной помощи и поддержки

населения. Наряду с теоретическими изысканиями в XIX веке дальнейшее развитие получили и практические тенденции: упорядочиваются нормативные установления относительно нищих, появляются новые типы организации социальной помощи (например, Эльберфельдская система в Германии), возникает законодательство о социальном страховании, изменяется система социальной помощи беспризорным детям и т. д.

На данном этапе государство усиливает социальную функцию, по ряду направлений даже вытесняет общественное призрение. Существенной является тенденция нормативного регулирования данного направления государственной деятельности. В 1860-х даже появляется специальный термин – «социальное законодательство» (введен в научный оборот немецким правоведом Отто Гирке), который указывает на предмет правового регулирования соответствующей совокупности нормативных актов. Вместе с тем, социальная функция в государстве на данном этапе еще не представляет продуманную системную политику, проводимые мероприятия вызваны скорее необходимостью, чем заботой о благосостоянии личности. Однако в целом эпоха Нового времени поддерживает уже сложившуюся тенденцию расширения и углубления социальной направленности власти, можно утверждать, что на данном этапе складывается социальная функция государства как таковая.

Развитие социально-экономических отношений в Европе и США, несмотря на преобразования предыдущих десятилетий, ставили перед государством новые задачи. Одной из существенных тенденций XIX века является развитие социального страхования. Так, в Германии законом 1883 года предусматривались различные страховые учреждения: фабричные кассы, местные больничные кассы и общинное страхование. Далее принимается ряд законов об отдельных видах страхования (при несчастных случаях, на случай инвалидности и старости), борьбе с безработицей, коллективных трудовых спорах и т. п.

В странах Западной Европы формирование прообраза моделей государственной социальной политики началось во второй половине XIX века. Более того, в начале XX века идеи социального государства получают впервые и конституционное закрепление. Едва ли не впервые подобная идея (без использования словосочетания «социальное государство») получила закрепление в конституции Мексики 1917 года, принятой в результате народной революции. Более четко она была выражена в Веймарской конституции 1919 года, затем в ирландской Конституции 1937 года, которые, как подчеркивает В.Е. Чиркин, также были приняты на волне революционного подъема [3]. Ретроспективный анализ становления социальной функции государства позволяет говорить об ее усилении. Исследуя генезис социальной функции государства, можно прийти к выводу об усилении общесоциальных аспектов политики государства, в противовес классовым. Практически любое государство приходит к осознанию необходимости сохранять и преумножать так называемый «социальный капитал» – население данной страны.

Итак, преобразования рубежа XIX–XX веков способствовали формированию исторических типов социального государства, послуживших основой для современных моделей реализации социальной функции государства.

Литература

1. История Древнего Востока: материалы по историографии / под ред. В.И. Кузищина, А.А. Вигасина. – М.: МГУ, 1991. – С. 134.
2. Фирсов, М.В. История социальной работы / М.В. Фирсов. – М.: Академический проект, 2004. – С. 138–149.
3. Чиркин, В.Е. Социальное государство: юридические индикаторы / В.Е. Чиркин // Российский юридический журнал. – 2007. – № 4. – С. 52.

ПРИНЦИПЫ НАУЧНОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛИЗМА В НАУЧНОМ ДИСКУРСЕ КОДИФИКАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е.С. Савичева

Вологодский государственный университет

Для познания сущности принципов кодификационной деятельности необходимо исследование логики развития данного феномена в рамках длительного исторического процесса от идеи до практической реализации. В системе исходных начал кодификации норм права важное место занимают принципы кодификации, то есть идеи, которые пронизывают всю кодификационную деятельность и выполняют в ней направляющую и руководящую роль. В содержании принципов кодификации норм права наиболее четкое воплощение должны получить природа и сущность кодификации как наиболее эффективный способ систематизации законодательства. Генезис кодификационной деятельности неразрывно связан с возникновением принципов кодификации, которые сложились далеко не сразу.

Традиционно под принципом понимается основа, первоначало, руководящая идея, исходное положение какого-либо явления. С этой точки зрения «принцип есть важнейшая часть всего сущего» (*principium est potissima pars cujuscunque rei*) [1]. Соответственно, с такой точки зрения исторически сложившегося общего употребления термина, он представляет собой основное, исходное положение какой-либо теории, мировоззрения, науки, основные особенности устройства какого-либо прибора, механизма, установки, внутреннее убеждение кого-либо, определяющее его отношение к реальной действительности.

Исходя из смысла термина «принцип», означающего начало, основу, правовые принципы определяются как основополагающие идеи, закрепленные в законе. С.С. Алексеев рассматривает принципы в виде комплекса идей, отражающихся в содержании норм права. Помимо этого конкретного понятия отдельно в юридической литературе существуют различные точки зрения по вопросу принципов права, ряда отраслей права и их институтов, в связи с чем Л.С. Явич указывает на то, что принципы – это часть правосознания.

Как отмечается в юридической литературе, принципы приобретают значение императивных требований, конкретных правил и обязывают правоприменителя к определенному поведению или устанавливают определенные запреты. Посредством таких идей российское законодательство должно обогащаться общечеловеческими ценностями. Следовательно, учитывая значение правовых принципов, можно сказать, что качество законов и эффективность правового регулирования во многом зависят от того, как в них сформулированы и раскрыты такие принципы.

Конкретный перечень и содержание принципов кодификации права определяется принципами отрасли российского права, а также теми целями, для достижения которых, собственно, и осуществляется кодификация правовых норм.

В процессе юридической систематизации необходимо учитывать все принципы позитивного права: исходные начала, отражающие природу отдельных институтов права; межинституционные нормативно-руководящие положения; принципы отраслей и подотраслей права; межотраслевые и общие для каждой национальной правовой системы принципы права; принципы международного права и общепризнанные принципы права. Особое внимание в правосистематизирующей практике, на наш взгляд, должно быть уделено принципам научности, системности, законности, полноты, плановости, профессионализма, оперативности, непрерывности, доступности, экономичности, гласности, целесообразности, ответственности и другим.

Сделаем акцент на некоторых практически-прикладных принципах кодификационной деятельности, а именно: принципе научности и принципе профессионализма.

Принципы научности и профессионализма тесно связаны между собой. Во-первых, они предполагают активное вовлечение отдельных ученых и научных коллективов на всех этапах и стадиях процесса юридической кодификации, широкое использование результатов научных исследований в ходе отбора, учета, конкретизации, детализации, консолидации и т.п. правовых актов.

Следовательно, на наш взгляд, учение о технике кодификации (или кодистика) в определенной мере обогащено достижениями легистики. Таким образом, учение о технике

кодификации, или кодистика, является в значительной степени специфической дисциплиной, поскольку кодификация представляе собой столь возвышенный способ правосистематизирующей техники, что совершенствование методики проходит здесь также чер ез поиск специфических характеристик, отличающих кодификацию от других форм правосистематизирующей техники и современных технологий в законотвор честве.

Следовательно, развитие кодистики служит обязательным условием успешного проведения кодификации, что прекрасно показал Жени, пойдя по пути, проложенному теоретическим наследием Монтескье, Порталиса и Бентама.

Таким образом, если говорить о новейшем опыте кодификационной деятельности, то он подтверждает справедливость данного утверждения: в ряду наиболее удачных кодификаций, проведенных в последние годы XX в. и реформировавших ранее действовавшее право по существу, мы видим кодификации Квебека и Нидерландов – стран, где кодистика находится на очень высокой ступени развития. Современная доктрина прекрасно отдает себе отчет в целесообразности теоретического анализа техники кодификации, которой должен предшествовать разработка кодексов. Скажем, сегодня рассматривается возможность кодификации китайского права и китайская доктрина, едва ли не единодушно полагает, что начать надо с подготовительного этапа, в ходе которого основное внимание требуется уделить теоретическому осмыслению методики кодификации.

В зарубежной литературе, как нам кажется, правильно подмечено, что законодателю (творцу законов) не следует быть слишком доктринальным, особенно когда он приступает к кодификации.

Во-вторых, всеми разновидностями правосистематизирующей практики (а в особенности юридической кодификации) должны заниматься квалифицированные специалисты, профессионалы в своем деле (юристы, математики, программисты и т.п.), имеющие соответствующие знания и умения, обладающие практическими навыками и мастерством. «Чтобы давать законы людям, нужны Боги», писал с присущей ему экспрессией Ж.-Ж. Руссо. По мнению Р. Кабриака, на первый план в технологии кодификации выходит принцип «специального кодифицирующего органа» [2].

Кодифицированный акт является произведением искусства в той же мере, в какой он является произведением науки и практики. На этот момент в литературе обращают внимание многие авторы. Поэтому при формировании комиссий по кодификации порой возникает полемика по поводу соотношения в их составе юристов-ученых и юристов-практиков. Считается, что слишком большое представительство в составе комиссий по кодификации научных работников приводит к чрезмерно доктринальным кодексам, сильно оторванным от потребностей и интересов реальной действительности и правоприменителей. Подобного рода упреки в адрес ученых-юристов, по нашему мнению, совершенно неубедительны, поскольку практике известны случаи, когда выясняется, что некоторые кодексы, признаваемые специалистами доктринальными, в действительности были разработаны как раз практиками.

Существенный вклад в создание, например, Гражданского кодекса Франции 1804 г. (Кодекса Наполеона) внесли выдающиеся французские юристы Биго де Преаме, Малевиль, Порталес и Тронше, которые обладали соответствующими теоретическими и практическими знаниями и юридическим опытом.

Проект ГК Франции был представлен редакционной комиссией на обсуждение кассационному и апелляционному судам, а затем поступил в Государственный Совет, где его обсуждение продолжилось с участием четырех членов редакционной комиссии, юристов-легистов (Булаи, Берлье, Реаль, Трейард), Камбасереса и Наполеона Бонапарта, председательствующего на 55 из 107 заседаний совета, посвященного обсуждению Гражданского кодекса [3].

В заключение следует отметить: основные принципы кодификации находятся во взаимосвязи и взаимозависимости друг с другом и в своем единстве обеспечивают осуществление целей кодификации норм права. Важно также отметить, что принципы – довольно сложная научная и правовая категория. В законотворческой деятельности при кодификации норм права необходимо руководствоваться научно-обоснованными и основополагающими идеями. Их следует реализовать в системе правовых предписаний при разработке конкретных законопроектных и иных нормативных правовых актов.

Литература

1. Философский энциклопедический словарь / сост. Е.Ф. Губский, Г.В. Кораблева, В.А. Лутченко. – М.: ИНФРА, 1997. – С. 363.
2. Кабрияк, Р. Кодификация / Р. Кабрияк. – М., 2007. – С. 287–311.
3. Левина-Шистер, М. С. 200 лет Французскому Гражданскому кодексу / М. Левина-Шистер // Кодекс Наполеона в теоретических и исторических юридических исследованиях. – С. 156–171.

О СПРАВЕДЛИВОСТИ И ЗАКОННОСТИ ИЗБРАНИЯ МЕР ПРЕСЕЧЕНИЯ В ВИДЕ ДОМАШНЕГО АРЕСТА И ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПОД СТРАЖУ, ЗАЧЁТА ИХ В СРОК НАКАЗАНИЯ

В.П. Силкин

Вологодский государственный университет

[231]

В настоящее время всё более популярной мерой пресечения, применяемой судами России к обвиняемым и подозреваемым в совершении преступлений, является домашний арест. Достаточно вспомнить резонансные уголовные дела, по которым данная мера пресечения избиралась в отношении высокопоставленной чиновницы Министерства обороны Евгении Васильевой, министра экономического развития Алексея Улюкаева и т.д.

При этом домашний арест имеет ряд теоретических и практических проблем, которым посвящали свои научные работы Н.А. Андроник, Д.А. Воронов [1], В.Ю. Мельников и другие исследователи, в связи с чем заявленная тема является актуальной, что и будет далее обосновано автором с использованием таких научных методов, как формально-логический, сравнительно-правовой и др.

В большинстве указанных работ основное внимание уделяется проблемам контроля исполнения домашнего ареста, последствиям его нарушения и кругу правоограничений, которым подвергается обвиняемый. В данной статье представляется необходимым рассмотреть справедливость и законность практики применения домашнего ареста в сравнении с такой мерой пресечения, как заключение под стражу, а также согласованность уголовно-процессуальных и уголовно-правовых норм, касающихся применения названных мер пресечения.

Согласно ст. 98 УПК РФ, среди 7 видов мер пресечения, которые могут быть избраны подозреваемому и обвиняемому в совершении преступления, наиболее строгой является заключение под стражу, чуть менее строгой (по мнению законодателя) – домашний арест, далее, по убывающей – залог и другие, вплоть до самой мягкой меры пресечения – подписка о невыезде.

Что касается суровости заключения под стражу, здесь трудно не согласиться с законодателем. Человек, обвиняемый в совершении преступления, к которому применена эта мера пресечения, фактически лишён свободы, принудительно помещён в камеру следственного изолятора, часто – с лицами, ранее отбывавшими лишение свободы и агрессивно настроенными, со всеми вытекающими отсюда возможными последствиями, в том числе в виде обострения хронических заболеваний или заражения новыми – например, туберкулёзом или астмой, вследствие постоянного пребывания в накурленном помещении, нехватки питания, витаминов, свежего воздуха, не говоря о сильнейшем стрессе.

Поэтому оправданными являются ограничения для применения заключения под стражу, установленные в ст. 108 УПК РФ: санкция статьи УК РФ, по которой предъявляется обвинение, должна предусматривать наказание в виде лишения свободы на срок более трёх лет, невозможность избрания иной, более мягкой меры пресечения, необходимость особого мотивирования судьёй такого решения. Это кроме общих оснований для применения любой меры пресечения, достаточных для того, чтобы полагать, что обвиняемый: скроется от дознания, предварительного следствия или суда; может продолжать заниматься преступной деятельностью; может угрожать свидетелю, иным участникам уголовного судопроизводства, уничтожить доказательства либо иным путем воспрепятствовать производству по уголовному делу (ст. 97 УПК РФ). Следует учитывать также наличие обстоятельств, указанных в ст. 99 УПК РФ. Ещё более веские основания должны иметься для того, чтобы избрать меру пресечения в виде

заключения под стражу несовершеннолетним или лицам, обвиняемым в совершении преступлений в сфере предпринимательской деятельности.

Логичен и зачёт времени, проведённого под стражей в срок наказания в виде лишения свободы из расчёта один день за один день (ч. 3 ст. 72 УК РФ).

В отличие от заключения под стражу, избрание меры пресечения в виде домашнего ареста не ограничено столь жёсткими рамками. В ст. 107 УПК РФ указано лишь, что домашний арест применяется при невозможности применения иной, более мягкой, меры пресечения и заключается в нахождении подозреваемого или обвиняемого в полной либо частичной изоляции от общества в жилом помещении, в котором он проживает в качестве собственника, нанимателя либо на иных законных основаниях, с возложением ограничений и (или) запретов и осуществлением за ним контроля.

Фактически лицо, которому избран домашний арест, ограничено только в свободе передвижения, общения с определёнными лицами и пользовании средствами связи, в том числе сетью Интернет (и то не обязательно, а если суд сочтёт нужным). Данное лицо, в отличие от заключённого под стражу, по-прежнему проживает в привычных условиях – в своей квартире или даче, где проводит время, питается, работает, учится и т.д. по своему желанию. Например, упомянутая Е. Васильева, будучи подвергнутой домашнему аресту, в этот период развлекалась как могла и занималась творчеством, в том числе посредством сети Интернет, её видели гуляющей по городским улицам. А. Улюкаев, по имеющимся данным, занимается научной деятельностью.

На основании изложенного встаёт ряд закономерных вопросов.

Во-первых, почему Е. Васильевой и А. Улюкаеву, совершившим умышленные тяжкие и особо тяжкие преступления, суд избрал меру пресечения в виде домашнего ареста, при наличии всех предусмотренных законом оснований для заключения под стражу, в том числе: тяжесть совершённых преступлений, реальная возможность скрыться от следствия и суда, а также уничтожить доказательства и оказать давление на свидетелей, учитывая высокопоставленное положение обвиняемых и наличие у них коррупционных связей и т.д.

В отличие от этого, во многих случаях, при совершении неосторожных преступлений обвиняемым, наоборот, избирается заключение под стражу. Например, после того, как 15 июля 2014 года в московском метро из-за стечения трагичных обстоятельств сошёл с рельсов поезд, в результате чего погибли люди, по данному уголовному делу были незамедлительно заключены под стражу 4 работника метрополитена, в действиях (бездействии) которых признали нарушения правил транспортной безопасности (неправильное крепление стрелок и т.п.). Никаких указанных выше законных оснований для заключения под стражу данных «стрелочников» не было. Единственное, чем можно объяснить такие решения – повышенный общественный резонанс происшествия. Однако это, в соответствии с УПК РФ, не должно учитываться судом при избрании меры пресечения. Аналогичным образом были заключены под стражу в период следствия несколько человек, допустивших преступную неосторожность, в результате которой 21 октября 2014 года в аэропорту «Внуково» потерпел крушение самолёт и погиб известный французский предприниматель.

Применение заключения под стражу за неосторожные преступления лицам, ранее несудимым и положительно характеризующимся, совершившим преступление в силу случайного стечения обстоятельств, и, в то же время, применение домашнего ареста за умышленные тяжкие и особо тяжкие коррупционные преступления, в приведённых примерах, по нашему мнению, ничем иным, кроме нарушения принципа равенства граждан по признаку должностного положения объяснить нельзя.

Вторая проблема рассматриваемого вопроса заключается в следующем. На основании ч. 2.1 ст. 107, ч. 10 ст. 109 УПК РФ, где говорится о том, что в срок домашнего ареста засчитывается срок содержания под стражей и наоборот, суд с учётом положений ч. 3 ст. 72 УК РФ о зачёте времени содержания под стражей в срок лишения свободы из расчёта один день за один день, по такому же принципу засчитывает и срок домашнего ареста.

Данное положение представляется явно несправедливым, поскольку в этом случае содержание под стражей в камере следственного изолятора приравнивается к нахождению в собственной квартире. В результате длительного пребывания под домашним арестом упомянутая Е. Васильева отбыла в исправительном учреждении из пяти назначенных лет всего около 20 дней лишения свободы, после чего к ней с зачётом срока домашнего ареста было применено условно-

досрочное освобождение. С высокой долей вероятности можно предположить, что подобным образом закончится и уголовное дело в отношении экс-министра А. Улюкаева. В отличие от этого, московские «стрелочники» из метрополитена до сих пор отбывают в исправительных учреждениях назначенные им 5,5 и 6 лет лишения свободы (если бы им было назначено наказание 5 лет лишения свободы и менее, они от него были бы освобождены по амнистии к 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне).

Вместе с тем, системное толкование названных норм уголовного и уголовно-процессуального законов не даёт однозначного основания приравнять один день домашнего ареста к одному дню лишения свободы, как и одному дню заключения под стражу. В статьях 107, 109 УПК РФ речь об этом не идёт, в ст. 72 УК РФ домашний арест вообще не упоминается. Поэтому считаем, что в данном случае суд расширительно толкует УК РФ и УПК РФ, что недопустимо.

Таким образом, на наш взгляд, следует внести дополнение в ст. 72 УК РФ, указав порядок зачёта домашнего ареста в срок наказания. Например: три дня домашнего ареста за один день лишения свободы, как это сделано применительно к исправительным работам.

Кроме того, следует применять меры пресечения в виде заключения под стражу и домашнего ареста, а также виды и размеры уголовных наказаний, исходя из оснований, предусмотренных законом, а не должности и связей обвиняемого, а также пресловутого общественного резонанса происшествия, требующего «примерно наказать виновных» (профессор Д.А. Шестаков называет такие факты «синдром Понтия Пилата») [2].

Если не принять мер по указанному изменению закона и сложившейся судебной практики, проявления правового нигилизма, характерного для современной России, будут только нарастать.

Литература

1. Воронов, Д.А. Домашний арест: современное состояние и перспективы / Д.А. Воронов // Научный вестник Омской академии МВД России. – 2013. – № 4 (51). – С. 28–32.
2. Шестаков, Д.А. Криминология. Преступность как свойство общества / Д.А. Шестаков. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2001; Издательство «Лань», 2001. – 264 с.

Г. КЕЛЬЗЕН И К. ШМИТТ О ГАРАНТАХ КОНСТИТУЦИИ

М.Д. Сомов

Северо-Западный институт (филиал) Московского государственного юридического университета им. О.Е. Кутафина (МГЮА), г. Вологда

Конституционный судебный контроль появился в США прецедентно по делу Марбери против Мэдисона, рассмотренному в 1803 г., и легализован решением Верховного суда. Он закрепил за собой право осуществлять конституционный контроль по несколько преувеличенной формуле: «Конституция – это то, что скажет о ней суд», но титула гаранта Конституции не обрёл ввиду федерализации и разделения власти между государственными органами по Д. Локку – Ш. Монтескье. Согласно ст. 111 Конституции США «судебная власть представляется одному Верховному суду и такому количеству нижестоящих судов, которые конгресс может по необходимости установить и учредить». Это правило указывает на значительные властные преимущества конгресса. Исследователи практики Верховного суда США отмечают в его деятельности не только судебно-правовой, но и политический аспект, особенно при толковании Конституции, характерный и для многих других стран.

Г. Кельзен (1881–1973) уроженец Праги, после распада Австро-Венгрии в двадцатые годы прошлого века обосновал необходимость придать европейское качество конституционному контролю, учредить в Австрии конституционный суд. Аншлюс Австрии в 1938 г. вынудил учёного уехать в США. После войны Австрия поддерживает конституционный порядок упорядоченной судебной системой. Утверждения Г. Кельзена о конституционном контроле, как способе усиления верховенства основного закона, за рубежом и у нас нередко абсолютизируют, что затухивает демократическое развитие общей системы конституционных гарантий, ответственное отношение граждан за проведение в жизнь конституционных предписаний.

Охрана, прямое действие конституции зависит от усилий всех участников конституционно-правовых отношений. Труды Г. Кельзена о конституционном суде-гаранте широко известны в ФРГ, где конституционная юстиция усиливает статус правового государства. Судьи федерального конституционного суда в равном числе избираются Бундестагом и Бундесратом. При осуществлении правосудия судьи независимы, действуют в соответствии с конституцией, федеральным законом, который определяет порядок конституционного судопроизводства. В случаях, предусмотренных конституцией и федеральным законом, решения конституционного суда могут иметь силу закона. Эта мера служит укреплению автономии судебной власти, освобождает суды от влияния министерства юстиции и других исполнительных органов. Преимущества автономной юстиции внедряются в судебную систему других государств Европейского Союза. Высказываются мнения о самоуправлении судов как главном факторе их самостоятельности. Вместе с тем сложным остаётся вопрос об отношениях судов с прокуратурой. Она в своей деятельности осуществляет надзор и за судами, и за исполнительными органами, и сама постоянно зависит от министерства юстиции. Кроме федерального министерства юстиции, в германских землях действуют свои министерства юстиции, влияющие в ряде случаев на прокуратуру. Законодательные органы власти содействуют органам юстиции, служат общей цели гарантировать стабильность конституции. На действующую систему судебного контроля в ФРГ традиционно оказывают влияние идеи немецких учёных, практика [1].

Работы Г. Кельзена, по замечанию В.С. Нерсисянца, в некоторой мере противоречивы. Г. Кельзен все государства относил к правовым, включая рабовладельческие, феодальные, тоталитарные, а государства, основанные на естественном праве, считал предрассудком.

Ныне конституционный контроль существует во всех странах, хотя во многих из них нет конституционных судов. В Китае, Швейцарии, Японии, иных странах конституционный контроль осуществляют в целом правосудие, государство, общество, а не отдельное специализированное судебное звено. К. Шмитт (1888–1985) по своим политико-правовым взглядам стоял далеко от Г. Кельзена, хотя оба придерживались позитивистских воззрений, отстаивали свои идеи. Их полемика о политическом характере конституционной юстиции актуальна и для нас «в связи с распространившейся в последнее время критикой политических мотивов в решениях Конституционного Суда Российской Федерации» [2].

К. Шмитт расходился с Г. Кельзеном, потому что, по его взглядам, истинным гарантом конституции является тот, кто, согласно конституции, вправе объявлять чрезвычайное положение. 1 мая 1933 г. он вступил в национал-социалистическую рабочую партию Германии. В ноябре 1933 г. стал во главе Высшей школы в национал-социалистическом союзе немецких юристов. В печати его называли «коронованным юристом третьего рейха». Он выступал против Версальского мирного договора и Веймарской республики. В то же время использовал её основной закон в обосновании института защитника(гаранта) конституции. Создавал предпосылки для несравнимо более жестокого кризиса, охватившего Европу, непосредственно затронувшего и другие страны. Веймарская конституция при умеренном подходе к её содержанию в целом обеспечивала преодоление тяжёлых социально-экономических и политических условий, в которых оказалась Германия после первой мировой войны. Кризис парламентаризма можно было смягчить делами парламентских партий. П. Гинденбург, избранный президентом в 1925 г., официально заявил, что Веймарская конституция для него – «высший акт и главный закон, первая республиканская конституция, требующая проведения в жизнь»; он использовал субъективно-позитивные моменты, связанные с реализацией Веймарской конституции. Затем радикально изменил свои взгляды, содействовал на основе ст. 48 установлению нацистского режима, чему способствовали гипотезы и мысли К. Шмитта. Он целенаправленно развивал свое понимание сущности конституции, помыслы о суверене, правомочном единолично или в кругу приближенных выражать свою волю. Заметное влияние на идеологическое обоснование единоличных полномочий оказали формулы К. Шмитта «право воли вождя», рассуждения о «превосходстве германского правопорядка». К. Шмитт был активным антисемитом, выдвигал на первое место государство в лице партийного вождя. В работе „Führer schützen des recht“ он оправдывал «новый порядок». Её смысл перекликается с книгой „Der Hütter der Verfassung“, наиболее одиозной из его произведений, обоюдно демонстрирующих реакционные убеждения автора.

Научные круги России проявляют интерес к произведениям Г. Кельзена и К. Шмитта, анализируют их взгляды в сети, литературе. Надо заметить, что Г. Кельзен стал широко известен

у нас значительно раньше К. Шмитта, так как ему, по решительному требованию союзников, германские власти после Нюрнбергского процесса, запретили заниматься преподавательской, научной работой. Ссылки на Г. Кельзена в научной литературе, других источниках появились давно, цитируются в лекциях по праву. К. Шмитт известен юристам благодаря В.А. Туманову. Он одним из первых исследовал его труды. В настоящее время, написанное К. Шмиттом активно обсуждается, особенно в журнальных публикациях.

Правоведов занимают концепции Г. Кельзена и К. Шмитта о гарантах: конституционном суде и президенте. Высказываются разные суждения, в том числе и сомневающих в успешности реализации этих доктрин в рамках одной конституционной системы или в масштабе глобального конституционализма.

Наличие в целом формально официальных двух гарантов вызывает у ряда исследователей трудов Г. Кельзена и К. Шмитта одобрение и одновременно сомнения в возможностях двух гарантов создать сильное государство, процветающее общество, безупречную систему гарантий прав и свобод [3]. Истинность этих гипотез не доказана ни мировой практикой, ни какой-либо отдельно взятой страной. В силах, например, конституционный суд и глава государства по своим линиям и совместно снизить рост преступности, жестокости, коррупции, безработицы, гарантировать бескризисную для своей страны международную обстановку, рациональное, ответственное пользование, торговлю нефтью, газом, иными природными ресурсами, порядок в обществе, семье, когда с этими, другими эксцессами не справляется весь государственный аппарат, пораженный бюрократизмом и коррупцией. Эти и подобные им другие снижают действенность международных гарантий. Многие страны в последние десятилетия борются с внутренними пороками, создают, реформируют инновационные институты, специализированные учреждения, которые своими занятиями лишь ослабляют государственный бюджет, свидетельствуют о беспомощности в борьбе с негативными явлениями. Гаранты обязаны создать условия для свободного творческого развития граждан, экономики, культуры, умножающих потенциал государства. Надеяться на позитивные выводы о том, что один, два официальных гаранта в силах установить экономическое благосостояние, культурный обиход всем и каждому бессмысленно. Практика отвергает эти оторванные от жизненных реалий тезисы.

Конституции большинства европейских государств не содержат норм о гарантах. В парламентских республиках и конституционных монархиях упор, например, в ФРГ, Бельгии, на гарантии государства, общества, их структур, самих граждан. Члены Евросоюза закрепляют приоритет гражданских прав, что неоднократно подтверждал Европейский суд по правам человека, хотя его решениями часто недовольны обе или одна из сторон. Поэтому можно утверждать, что истинные гарантии – в руках участников правоотношений, добросовестно исполняющих обязанности. Закрепление титула гаранта за кем-либо тоже означает гарантии государства, а не того, кто занимает гарантную должность. В конституциях и законах чаще фиксируется именно всеобщая польза гарантий, а не концентрация их у одного лица, что было характерно для древности, средневековья, когда свиты фараонов, цесарей, монархов, иных властителей называла божествами, «отцами народа» и др. Ныне в большинстве стран работают уполномоченные по правам человека. В Швеции, Норвегии – это омбудсмены, в Испании – Защитник народа. Эти органы и соответствующие им учреждения содействуют гражданам в реализации их прав, свобод, а также обязанностей, взаимодействуют с организациями по защите прав человека.

Литература

1. Шмидт, Г.К. Структура и организация судопроизводства в земле Бранденбург с особенным рассмотрением вопросов публичного отправления правосудия / Г.К. Шмидт // Актуальные вопросы публичного права в Германии и России. – М, 2011. – С. 163.
2. Загретдинов, В. Конституционное орудие политической борьбы / В. Загретдинов // Сравнительное конституционное обозрение. – 2015. – № 5 (108). – С. 104–105.
3. Кравец, И.А. Два гаранта конституции в российском конституционализме и концепция сильного государства / И.А. Кравец // Конституционное и муниципальное право. – 2014. – № 1. – С. 4–7.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ И СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДОЛИНЫ Р. СУХОНЫ

Н.В. Анисимов

Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Актуальность. Динамика послеледниковых озер последнего этапа Валдайского оледенения на востоке Вологодской области связана с историей развития реки Сухоны и является вопросом научных дискуссий и исследований.

Цель работы: провести анализ долины Сухоны с помощью гис-технологий для уточнения перегибов профиля реки и их корреляции с уровнями террас палеоводоемов и современной речной сетью.

[236] *Изученность проблемы.* Сухона – крупнейшая река Вологодской области, левый исток Северной Двины, имеет длину 550 км, площадь бассейна – 50 300 км². Ее исток (урез Кубенского озера) лежит на высоте 110,1 м, устье – при слиянии с р. Юг – на высоте 50 м. В соответствии с общепризнанными реконструкциями в бассейне современной реки Сухоны в позднем плейстоцене и раннем голоцене существовали два крупных (Верхнесухонское и Нижнесухонское) и несколько небольших по площади палеозер (Среднесухонские 1–2 и др.) [2], которые первоначально относились к разным бассейнам стока и были разделены местными водоразделами.

Методы и материалы. Для моделирования профиля долины использована центральная модель рельефа (SRTM data) [1] и векторные ГИС-слои (фондовые материалы Вологодского отделения РГО). Для построения профиля был взят векторный полигональный слой р. Сухоны, из него были извлечены узловые точки пересечения левой и правой границ с горизонталями, которые затем были объединены в линейные слои соответствующих берегов. С помощью инструмента 3D Analyst Tools – Functional Surface – StackProfile была сформирована таблица атрибутов значений абсолютных высот для каждой узловой точки совмещения полигонального слоя реки с горизонталями. Затем для полученных линейных слоев долины реки Сухоны был проведен статистический анализ данных узловых точек.

Результаты. По полученным данным были построены профили левого и правого берега долины реки Сухоны (рис. 1).

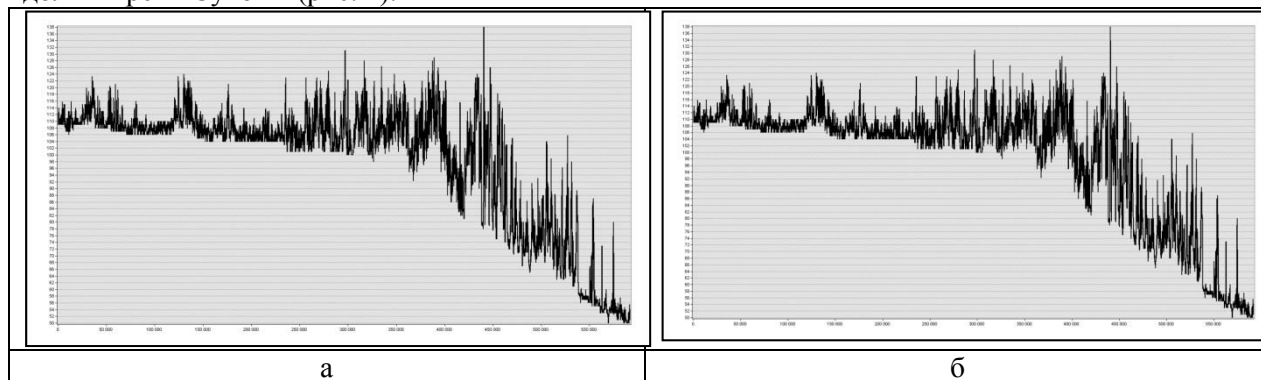


Рис. 1. Профили правого(а) и левого(б) берега р. Сухоны

При этом для создания единого профиля атрибутивная таблица была экспортирована в формат .xls. Итоговые значения высоты долины реки интерполировались из значений абсолютных высот узловых точек в виде профилей правого и левого берега (рис. 2). Затем были проведены вычисления в двух вариантах с использованием статистических показателей (дельта, мода, медиана) для абсолютных и выровненного массива высот (таблица 1). Первый столбец получен с использованием массива выровненных высот, второй – по реальным значениям

Таблица 1

Статистический анализ* профиля долины р. Сухоны

Выровненные высоты (первые 10)			Абсолютные высоты (первые 10)		
№	Δ , м	Км	№	Δ , м	Км
1	1,169964	440	1	11,37015	411
2	1,119896	440	2	8,173	411
3	1,10968	440	3	7,47215	260
4	1,043786	440	4	7,19805	409
5	1,041186	440	5	7,06335	395
6	1,010588	411	6	6,9274	396
7	1,003426	411	7	6,5415	396
8	0,997812	440	8	6,511	274
9	0,986338	440	9	6,4009	522
10	0,974838	411	10	6,29405	265
Мода		440	Мода		265
Среднее		425,51	Среднее		380,26
Минимальная		316	Минимальная		151
Максимальная		527	Максимальная		575
Медиана		431	Медиана		395

[237]

* Δ - дельта – различия между значениями переменных, в данном случае – максимальный перепад высот между двумя точками; мода – значение, которое встречается наиболее часто; медиана – значение, для которого половина из элементов выборки больше него, а другая половина меньше него.

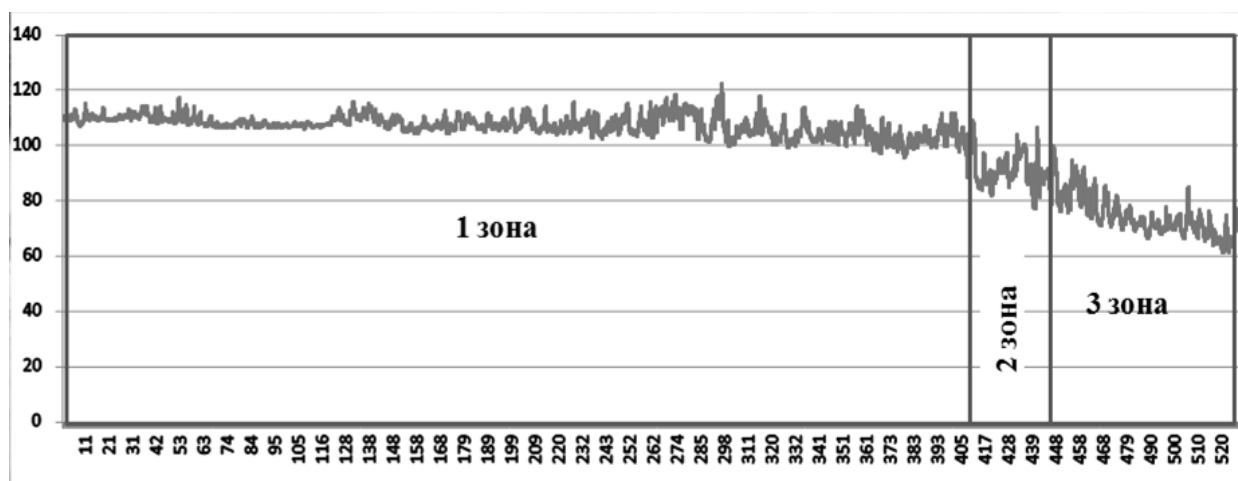


Рис. 2. Зонирование долины реки Сухоны

Таблица 2

Статистические показатели долины реки Сухоны на разных участках

Показатели	1 зона	2 зона	3 зона
	0-410 км	411-440 км	441-558 км
Среднее значение абс. высоты, м	107,5	97,8	68,0
Мода высоты, м	107,5	78,0	56,0
Максимальная абс. высота, м	125	114	107,5
Минимальная абс. высота, м	95,5	77	47,6

Обсуждение. При рассмотрении данных на профиле статистических значений долины реки Сухоны (Δ , м), прежде всего, наиболее четко выделяются следующие фрагменты: наиболее выположенный участок с 0 по 140 км и участки резкого изменения высот от 411 до 440 км и далее от 450 до 490, затем от 500 км до устья (рис 3). Кроме этого, выражен участок резкого колебания высот на протяжении долины реки от 140 до 400 км, с наиболее явными участками бывших водоразделов от 262 до 400 км, которые очень близки к моде и некоторым максимальным значениям дельты (Δ) по абсолютным значениям.

В итоге анализируя статистический профиль р. Сухоны можно выделить три основные зоны – от истока в Кубенском озере по 410 км, с 411 км по 450 км и с 451 км до 550 км (слияния рек Сухона и Юг в Северную Двину) (рис. 2).

Первая зона имеет наибольшее среднее значение высоты 107.5 м, моды – 107.5 м, максимального – 125 м, минимального значения – 95,5 м над уровнем моря (таблица 2). Здесь интересны для сравнения участки долины реки, проходящий по палеоводоемам, но отличающиеся разной вариабельностью показателей, особенно участок от 120 км до 262 км.

Следующая зона имеет среднее значение высоты 97.8 м, мода – 78 м., максимальное значение – 114 м, минимальное – 77 м над уровнем моря. Две ключевые точки с максимальными значениями дельты (Δ) находятся в начале и конце отрезка этой части р. Сухоны, где отмечается максимальные перепады высот.

В последней из рассматриваемых зон долина реки имеет среднее значение высоты 68 м, мода – 56.5 м, максимальное значение – 107.5 м, минимальное – 47.6 м над уровнем моря.

[238]

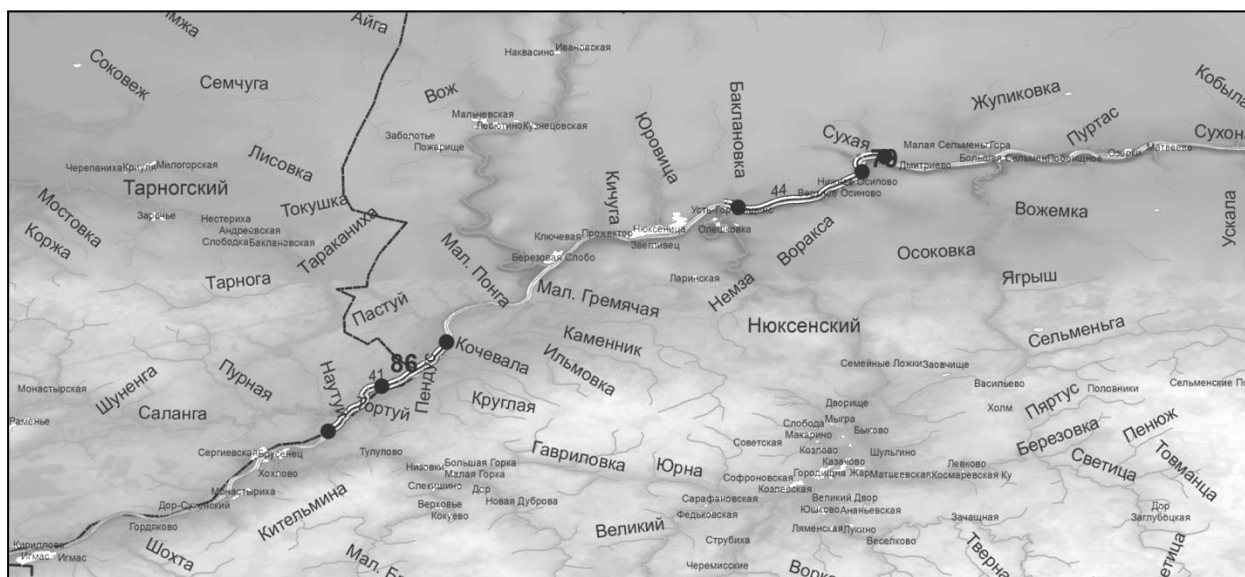


Рис. 3. Река Сухона в районе водораздела, разделявшего Нижнесухонское и Верхнесухонское озера

Выделенные зоны коррелируют с уровнями Кубенско-Сухонского (Верхнесухонского) и Нижнесухонского озер, ранее находившихся на месте современной долины реки Сухоны в западной (1 зона) и восточной (3 зона) частях. Для Верхнесухонского послеледникового озера выделены четыре террасы с абс. высотами 107–112 м, 113–118 м, 122–125 м, 130–135 м. Современные урезы реки Сухоны изменяются здесь от 110 до 103 м. Нижнесухонское послеледниковое озеро имеет семь террас на абс. высотах: 65–66 м, 69–70 м, 72–74 м, 80–82 м, 87–89 м, 100–110 м, 110–130 м (гамская терраса) [3]. Так же в 1 и 2 зонах существовали небольшие по площади Среднесухонские озера.

От Нижнесухонского озера Среднесухонские озера отделял порог в районе между 411 и 440 км (рис. 3). До прорыва сток из 1 зоны шел на запад.

Таким образом, на основе геоинформационного и статистического анализа получена модель границ и уровней палеозер, местоположений порогов в долине р. Сухоны. В дальнейшем на основе полученных данных планируется провести полевые исследования для уточнения объема воды, глубин палеоводоемов, времени прорыва и исчезновения Среднесухонских и Нижнесухонского озер на исследуемой территории.

Работа выполнена при финансовой поддержке Вологодского отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Литература

1. Digital Elevation Data - with SRTM voids filled using accurate topographic mapping – 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.viewfinderpanoramas.org/dem3.html> (дата обращения: 01.02.2017).

2. Анисимов, Н.В. Реконструкция приледниковых озер юго-восточной периферии скандинавского ледникового щита в неоплейстоцене и голоцене / Н.В. Анисимов, Д.А. Субетто, Н.К. Максимова // Общество. Среда. Развитие. – 2016. – № 4. – С. 165–169.

АНАЛИЗ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ВЫСОКОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.К. Максимова

Вологодский государственный университет

Актуальность. Лесной фонд Вологодской области по данным на 1 января 2016 г. занимает площадь 11,6759 млн га (в т.ч. спелые и перестойные хвойные леса – 2,1403 млн га); запасы древесины насчитывают 1,6357897 млрд куб. м (в т.ч. хвойные насаждения – 828,5727 млн; объем запасов спелой и перестойной древесины – 1,072901.0 млрд куб. м) [1]. По общему объему расчетной лесосеки, который составил 29 млн куб. м (в 2016 г.), Вологодская область занимает в СЗФО второе место после Республики Коми (где объем расчетной лесосеки несколько выше – 33,5 млн куб. м). По интенсивности лесохозяйственной деятельности регион занимает на Северо-Западе 1 место, т.к. объем заготовки древесины на единицу площади лесного фонда и душу населения превышает другие регионы. В Вологодской области сертификаты на лесопользование Лесного попечительского совета (FSC) имеют 34 предприятия, в т.ч. такие крупные лесозаготовительные компании, как «Вологодские лесопромышленники», ОАО ЛПХ «Кипелово», ОАО ЛПХ «Череповецлес» [3]. Наличие FSC-сертификата требует от лесозаготовительных предприятий осуществлять выявление и сохранение лесов высокой природоохранной ценности на арендуемых ими землях лесного фонда.

Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) – это лесные территории с особыми свойствами, ценными для сохранения биоразнообразия и/или обеспечения потребностей местного населения, которые должны охраняться в границах ООПТ и при лесохозяйственной деятельности. Концепция ЛВПЦ имеет важное научное и социально-экономическое значение для сохранения ценных местообитаний, воспроизводства лесов и устойчивого лесопользования. Актуальность выявления ЛВПЦ ежегодно возрастает в связи с интенсификацией лесопользования и необходимостью внедрения оптимальных способов и технологий управления лесными территориями.

Изученность. Классификация ЛВПЦ включает 12 подтипов, относящихся к 6 типам ценных лесов (таблица 1). В Вологодской области на 1 января 2017 года выявлены и учитываются при проектировании ООПТ и лесохозяйственной деятельности следующие категории ЛВПЦ: ЛВПЦ 1.1-1.4; ЛВПЦ 3, ЛВПЦ 4.1.

Таблица 1

Классификация лесов высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) [2]

ЛВПЦ 1.	Лесные территории, где представлено высокое биоразнообразие, значимое на мировом, региональном и национальном уровнях (4 подтипа)
ЛВПЦ 1.1.	Особо охраняемые природные территории (ООПТ)
ЛВПЦ 1.2.	Места концентрации редких и находящихся под угрозой исчезновения видов
ЛВПЦ 1.3.	Места концентрации эндемичных видов
ЛВПЦ 1.4.	Ключевые сезонные места обитания животных
ЛВПЦ 2.	Крупные лесные ландшафты, значимые на мировом, региональном и национальном уровнях (подтипов нет)
ЛВПЦ 3.	Лесные территории, которые включают редкие или находящиеся под угрозой исчезновения экосистемы (подтипов нет)
ЛВПЦ 4.	Лесные территории, выполняющие особые защитные функции (3 подтипа)
ЛВПЦ 4.1.	Леса, имеющие особое водоохранное значение
ЛВПЦ 4.2.	Леса, имеющие особое противоэрозионное значение
ЛВПЦ 4.3.	Леса, имеющие особое противопожарное значение
ЛВПЦ 5.	Лесные территории, необходимые для обеспечения существования местного населения (подтипов нет)
ЛВПЦ 6.	Лесные территории, необходимые для сохранения самобытных культурных традиций местного населения (подтипов нет)

В Вологодской области ЛВПЦ были впервые выделены при проведении гЭП-анализа репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) региона в рамках программы российско-финляндского сотрудничества (2007–2011 гг.).

Методы и материалы. Выделение ЛВПЦ основано на применении ГЭП-анализа, ГИС-технологий, полевой инвентаризации ценных природных территорий (ЦПТ), а также материалах мониторинга биоразнообразия, дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ).

Для анализа разнообразия и сохранения ЛВПЦ в Вологодской области в данной работе использованы публикации, атлас и гис-материалы, полученные в рамках этого проекта [5, 6], а также фондовые и опубликованные материалы Вологодского отделения Русского географического общества [4].

Результаты. В Вологодской области наибольшее разнообразие ЛВПЦ относится к категории ЛВПЦ 1, ЛВПЦ 3, ЛВПЦ 4. Среди них преобладают лесные территории, которые включают редкие или находящиеся под угрозой исчезновения экосистемы. Площадь и разнообразие ЛВПЦ Вологодской области представлены в таблице 2.

Таблица 2

Площадь ЛВПЦ Вологодской области

	Наименование ЛВПЦ	Площадь, га	Площадь*, %
	Широколиственные леса (с вязом, дубом, кленом, липой)	8 498,9	0,073
	Леса с пихтой, кедром и лиственницей, старше 40 лет	28 510,5	0,244
	Черноольшанники	172 579,8	1,478
	Старовозрастные леса (старше 160 лет)	332 937,3	2,851
	Болотно-травяные и крупно-папоротниковые леса, старше 80 лет, с обилием редких видов	1 519 175,6	13,011
	Леса с неморальными элементами, травяные, старше 40 лет, с обилием редких видов	2 834 482,5	24,276
	ВСЕГО	4 896 184,6	41,934

* % от площади лесного фонда 11,68 млн га

Общая площадь ЛВПЦ Вологодской области составляет 4 896 184,6 га, около 42 % от площади лесного фонда и 33,6 % от площади области. Это самая высокая доля ЛВПЦ в лесном фонде и общей площади для регионов Северо-Запада России.

С помощью гис-технологий проведен пространственный анализ распределения и охраны ЛВПЦ в Вологодской области. Составлены базы данных и электронные слои по ареалам для всех типов и подтипов ЛВПЦ, использованы фондовые гис-материалы с границами ООПТ и районов Вологодской области. Показатели распределения ЛВПЦ по административным районам представлены на рис. 1–3.

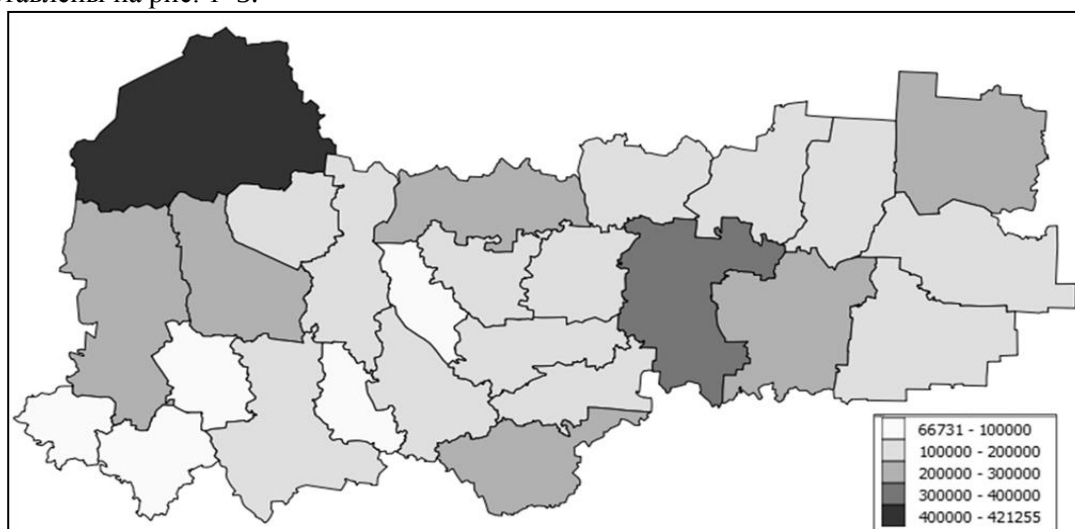


Рис. 1. Площадь ЛВПЦ в районах Вологодской области, га

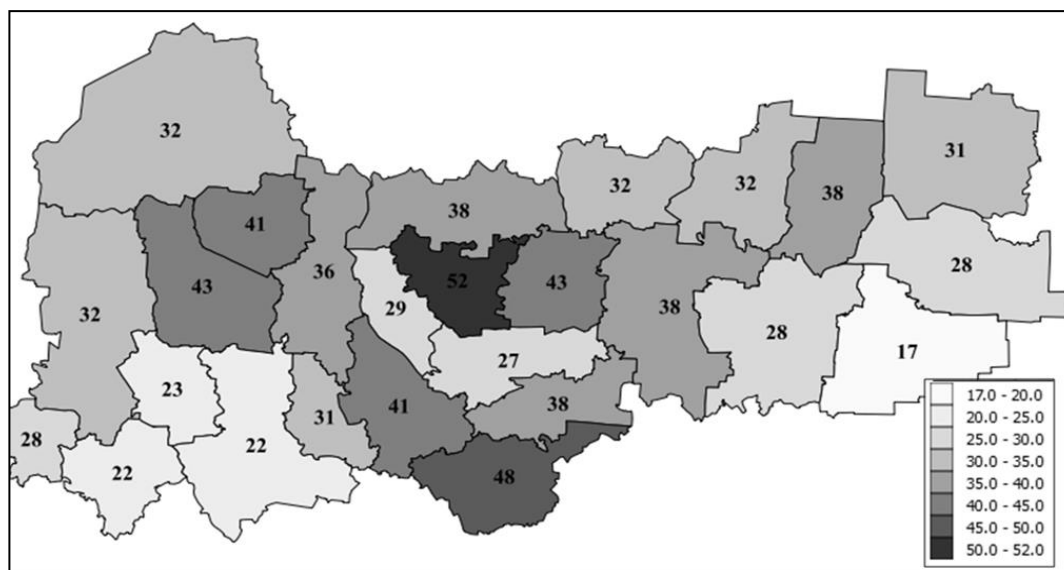


Рис. 2. Доля площади ЛВПЦ от площади районов Вологодской области, %

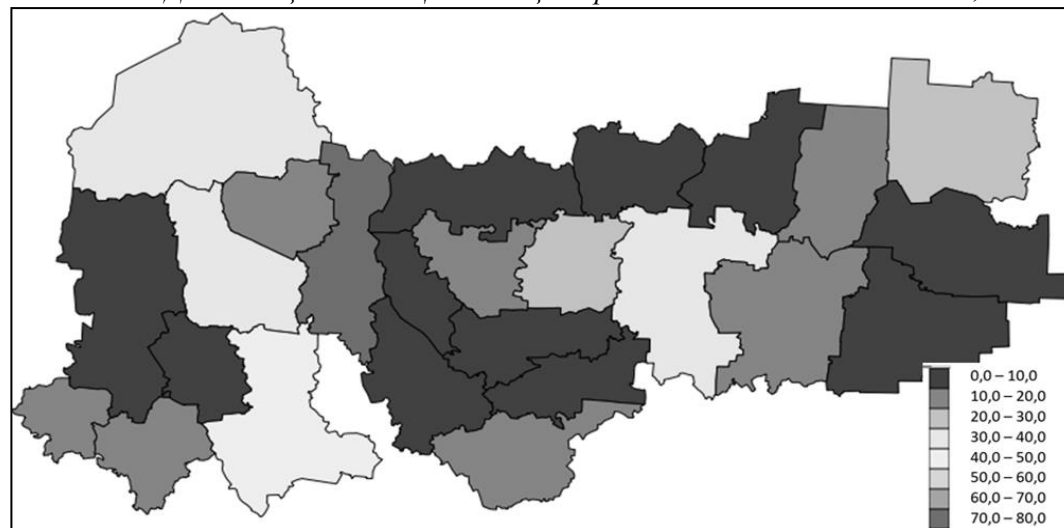


Рис. 3. Соотношение площади ЛВПЦ и ООПТ в районах Вологодской области, %

Выводы. Как показали исследования из 6 типов ЛВПЦ в процессе лесохозяйственной деятельности, Вологодская область утратила малонарушенные лесные территории, имеющих мировое и национальное значение (ЛВПЦ 2). Ареалов не фрагментированных малонарушенных средне- и южнотаежных лесов площадью более 50 тыс. га на территории Вологодской области не сохранилось. Наиболее распространенные ценные леса области относятся к категории ЛВПЦ 3, они сильно фрагментированы и представлены лесными массивами (ареалами площадью до 10 000 га. Наибольшая площадь ЛВПЦ в лесном фонде – в Вологодском и Никольском районах

Распределение ЛВПЦ по районам неравномерно. Наибольшая площадь ЛВПЦ (более 300000 га) произрастает в Вытегорском и Тотемском районах. Высокая доля ЛВПЦ от площади характерна для Харовского (52 %) и Грязовецкого (48 %) районов. Показатель соотношения площади ЛВПЦ и площади ООПТ наибольший в Кирилловском районе (70 %). Здесь самая высокая степень охраны ЛВПЦ в границах ООПТ. Недостаточная охрана ЛВПЦ в границах ООПТ в 11 районах (где менее 10 % ЛВПЦ расположено в границах ООПТ).

Работа выполнена при финансовой поддержке Вологодского отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Литература

1. Характеристика лесного фонда на 01.01.2016. Статистическая информация. / Департамент лесного комплекса. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – <http://www.forestvolgda.ru/page/statich> (дата обращения 1.02.2017).

2. Дженнингс, С. Леса высокой природоохранной ценности: Практическое руководство / С. Дженнингс, Р. Нуссбаум, Н. Джадд, Т. Эванс. – М., 2005. – 184 с.

3. Список сертифицированных предприятий FSC: Лесной Попечительский совет. Официальный сайт. [Электронный ресурс] – https://ru.fsc.org/ru-ru/cert/fsc_companii (дата обращения 28.02.2017).

4. МаксUTOва, Н.К. Гис-технологии в природоохранной деятельности / Н.К. МаксUTOва // Вузовская наука – региону материалы XIII Всероссийской научной конференции. – Вологда: 2015. – С. 129–132.

5. Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России: Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелии и Санкт-Петербурга.: колл. монография. – Спб.: Изд-во: ООО Северо-Западный печатный Двор, 2011. – 502 с.

[242] 6. Atlas of higs conservation value areas, and analysis of gaps and representativeness of the protected area network in northwest Russia. The English Revised Edition, Helsinki, 2013. – 567 S.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Н.К. МаксUTOва

Вологодский государственный университет

Введение. В 21 веке в мире возрастает актуальность определения и сравнения качества жизни населения в разных странах, при этом все чаще используются три группы показателей: экономические, социальные, экологические. Среди международных показателей можно выделить Индекс человеческого развития и Индекс экологической эффективности. При их расчетах определяют баллы по 20 показателям, распределенным в девяти категориях. Социально-экологические категории объединены в две большие группы: жизнеспособность экосистемы (в т.ч. управление природными ресурсами) и экологическое здоровье, оценивающее влияние окружающей среды на здоровье человека (в т.ч. загрязнение и охрана среды обитания).

В России также проводится оценка качества жизни с использованием индексов качества окружающей среды. Среди них можно назвать природоохранный индекс, социально-экологический индекс, промышленно-экологический индекс, эколого-экономический индекс регионов России. Для оценки качества среды проживания населения во многих социально-экологических индексах используют 3 показателя: площадь особо охраняемых природных территорий (ООПТ), доля ООПТ в общей площади административной единицы (страны, области, района); доля ООПТ на душу населения.

В данной работе впервые проводится определение некоторых социально-экологических показателей качества жизни населения для районов Вологодской области

Методы, материалы. Исследование основано на сборе, систематизации и анализе статистических материалов о численности населения в районах Вологодской области [1; 2] и данных о количестве и площади ООПТ [4]. Используются официальные статистические материалы – данные о численности населения Вологодской области в 1992, 2009 и 2015 г., данные о размещении, количестве и площади ООПТ за 2009 и 2015 гг. Кроме этого использовались результаты применения ГИС-технологий для пространственного анализа и создания картографического материала на основе открытой программы QGIS из фондов Вологодского отделения Русского географического общества.

Результаты. На основе статистических данных созданы таблицы атрибутов и векторные электронные слои о численности населения, а также площади, доле и подушевом индексе ООПТ, и их динамика за период 2009–2015 гг. по административным районам. На основе полученных ГИС-материалов созданы картосхемы социально-экологических параметров качества жизни в районах Вологодской области. Часть из них представлены на рис. 1 и 2.

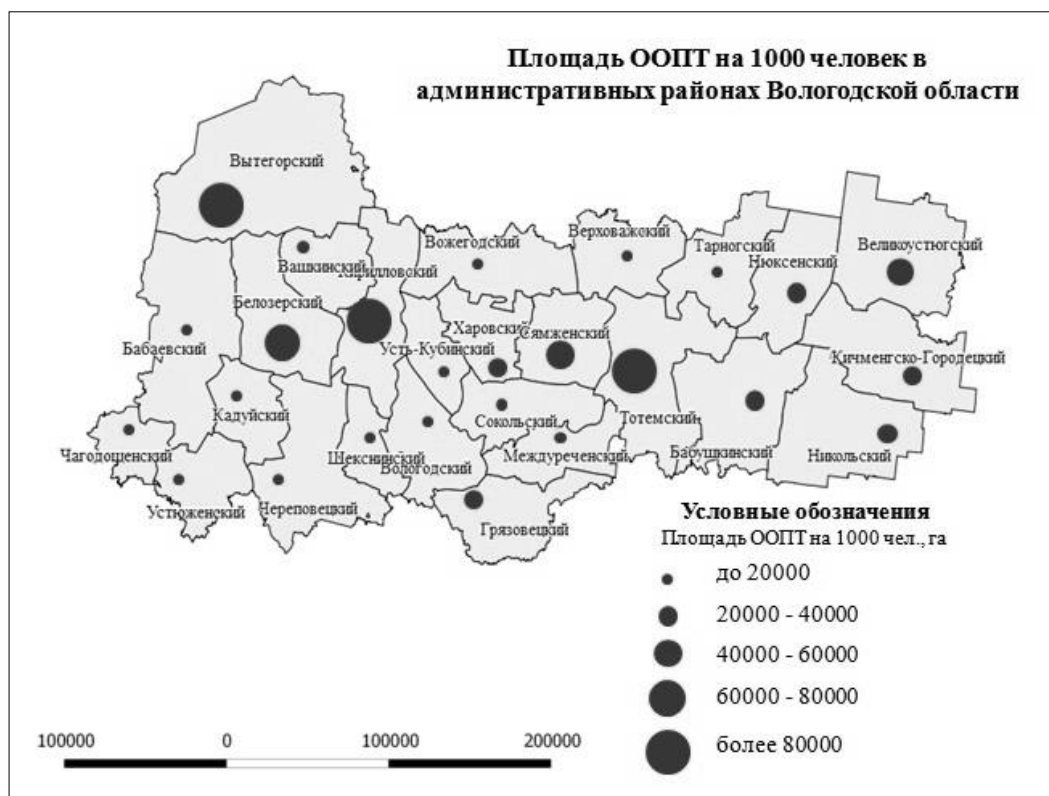


Рис. 1. Удельная площадь ООПТ в районах Вологодской области в 2015 г., га на 1000 чел.

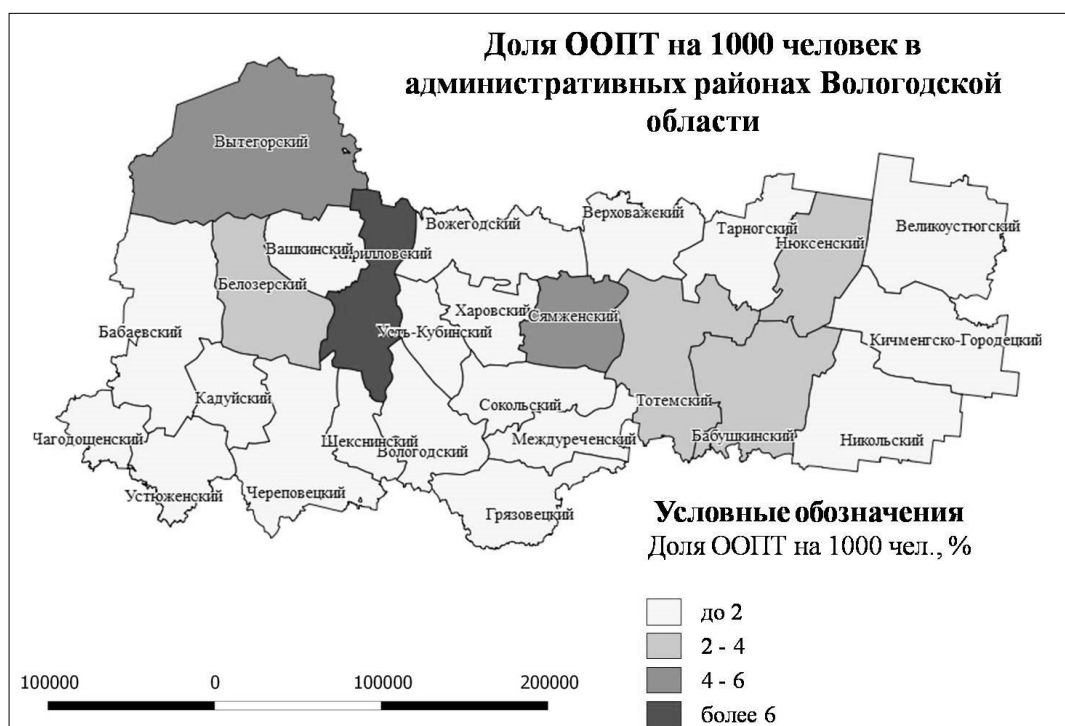


Рис. 2. Удельная площадь ООПТ по административным районам Вологодской области в 2015 г., % на 1000 чел.

Выводы. Для Вологодской области впервые проанализированы экологические показатели качества среды проживания, широко представленные в международных и российских индексах качества жизни, характеризующие доступность для населения неизменных или слабо трансформированных природных ландшафтов: площадь ООПТ, доля ООПТ в общей площади региона, доля ООПТ на душу населения региона. Анализ распределения этих показателей выявил

высокую степень дифференциации муниципальных районов по экологическим параметрам доступности природных ландшафтов.

По международным стандартам доля ООПТ от площади района должна быть не менее 17 %, в России – 15 %. В Вологодской области только один район достигает и превышает международный стандарт – Кирилловский (31 %). До общероссийских стандартов почти дотягивают Белозерский и Тотемский районы (доля составляет чуть более 14 %). Самые низкие показатели принадлежат Сокольскому и Усть-Кубинскому районам, где доля ООПТ от площади района составляет 0,001 %.

По абсолютной площади ООПТ среди административных районов Вологодской области также лидирует Кирилловский район, где она составляет 168000 гектаров. Также большая площадь ООПТ в Вытегорском и Тотемском районах (более 100000 га). Наиболее низкие значения площади ООПТ в Усть-Кубинском и Сокольском районах (менее 10 га).

[244] По доле ООПТ на душу населения лидером также является Кирилловский район (более 8 тыс. га на 1000 чел, 11 % на 1000 чел). Следующие за Кирилловским – Вытегорский, Сямженский и Тотемский районы – имеют показатели почти в 2 раза ниже. Наиболее низкие показатели зафиксированы в Сокольском и Усть-Кубинском районах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Вологодского отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Литература

1. Демографический ежегодник Вологодской области. 2009: стат. сборник / Вологдастат. – Вологда, 2010. – 64 с.
2. Демографический ежегодник Вологодской области. 2015: стат. сборник / Вологдастат. – Вологда, 2016. – 81 с.
3. МаксUTOва, Н.К. ГИС-технологии при изучении региональных демографических процессов / Н.К. МаксUTOва, Н.В. Солдатов // ВUзовская наука – региону: материалы XIII Всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2015. – С. 127–129.
4. Особо охраняемые природные территории Вологодской области / Департамент природных ресурсов и окружающей среды Вологодской области: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dpr.gov35.ru/deyatelnost/oopt/> (дата обращения: 20.07.2016).

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАЛЕКТОЛОГИЧЕСКИХ И ТОПОНИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ИНДИГИРКИ

А.А. Соколова

*Санкт-Петербургское отделение Всероссийской общественной организации
«Русское географическое общество»*

Е.П. Кунаева

Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург

Актуальной задачей гуманитарных наук стало создание картин мира, отражающих конкретно-исторические и современные представления этнических, социальных, языковых общностей об окружающей реальности. Обширность исходных данных и разнообразие источников способствует внедрению в процессы обработки и формы представления материалов исследований информационных технологий. Так, в диалектологии, лингвогеографии, топонимике моделирование языковой картины мира и составляющих ее фрагментов, элементов, компонентов осуществляется с использованием информационно-поисковых тезаурусов, корпусов диалектных текстов, а представление результатов исследований – посредством картографических произведений, использующих современное программное обеспечение. Как пишет Т. И. Вендина, картографирование в лингвистическое географии, начинает рассматриваться как эвристический метод, позволяющий не только сопоставлять изучаемые явления, но осуществлять их систематизацию и стратификацию во времени и пространстве [1: 7].

В своем стремлении к изучению процессов терминологизации и топонимизации окружающего человека мира, лингвисты не могут игнорировать объективно существующую дифференциацию ландшафтов, ареалы распространения биологических географических объектов

и явлений, что выводит проблему на междисциплинарный уровень. Комплексный подход, опирающийся на современные ГИС-технологии, позволяет создавать целостные языковые картины географической реальности, определять взаимосвязи между распространением реалий и бытованием соответствующих терминов и топонимов, а также решать более частные задачи по идентификации научных и народных терминов, что невозможно в узких рамках диалектной лексикографии.

Следует отметить, что вопрос о взаимоотношениях между обозначением и обозначаемым в пространственном (пространственно-временном), географическом аспекте рассматривали лингвисты (Н.И. Толстой, А.С. Герд, И.И. Муллонен, Е.Л. Березович, В.Л. Васильев), историки и историко-географы (М.К. Любавский, М. Блок, Дж. К. Райт, Ж. Ле Гофф, В.С. Жекулин и др.), географы (В.П. Семенов-Тянь-Шанский, Г.Ф. Морозов, Л.С. Берг, Ф.Н. Мильков, Н.А. Солнцев, В.Н. Калущков, Е.Ю. Колбовский и др.). Непосредственному использованию ГИС-технологий при изучении народной терминологии посвящены работы, выполненные в рамках этнофизиографии – Ethnophysiography (A.G. Turk, D.M. Mark, C.S. Duvall, D. Stea и др.) [9]. Предложенная А.А. Соколовой концепция лингвогеоиконики близка по задачам к этнофизиографии и опирается на представления о географической реальности – геопространстве, сформировавшиеся в системе географических наук, что предполагает изучение языковых единиц с помощью метода, условно названного *три «К»* (классификация – карта – количественный анализ) [5].

Большое теоретическое и прикладное значение имеет изучение географической лексики, сохранившейся в языках локальных этнических групп, особенно существовавших в условиях географической изоляции, что определило выбор объекта исследования – русский говор нижнего течения Индигирки.

Задачи исследования: геопространственная привязка языковой информации (топонимии, географической лексики), идентификация народных терминов, выявление границ и зонирование ареала природопользования.

Источники языковой информации – материалы диалектной лексикографии [3; 4; 8], исторические картографические материалы – лоции Индигирки. Идентификация народных терминов произведена на основе опубликованных материалов исследований растительного покрова [7]. Топонимическая карта выполнена в свободной географической информационной системе с открытым кодом Quantum GIS. Для создания карты использованы материалы диалектной лексикографии, топонимические источники, данные дистанционного зондирования Земли: космический снимок со спутника Landsat 8 (30 м) 2015-09-08, комбинация каналов 432 «естественные цвета», система координат UTM56/WGS 84 [10]; топографическая карта ГГЦ 2001 г. издания, масштаб 1:200 000 [11].

Сопоставление состава топонимии и географической лексики говора с содержанием топографических карт позволило выявить природные объекты, лежащие в основе языковой картины географической реальности, сформировавшейся у русского населения нижнего течения Индигирки.

К крупным площадным объектам картографирования относятся:

- плоские слабо расчлененные водораздельные равнины Яно-Индигирской и Колымской низменностей – *сэндуха* в значении ‘открытая равнина’ [4, 37: 163];
- долина реки Индигирки с широкопойменным руслом, имеющим сложный плановый рисунок (многоруканность, бифуркации, русловые деформации);
- складчато-глыбовые поднятия: *камень* ‘горный хребет, каменная гора’ [8: 149]: «*Песец приходит то с камня, то с мора, то с востровов*»; «*Ольха у нас растет и на камню*» [3, 3: 7]; оронимы *Бурулгинский Камень*, ойконим летник *Подкамень*.

К средним по площади объектам картографирования относятся тундровые геосистемы, дифференцированные по мезорельефу и условиям увлажнения:

- южные тундры надпойменных террас и холмистых увалов (едомных комплексов) – *едома* ‘небольшая гора, возвышенность’ [8: 146] – ороним *Стариковская Едома*;
- осоковые и пушицевые болота озёрно-аласных котловин и плоских водоразделов – *калтус* в значении ‘топкое место, кочкарник’ [3, 3: 6];
- криофитные травяные болота вогнутых депрессий – *хвоиц* – травяное болото [8: 164].

Границы заболоченных понижений и внутривпадинные поднятия маркирует народный термин *верёчья* ‘сухая, возвышенная гряда среди болот’ [8: 143].

Линейные объекты картографирования приурочены к долине Индигирки:

- коренной берег или уступ эрозионной террасы – нагорный *каменный берег* [3, 3: 6];
- склон коренного берега (уступ или тыловой шов надпойменной террасы, поймы) – *подгóra* ‘берег реки под обрывом’ [8: 157];
- низкая аккумулятивная пойменная терраса – *земляной берег, няшеватый берег*: «*Берега-то нашей реки онна няша* (ил, вязкое место), *няшеваты*» [3, 3: 104].

К линейным объектам сложной конфигурации относятся берега реки на участках русловых деформаций, обозначаемые термином *прилук* в значениях 1) берег в меандровом амфитеатре «... *берег обрывистой, где кривун (изгиб) реки идет*»; 2) берег, формирующийся на противоположной стороне долины в сегменте поймы: «*Внешне большая дуга берега при прилуке. Старо Русско Усте стоял на прилуку*» [3, 3: 218].

Картографирование озерных водоемов тундры позволяет отразить с помощью сочетаний графических средств качественные характеристики озер:

- размер, форму: *лáйда* в значении ‘небольшое озеро’, *кишкá* ‘длинное узкое озеро’ [8: 149] – лимноним *Кишка*;
- степень зарастания: *лáйда* в значении ‘заросшее, высыхающее озеро’ – лимноним *Лайда*; *занáволочье* ‘зарастающее озеро’ [8: 148];
- тип водного баланса: *лáйда* ‘сточное озеро’ [8: 151] – лимноним *Проточная Лайда*; *аян* ‘небольшое озеро, соединенное с рекой’ [8: 142] – лимноним *Аян-Кюель*.

С помощью значков на карте могут быть показаны места произрастания лекарственных и пищевых видов. Например, растение *макáрша* или *змеиный корень* [8: 152], идентифицированное как змеевик (горец) живородящий (*Bistorta vivipara* (L.) S.A. Gray.). Вид встречается на коренных берегах Индигирки в травяно-дриадовых тундрах и в злаково-кустарничково-зеленомошных нивальных тундрах, занимающих площадки низких террас проток и ручьев в окрестностях Русского Устья [7], что соответствует диалектным данным «*Старые старухи по макаршу ходили, собирали. Она едёмная*» [3, 3: 57]. *Сёрдцевая трава* [3, 4: 38], используемая в народной медицине, идентифицирована как синюха остролепестная – *Polemonium acutiflorum* (Willd ex Roemer et Schultes), встречающаяся на нивальных травяно-моховых лугах Кондакова Камня [7].

Использование ГИС-технологий позволяет создать модель геопространства, отражающую восприятие географической реальности носителем говора и представить языковую информацию в картографической форме. Такой подход открывает возможности для верификации результатов диалектологических исследований, выявления объектов, не отмеченных в топонимии или терминологии (терминологических и топонимических лакун). Представление языковой информации посредством современных технологий открывает новые возможности для создания проектов по формированию имиджа региона и продвижению территории на рынке этнического и экологического туризма, что определяет практическую значимость исследования.

Картографирование объектов, вовлеченных в языковую номинацию, показало, что наиболее существенное значение имеют местоположение и морфологические характеристики (размеры, форма и др.), влияющие на ресурсную оценку, проходимость, транспортную доступность.

Для создания более полной картины геопространства, вовлеченного в систему природопользования русского населения Индигирки, необходимы полевые исследования, нацеленные на фотофиксацию объектов номинации и GPS-запись перемещений отдельных промысловиков по методу А. В. Головнева, условно обозначенного ПКД (путь–карта–действие) [2: 124]. Особого внимания заслуживают терминологические и топонимические лакуны, которые могут служить как индикаторами полноты собранного диалектного материала, так и свидетельством игнорирования носителем языка объектов, значимых с позиций научного географического знания.

Работа опубликована при финансовой поддержке Вологодского отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Литература

1. Вендина, Т.И. Лексический атлас русских народных говоров и его интерпретационные возможности / Т.И. Вендина // Лексический атлас русских народных говоров (Материалы и исследования). – СПб.: Ин-т лингв. исслед., 2012. – С. 7–40.
2. Головнёв, А.В. Кочевье, путешествие и неонмадизм / А.В. Головнёв // Уральский исторический вестник. – 2014. – Вып. 4. – С. 121–126 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://uralhist.uran.ru/pdf/UIV_4\(45\)_2014_Golovnev.pdf](http://uralhist.uran.ru/pdf/UIV_4(45)_2014_Golovnev.pdf) (Дата обращения 12.12.2016).
3. Дружинина, М.Ф. Словарь русских старожильческих говоров на территории Якутии: учебное пособие: в 4 т. / М.Ф. Дружинина. – Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2007.
4. Словарь русских народных говоров. Вып. 1–49. – СПб.: Наука, 1965–2016.
5. Соколова, А.А. Двинский Север как объект лингвогеоиконики (организация пространства по вертикали «вода – земля – небо») / А.А. Соколова // Гуманитарная география. Вып.2. – М.: Институт Наследия, 2005. – С. 90–112.
6. Соколова А.А. Геопространство в традиционной и современной культуре (российский контекст). Автореф. дис. ...д-ра геогр. наук / А.А. Соколова. – СПб., 2013. – 49 с.
7. Телятников, М.Ю. Растительность низовий р. Индигирки (равнинные и горные тундры) / М.Ю. Телятников, Е.И. Троева, С.А. Пристяжнюк и др. // Turczaninowia. – 2015. – № 4. – С. 128–168.
8. Чикачев, А.Г. Русские на Индигирке / А.Г. Чикачев. – Новосибирск, 1990. – 189 с.
9. Turk, A.G. Ethnophysiography / A.G. Turk, D.M. Mark, D. Stea // Landscape in language: transdisciplinary perspectives (Culture and Language Use; Vol.4). – Philadelphia; Amsterdam: John Benjamins Publishing Co, 2011. – P. 25–46.
10. Космический снимок Landsat-8 (30 м) 2015-09-08 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.usgs.gov/> (дата обращения 18.10.2016).
11. Топографическая карта ГГЦ 2001 г., масштаб 1:200 000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://loadmap.net/> (дата обращения 18.10.2016).

[247]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТРАНСФОРМАЦИИ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.В. Солдатова

Вологодский государственный университет

Актуальность темы определяется междисциплинарными интеграционными процессами и информатизацией современных научных исследований в географии. Геоинформационные технологии создают новые возможности доступа к пространственным данным, новые способы сохранения, анализа и визуализации демографических данных. Появляются возможности изучения ранее недоступной многослойной информации, ее визуализации и обработки.

Изученность проблемы. Исследований населения Вологодской области на основе ГИС-технологий проведено немного. На кафедре географии Вологодского государственного педагогического института вопросами географии населения занималась в 1950–1986 гг. В.И. Веселовская. С 1986 г. по настоящее время по вопросам демографической географии на кафедре работает Н.В. Солдатова (опубликовано около 30 работ).

С 2001 г. экономическими и социальными вопросами демографии и качества жизни населения в регионе занимается группа ученых отдела исследования уровня и образа жизни населения Института социально-экономического развития территорий РАН (А.А. Шабунова, О.Н. Калачикова и др.).

Одной из наиболее важных и быстро меняющихся характеристик населения является его возрастная структура, что определило *основную задачу* настоящей статьи – проанализировать с помощью ГИС-технологий трансформацию возрастной структуры населения области.

Основными методами, применяемыми в геодемографических исследованиях, являются статистический, аналитический, ГИС-создание картографического материала в программе QGIS на основе собранной и обработанной статистической информации [1]. Работа выполнена на основании официальных материалов Вологдастат за 1992, 2007 и 2014 гг.

В результате проведенных исследований получены аналитические и картографические материалы, характеризующие трансформацию возрастной структуры населения области за период 1992–2014 гг. Проанализированы пространственные различия процесса демографического старения населения по административным районам, что определяет научную новизну исследования.

Возрастная структура населения Вологодской области и тенденции ее изменения незначительно отличаются от средних по России. Население Вологодской области «старше» среднероссийского. Доля старших возрастов в населении области составляет по переписи 2010 года 23 %, в России – 21 %. Процесс старения населения, замедлившийся в 2000-е годы, в 2010-е усиливается вследствие того, что в старшие возраста вступают в большие по численности возрастные группы, родившиеся в 1950-е годы [2].

[248] В промежуток с 1992 по 2014 гг. значительно сократилась доля детей в общей численности населения (на 5,9 %) и, как следствие, произошло увеличение доли лиц трудоспособного и старше трудоспособного возрастов (на 2,5 % и 3,4 % соответственно).

К 2005 году за счет снижения рождаемости в 1990-е гг. сильно уменьшилась доля детей. После 2005 года происходит увеличение рождаемости за счет того, что в детородный возраст вступили женщины, родившиеся в 1980-е годы, когда рождаемость была достаточно высока. Пропорционально сокращению доли детей выросла доля трудоспособного населения. Доля пожилого населения не росла, а даже сокращалась, т.к. в эту возрастную группу вступали лица, родившиеся в годы войны.

После 2005 года наблюдается увеличение доли пожилых людей за счет того, что в эту группу выходят лица, которые родились в конце 1940–1950-е годы, т.е. большое поколение.

В 1992 году возрастная структура населения Вологодской области уже имела очень высокий уровень демографической старости (удельный вес пожилого населения составлял 18,4 %), доля детей преобладала всего на 2,6 % над долей пожилого населения. Рост доли пожилого населения продолжался, и в 2014 году доля населения в возрасте 60 лет и старше в Вологодской области составила 22,5 %. Группа возрастов 60 лет и старше за данный период времени увеличилась на 4,1 %, а группа лиц в возрасте 70 лет и старше – на 2,5 %.

В 2014 году 18,1% населения составляла группа до 16 лет, а 24,8 % — группа 60 лет и старше. Такая структура представляет угрозу сокращения численности населения региона и одновременно увеличения доли старого населения.

Внутри Вологодской области процесс демографического старения протекает по-разному. Анализ доли населения в возрасте 60 лет и старше показал, что в 1992 году только город Вологда и Череповец находились выше уровня критической отметки в 18 %. Самыми «старыми» районами были Чагодощенский и Устюженский, в которых доля населения в возрасте 60 лет и старше уже тогда превышает 31 % (рис. 1).

«Молодыми» районами, кроме двух крупных городов области, были Кадуйский и Вологодский, в которых доля пожилого населения не превышала 22 %. Чагодощенский район и город Вологда – две территории, показывающие внутрирегиональную дифференциацию между минимальными и максимальными показателями, которая составляла более 9 %.

В 2014 году прослеживается увеличение доли населения в возрасте старше 60 лет практически во всех районах Вологодской области; все административные районы и два крупных города области перешли критическую отметку в 18 %. В самых «старых» районах – Белозерском, Вашкинском, Кирилловском, Усть-Кубинском и Харовском – доля старого населения составляет более 31 %, с абсолютным максимумом в Вашкинском районе (34,1 %). В этом районе наряду с высоким уровнем старения прослеживается и крайне низкая доля трудоспособного населения, составляющая всего 49 %. Самым «молодым» к 2014 году стал Никольский район, а также город Вологда и Череповец (рис. 2).

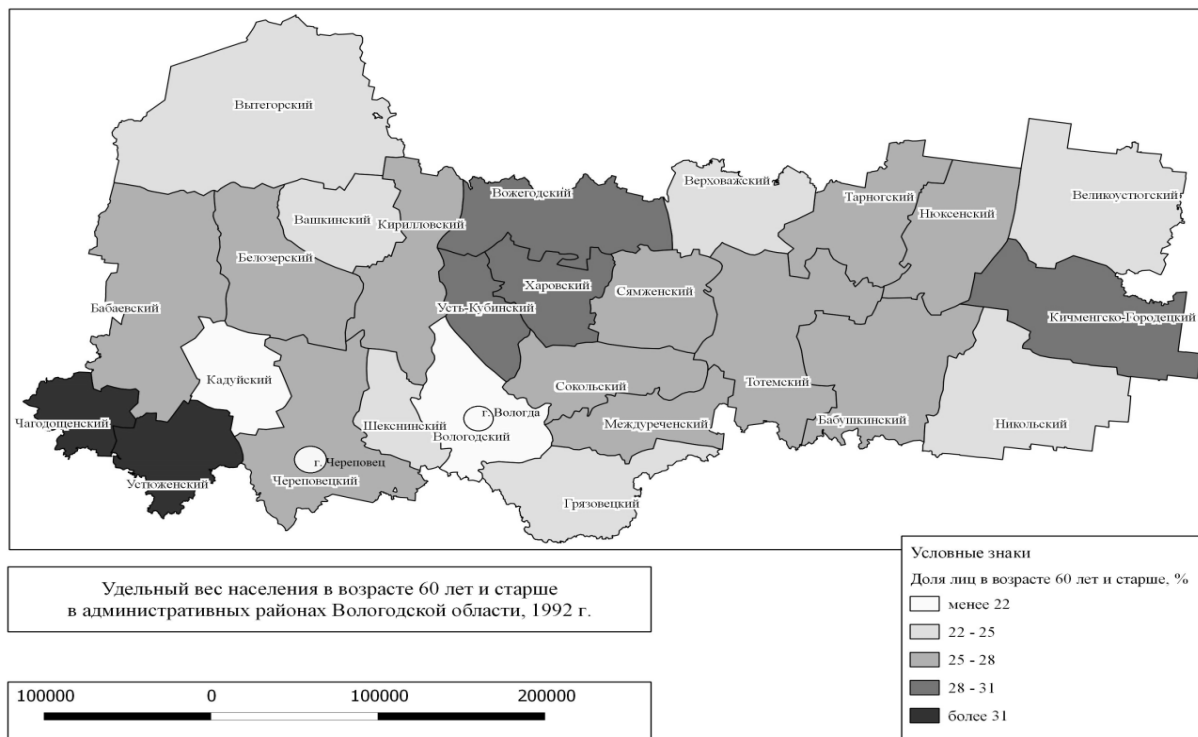


Рис. 1. Удельный вес населения в возрасте 60 лет и старше в административных районах Вологодской области, 1992 г.

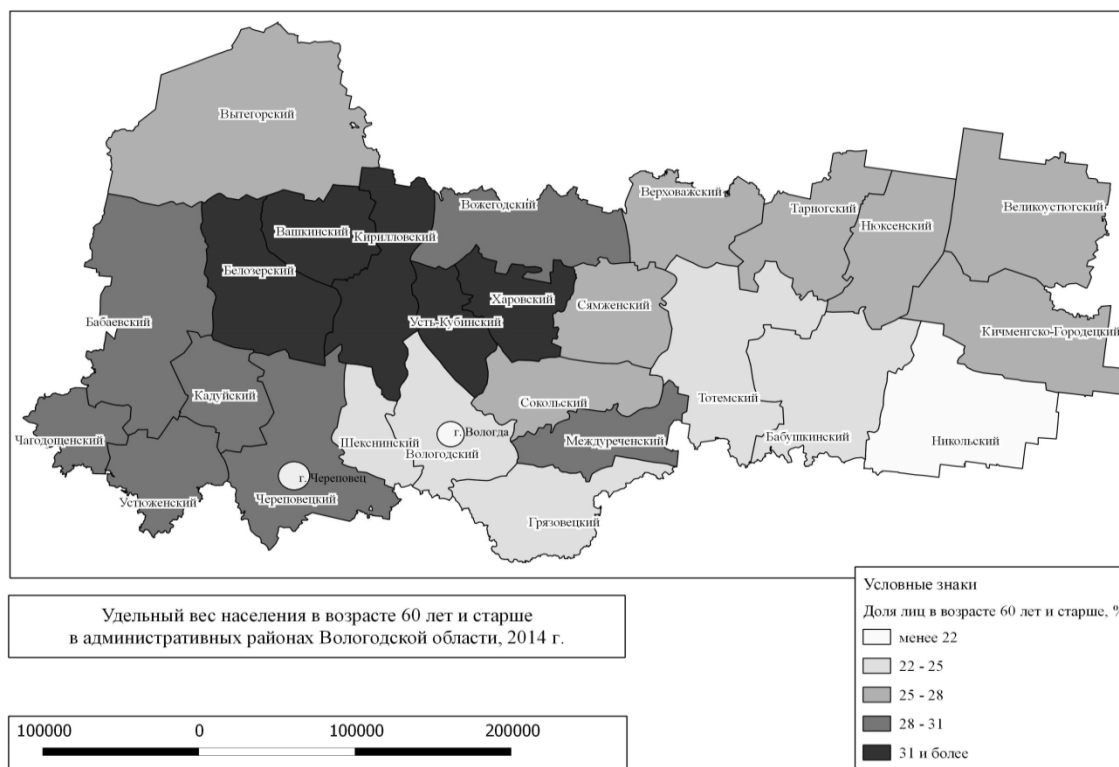


Рис. 2. Удельный вес населения в возрасте 60 лет и старше в административных районах Вологодской области, 2014 г.

Анализируя внутриобластную дифференциацию уровня демографического старения в 2014 году, удалось выявить три типа территорий.

1. Наиболее «старые» территории с низким удельным весом детей и высокой долей старших возрастов (Вашкинский, Харовский, Кирилловский, Белозерский и Усть-Кубенский).

2. Более «молодые» территории можно подразделить на два типа:

- первый характеризуется большей, чем в целом по области, долей детского населения (Никольский, Верховажский, Вытегорский и Тарногский районы). Это районы со значительной долей сельского населения, в котором последствия демографической политики государства проявились более значительно.

- второй тип определяется высокой долей трудоспособного населения, низкой долей детей (Вологда, Череповец, Шекснинский и Вологодский районы). Большая доля трудоспособных возрастов в этих территориях объясняется их миграционной привлекательностью и более емким рынком труда.

Работа выполнена при финансовой поддержке Вологодского отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

[250]

Литература

1. МаксUTOва, Н.К. ГИС-технологии при изучении региональных демографических процессов / Н.К. МаксUTOва, Н.В. Солдатова // Вузовская наука – региону: Материалы XIII Всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2015. – С. 127–129.

2. Солдатова, Н.В. Демографический потенциал территории Вологодской области / Н.В. Солдатова // Управление и экономика в условиях модернизации. Проблемы и пути их решения: материалы научно-практической конференции. – Вологда: Легия, 2013 – С. 104–115.

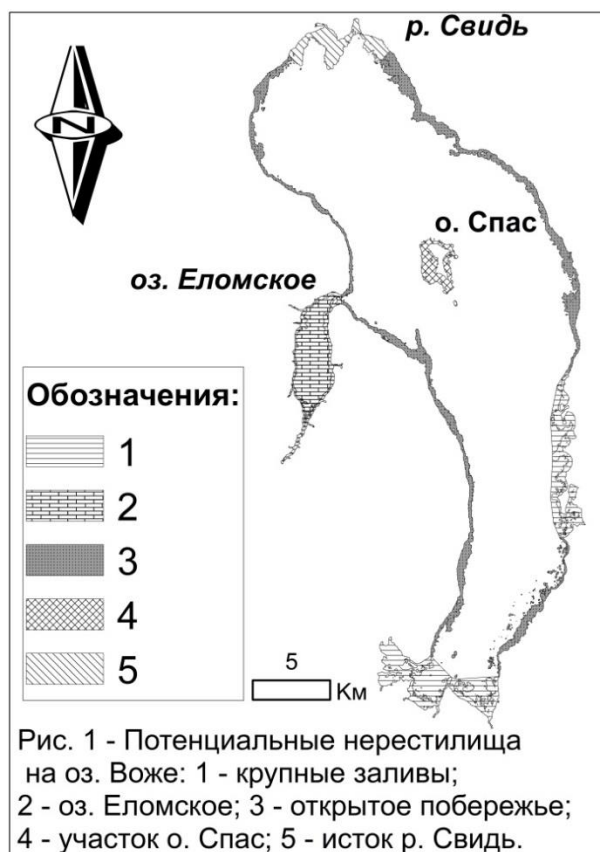
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ НЕРЕСТОВЫХ УЧАСТКОВ ФИТОФИЛЬНЫХ РЫБ НА ОЗ. ВОЖЕ С ПОМОЩЬЮ ГИС

И.В. Филоненко, А.С. Комарова
Вологодское отделение ГосНИОРХ

Введение. Выявление участков акватории водоема, на которых возможен нерест рыб, является важной составляющей прогноза состояния водных биоресурсов. В полной мере значение факторов, влияющих на нерест, позволяют определить только натурные исследования. Такие работы на водоемах Вологодской области представляют трудоемкий процесс, так как нерест некоторых видов рыб начинается в подледный период и заканчивается в середине лета. Независимо от срока нереста при разном уровне воды условия на нерестилищах могут сильно меняться на отдельных участках акватории. По этой причине актуальным направлением представляется проведение наблюдений за условиями нереста рыб на участках с наиболее стабильными многолетними показателями водной среды. Выявление таких зон на акватории возможно при комплексном анализе многолетних натурных исследований и данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). Цель данной работы состояла в локализации основных нерестовых участков фитофильных видов рыб (для нереста требуется растительный субстрат) на оз. Воже и оценке потенциальной (расчетной) площади нерестилищ с помощью гис-технологий.

Материалы. Озеро Воже – одно из трех крупных озер Вологодской области. Его протяженность с севера на юг достигает 46 км, ширина – до 15 км. Площадь водного зеркала оз. Воже в период нереста составляет до 436 км² [2]. Максимальная глубина может достигать 5 м, при средней глубине в 1,4 м [1]. Водосбор сильно заболочен.

Оценка площади нерестилищ фитофильных видов рыб оз. Воже проводилась по снимкам спутника Landsat [3]. В качестве дополнительных материалов по гидрологии и гидробиологии озера использовались фондовые данные Вологодского отделения ФГБНУ «ГосНИОРХ им. Л.С. Берга». Пространственные данные обрабатывались в ArcGis 10. Изменение уровня воды в различных участках акватории оз. Воже оценивали по серии снимков спутника Landsat и показателям водомерного пункта ЦГМС в д. Тордокса.



При выделении зон озера, отличающихся по условиям нереста рыб, рассматривали часть акватории до границы распространения водной растительности. На этих участках озера выявлялась доля развития надводной растительности. Зарастание водоема прибрежно-водными растениями дано по результатам ранее проведенного анализа [2].

Результаты. Современный состав ихтиофауны оз. Воже представлен 15 видами рыб. Наиболее важными объектами промысла являются лещ, щука и судак. В качестве основных объектов любительского рыболовства к этим видам добавляются окунь, плотва, густера и язь. За исключением судака и язя, все вышеперечисленные представители ихтиофауны являются фитофилами.

Важным условием нереста фитофильных видов рыб является наличие развитой водной растительности и стабильный уровень воды в нерестовый период. На оз. Воже преобладают гелофиты, а полностью погруженные в воду растения обильно развиваются, главным образом, в крупных заливах. В мелководной части озера наибольшее развитие получает тростник обыкновенный (*Phragmites australis*),

заросли которого являются основным местом нереста фитофильных видов рыб оз. Воже.

Основная масса рыбного населения этого озера нерестится с третьей декады мая. Колебания уровня воды в период нереста по данным водомерного поста на оз. Воже относительно невелики. С момента среднесезонного максимума уровня воды в половодье (16 мая) до снижения массового нереста рыб (15 июня) амплитуда составляет 30,6 см. Анализ ДЗЗ показал, что в период нереста обсыхает менее 1 % литорали озера.

Средняя глубина оз. Воже при отметке 121,1 м (среднесезонный уровень) составляет 0,9 м [1]. Анализ батиметрической карты позволяет отнести к мелководьям около 80 % озера. После зимней межени наблюдается подъем уровня воды на 136,7 см (апрель–май). Снимки ДЗЗ показывают, что в этот период вдоль открытого побережья, в крупных заливах устьевых участков рек Вожега, Укма, Евжа, Кустома, Модлона и оз. Еломском формируются обширные мелководья, где уровень воды достаточно постоянен весь период нереста. Показатели площади по основным зонам нереста (рис. 1) фитофильных видов рыб на оз. Воже представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели потенциальной площади нерестилищ фитофильных рыб различных участков акватории оз. Воже

Зоны озера	Площадь нерестилищ, км ²	Зона осушения	
		км ²	%
Крупные заливы	25,68	8,10	31,5
Участок о. Спас	4,04	1,05	26,0
Открытое побережье	41,05	12,34	30,1
Исток р. Свидь	6,80	2,87	42,2
Оз. Еломское	16,77	1,92	11,4
Всего	94,34	26,28	27,9

Обсуждение. Наиболее благоприятные условия для нереста фитофильных рыб на оз. Воже формируются в крупных заливах и оз. Еломском. Открытые участки побережья в большей степени подвержены воздействию волн. Неблагоприятным фактором для нереста рыб на открытом мелководье становится как сама волновая активность, так и снижение температуры воды при

ветровом перемешивании. В наибольшей степени эти факторы проявляются на нерестилищах в районе о. Спас.

В отличие от ряда других озер региона основные нерестилища оз. Воже приурочены к зарослям тростника. Погруженная водная растительность в отдельные годы может обильно развиваться, но происходит это после окончания нереста рыб. По этой причине в качестве субстрата для нереста значение полностью погруженной водной растительности невелико. Снижение воды в летне-осеннюю межень приводит к заметному падению уровня в заливах, где грунты сложены илами. При низком уровне воды отдельные участки дна крупных заливов обсыхают. В таких местах в последующий период лета другая растительность почти не развивается. Как следствие, субстрат для нереста фитофильных видов рыб на следующий год отсутствует.

[252] Условия для нереста в других зонах озера менее благоприятны, чем в заливах. Дно открытого побережья сложено, в основном, песчаными грунтами. На обмелевшем побережье в течение вегетационного периода растительность развивается слабо. Кроме зарослей тростника, другого субстрата для нереста фитофильных рыб практически не образуется. На значительной части вдоль береговой линии (47 %) побережье переходит в болото, нерестилища практически отсутствуют.

Для оз. Воже характерна относительно небольшая зона осушения – 5,6 %, в то время как на оз. Кубенском к осени обнажается 30,6 % литорали. Благодаря умеренной амплитуде уровня воды на оз. Воже в период массового нереста рыб условия на всех участках нерестилищ относительно постоянны. Наиболее сходны характеристики нерестилищ крупных заливов и оз. Еломского. Тем не менее, колебания уровня воды в оз. Еломском незначительны (табл. 1), что создает более благоприятные условия для нереста рыб. На таких озерах как оз. Кубенское обширные участки периодически заливаемой поймы заняты осоками, а не тростником. За вегетационный период растительность на осушенной литорали обильно разрастается, формируя субстрат для нереста рыб в последующий год. Площадь, которую занимают осоки в пойме оз. Воже, незначительна. Многие из таких участков с относительно плотным грунтом застраиваются под дачи, а растительность на них регулярно выкашивается. По этой причине использование зарослей осок в качестве нерестилищ невелико.

Заключение. Площадь потенциальных нерестовых участков фитофильных рыб на оз. Воже составляет 94 км². Наиболее благоприятные условия для нереста формируются в крупных заливах устьевых участков рек Вожега, Укма, Евжа, Кустома, Модлона и оз. Еломском. Суммарная площадь нерестилищ этих зон составляет около 43 км². Основным нерестовым субстратом фитофильных рыб оз. Воже являются растительные сообщества тростника обыкновенного. Благодаря однообразному распределению зарослей гелофитов этого водоема и незначительному колебанию уровня воды в нерестовый период условия на нерестилищах оз. Воже отличаются постоянством.

Дальнейшее определение качества нерестилищ может проводиться на основе участков, расположенных в крупных заливах озера. Полученные данные могут быть экстраполированы на другие озера региона среднетаежной подзоны, где основные нерестовые площади приходятся на заросли тростника.

Работа опубликована при финансовой поддержке Вологодского отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Литература

1. Гидрология озер Воже и Лача (в связи с переброской северных вод в бассейн р. Волги). – Л.: Наука, 1979. – 288 с.
2. Филоненко, И.В. Многолетняя динамика площади зарастания прибрежно-водной растительностью оз. Воже / И.В. Филоненко, А.С. Комарова // Принципы экологии. – 2015. – № 4. – С. 63–72.
3. USGS Global Visualization Viewer. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://glovis.usgs.gov> (дата обращения: 15.12.2016).

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.М. Бызова

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск

Введение. По богатству и разнообразию природы Архангельская область является одной из уникальных территорий России. В ее пределах на площади 587,4 тыс. км² встречаются структуры с различным геологическим строением и разной степенью изученности.

На территории России насчитывается около 2000 официально зарегистрированных государственных геологических памятников природы [1]. В Архангельской области из 73 памятников природы регионального значения только 4 геологических памятника природы. Но в регионе не менее интересны и уникальны геологические достопримечательности, не имеющие статуса особо охраняемых территорий (ООПТ). Каждый из них – отдельная страница геологического прошлого нашей планеты. Не обладая статусом ООПТ, они наиболее уязвимы к внешним воздействиям природного и антропогенного характера. Особенно интересны палеонтологические достопримечательности – слои горных пород с окаменелостями животных или растений, позволяющие определить относительный возраст горных пород для реконструкции геологической истории Земли.

Для систематизации данных об объектах геологического наследия, анализа их пространственного расположения, проектирования ООПТ и рекреационной деятельности началось создание геоинформационной системы (ГИС) о геологических достопримечательностях Архангельской области.

Методы. С прикладной точки зрения ГИС об уникальных геологических объектах представлена двумя блоками информации: таблицами атрибутов для хранения описательных данных и электронными картографическими геоданными в виде растровых и векторных слоев. Наиболее часто используемыми растровыми изображениями являются отсканированные крупномасштабные топографические и геологические карты, векторными – оцифрованная информация с космических снимках о транспортной сети, размещении населенных пунктов и т.п., а также векторные геологические карты Геологического фонда.

Результаты. На первом этапе в ГИС включены самые известные геологические объекты мирового и национального значения.

Мировое значение имеют местонахождения вендской бесскелетной фауны в юго-восточном Беломорье. Комплекс ископаемых многоклеточных животных, живших на Земле в конце вендского периода 575–535 млн лет назад и сохранившийся только в виде отпечатков, характеризуется удивительной сохранностью, изобилием и разнообразием форм первых многоклеточных организмов. В кернах многочисленных скважин, пробурённых от реки Онеги до с. Ручьи в Мезенском районе найдено около сотни фаунистических остатков. Наиболее изучены местонахождения Зимние горы, Солза, Карахта, Сюзьма, Лямца и Ярнема в Приморском и Онежском районах.

По количеству отпечатков и биоразнообразию выделяется местонахождение Зимние горы, обнаруженное М.А. Федонкиным и Н.В. Бочкаревой в 1977 году. К концу XX века количество находок здесь достигло 10 тысяч, а разнообразие видов превысило все другие местонахождения вендских многоклеточных в мире. Особый интерес представляет местонахождение Солза, где обнаружены следы питания и передвижения кимбереллы – характерного вида вендского ископаемого комплекса. Данные отпечатки вместе с аналогичными находками на Зимнем берегу окончательно подтвердили принадлежность вендских организмов к высокоорганизованным представителям животного царства [2: 99].

Северодвинские местонахождения пермских позвоночных – выдающиеся палеонтологические достопримечательности Архангельской области, национальное палеонтологическое достояние России. В 1898 году на правом берегу Малой Северной Двины вблизи г. Котласа (обнажение Соколки) В.П. Амалицким было найдено крупнейшее в мире местонахождение костных остатков пермских позвоночных, возраст которых около 250 млн лет. Всего было обнаружено 5 цельных скелетов, 5 менее полных и много конкреций с костями и черепами, принадлежащих как рептилиям, так и древним земноводным. Общая масса добытых конкреций с костями составляла около 20 тонн. Раскопки продолжались вплоть до 1914 года не только на Соколках, но и на других открытых В.П. Амалицким линзах (Завражье, Болтинская, Пустые,

Савватий, Аристово, Голодаево и др.), хотя по фаунистическому составу они оказались беднее Сокольников.

Позже кости пермских позвоночных были найдены М.Б. Едемским в песчаной линзе в откосе правого берега Северной Двины около с. Верхняя Тойма. В 1960-е Н.А. Пахтусова обнаружила остатки позвоночных в песчаной линзе в приустьевой части р. Раша, левого притока Северной Двины, выше с. Пермогорье. Тогда же в среднем течении р. Устья, под дер. Кадыевской, Н.А. Пахтусовой была изучена костеносная линза, по комплексу костных фрагментов, характеру окаменения и минеральному составу песчаного материала похожая на линзу на р. Раша.

Уникальны местонахождения мезенского фаунистического комплекса пермских наземных позвоночных. Свое название данное сообщество позвоночных получило благодаря реке Мезень, где в 1937 году Я.Д. Зеккель обнаружил остатки ранее неизвестных тетрапод, которые в дальнейшем изучались известным палеонтологом, писателем И.А. Ефремовым. Ископаемые [254] остатки мезенозавров были обнаружены в целом ряде разновозрастных местонахождений Киселиха, Усть-Пёза, Усть-Няфта, Глядная Щелья, Дорогая Гора, Козьмогородское, Пёза-1, Петрова Щелья – Мезенский район; Усть-Вашка, Лешуконское, Нисогора – Лешуконский район. К настоящему времени из всех мезенских местонахождений описано 13 видов животных, относящихся к 10 семействам, и это далеко не полный список реально существовавшего биоразнообразия. Подавляющее большинство найденных на Мезени позвоночных являются эндемиками и не встречаются за пределами региона. В 1957 году М.А. Плотников в Пинежском районе вблизи с. Карпогоры обнаружил останки мезенозавра и крупного пеликозавра-казеида, что подтверждает широкое распространение пермских наземных позвоночных на европейском севере России [2: 391].

Ивагорское (Соянское) местонахождение пермских насекомых, возраст которого около 268 млн лет, расположено в Мезенском районе в урочище Ивагора, на правом берегу реки Сояны в 155 км к северо-востоку от Архангельска. В 1926 году М.Б. Едемский нашёл первые отпечатки насекомых и растительных остатки в обнажениях Ивагора и Шеймогора. В 1935 Я.Д. Зеккель открыл местонахождения пермской этномофауны в обнажениях по рекам Большая и Малая Летопада – правым притокам Сояны вблизи Ивагоры. С 1928 года соянских пермских насекомых изучал А.В. Мартынов. По его оценке, к 1938 году здесь было найдено около 5 тысяч отпечатков насекомых, большую часть которых составляли цикады, разнообразные прямокрылые, скорпионницы, сеноеды. Соянская пермская фауна богатством форм превосходит североамериканские и австралийские местонахождения [2: 193].

В Архангельской области в отложениях от девона до верхней перми обнаружены местонахождения ископаемых растений. Самые древние найдены в Приморском районе в трубках взрыва Зимнего берега и в трубке взрыва Болванцы на левом берегу реки Верховка в 9 км к югу от с. Нёнокса.

Уникальная находка ископаемых растений обнаружена в 1980 году на восточном побережье Чёской губы, в 25 км к северо-востоку от м. Восточный Лудоватый Нос. Здесь были открыты плиты с остатками древовидных растений, ранее неизвестных палеоботаникам. По предложению архангельских геологов они получили название «лудоватия необыкновенная». Согласно заключению А.Л. Юриной, это новый род флоры позднего девона.

Более молодые, каменноугольного возраста, остатки растений найдены в 1976 году Е.М. Веричевым в обнажении на р. Падун на Зимнем берегу Белого моря. Многочисленные находки пермской ископаемой флоры обнаружены на юго-западном склоне Пай-Хоя по берегам правых притоков реки Коротаихи – Янгарею, Хей-Яха и Намдо-Ю, а в Ивагорском (Соянском) местонахождении вместе с остатками насекомых и фауной моллюсков [2: 200].

Исследования местонахождений фаунистических и флористических отпечатков имеют большое значение для уточнения эволюции развития органической жизни на Земле, определения возраста древних толщ и палеогеографических реконструкций.

Интересны и разнообразны минералогические достопримечательности Архангельской области. Среди них крупнейшее на севере России Вихтовское проявление целестина в Пинежском районе на правом берегу Пинеги у д. Вихтово. Открыто в 1926 М.Б. Едемским. Не имея промышленного значения, прозрачные друзы и кристаллы целестина с прекрасной огранкой и нежно-голубого цвета различных тонов являются ценным коллекционным материалом.

Мельские силлы кимберлитов – уникальные пластовые тела, обнаруженные в 1975 году на Зимнем берегу Белого моря в обнажениях берегового обрыва в среднем течении р. Мела. Их уникальность состоит в том, что пластовые кимберлиты как самостоятельные тела, не связанные с трубками взрыва, встречаются чрезвычайно редко. Они доступны для непосредственного изучения условий их залегания в первозданной среде и отбора образцов для исследований. Кимберлиты реки Мелы сыграли выдающуюся роль в открытии Архангельской алмазоносной провинции. Архангельский минералог В.К. Соболев доказал, что эти породы – кимберлиты (экспертиза ВСЕГЕИ 5.10.1977), а проведение аэромагнитной съёмки в 1978 году и весной 1980 года позволила открыть первую алмазоносную кимберлитовую трубку «Поморская» будущего месторождения алмазов имени Ломоносова [2: 320].

Выводы. Архангельская область обладает необыкновенными геологическими достопримечательностями, многие из них по научной значимости имеют мировое значение, но не имеют статуса ООПТ. Естественное разрушение – не единственная опасность потери геологических достопримечательностей. Имеет место вырубка деревьев, разрушение растительного покрова, ведущие к нарушению целостности залегания горных пород, особенно на склонах и обрывистых берегах, несанкционированные раскопки и сбор образцов ископаемых остатков, минералов и горных пород. Требуется организация охраны геологических достопримечательностей, придание им статуса ООПТ.

Геоинформационные материалы о геологическом наследии Архангельской области создают основу для научных исследований, для подготовки материалов обоснования при проектировании ООПТ, а также для развития научного и экологического туризма.

Работа выполнена при финансовой поддержке Вологодского отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Литература

1. Карпунин, А.М. Геологические памятники природы России / А.М. Карпунин, С.В. Мамонов, О.А. Мироненко и др. – Москва: Лориен, 1998. – 256 с.
2. Поморская энциклопедия: в 5 т. Т. II: Природа Архангельского Севера / гл. ред. Н.М. Бызова. – Архангельск: Поморский университет, 2007. – С. 99, 107, 193, 200, 320, 391.

ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СЕВЕРО-ДВИНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА

Г.Ю. Воронюк

Северо-Западное производственно-геологическое объединение, г. Санкт-Петербург

В ходе работ по объекту «Создание гидрогеологической карты Северо-Двинского артезианского бассейна масштаба 1 : 1 000 000» решались задачи создания карты прогнозных ресурсов питьевых подземных вод (ПРПВ) категории Р_з, выявления и уточнения закономерностей распространения и формирования подземных вод (ПВ) и разработки рекомендаций по постановке среднемасштабных и поисковых работ на ПВ питьевого качества. Региональная оценка прогнозных ресурсов является первой стадией геологоразведочных работ на ПВ и способствует их комплексному использованию, прежде всего, для целей питьевого водоснабжения.

В настоящее время, согласно методикам ЗАО «ГИДЭК» и ФГУП «ВСЕГИНГЕО», ПРПВ рассчитываются на бесконечный срок эксплуатации как существующих, так и потенциальных водозаборов, т. е. оценивается питание ПВ и возможность его привлечения. При этом ПРПВ, согласно Классификации 2007 года [2], являются разностью между ресурсным потенциалом (РППВ) и запасами ПВ.

Основным количественным методом оценки питания ПВ является оценка по подземному стоку в реки. На первых картах подземного стока (ПС) использован метод его оценки по минимальному (меженному) речному стоку 95 % обеспеченности (Гидрогеология СССР 1966–1972 гг., масштаб карт 1 : 5 000 000; Карта подземного стока нечерноземной зоны РСФСР масштаба 1 : 1 500 000 1984 г. и др.). Многими исследователями отмечено, что количественный метод оценки по меженному стоку рек ведет к значительному занижению ПРПВ (Б.В. Боровский,

С.О. Гриневский, И.С. Пашковский и др.). Это объясняется неполным дренированием гидрогеологического разреза, отсутствием учета «регулирующей емкости», когда сдренированные в маловодные годы (сезоны) части водоносных подразделений пополняются в многоводные. В связи с этим предлагается оценивать питание ПВ по среднемноголетнему (50 % обеспеченности) (меженному) ПС в реки, также рекомендуется использовать математическое моделирование и данные эксплуатации подземных вод (Карта ресурсного потенциала подземных вод Российской Федерации масштаба 1 : 2 500 000 2011 г.). При слабой гидрогеологической изученности используются менее надежные методы оценки подземного питания: по расходу подземного потока по формуле Дарси и по коэффициенту подземного стока.

[256] Методика составления карты РППВ основана на методических рекомендациях [1]. Для обеспечения преемственности были выполнены сбор, анализ и систематизация фондовых материалов предшественников, на базе которых создана карта прогнозных ресурсов подземных вод Северо-Двинского артезианского бассейна (СДАБ). Характерной особенностью исходных материалов помимо более крупного масштаба (Соболева Н.С. и др., 2001 г.; Свириденко М.М. и др., 2000 г.) является наличие данных об оцениваемых гидрогеологических подразделениях (ГПП), тогда как на Карте ресурсного потенциала подземных вод (РППВ) Российской Федерации масштаба 1 : 2 500 000 такая информация отсутствует или генерализирована (Боревский Б.В. и др., 2011 г.). В связи с изменением в последние десятилетия геологической изученности территории СДАБ была выполнена корректировка гидрогеологических районов. При этом исходные данные о модуле РППВ остались преимущественно без изменений, но изменились площади, следовательно, изменился и общий РППВ картируемых территорий. Актуализированы объекты оценки РППВ в соответствии с современной гидрогеологической стратификацией. Так как на большинстве водозаборов в пределах СДАБ не ведется мониторинг за уровнями ПВ, то использование методов математического моделирования для оценки питания ПВ ограничено.

Для контроля соответствия итоговых значений РППВ природной обстановке и оценки обеспеченности РППВ выполнено их сопоставление с данными о многолетнем ПС в реки (минимальный меженный 30-ти суточный речной сток 50 % обеспеченности). Подземный сток в реки рассчитан по данным гидрологических постов. В качестве показателя ПС использовался минимальный зимний речной сток, так как летний преимущественно превышает зимний и более изменчив.

Для рек, дренирующих расчлененные возвышенности с развитым карстовым процессом, с понижением базиса дренирования модуль подземного стока уменьшается, например, для р. Онега от верховий к истоку: 3,6 – 2,9 – 2,4 – 2,3 л/с×км². Для средних рек водосбора р. Онега характерный модуль ПС составляет от 0,7 до 1,5 л/с×км², при аномальных в зонах развития карста – 2,5 – 4,6 л/с×км². Река Союна, верховья которой дренируют Беломорско-Кулойское плато, с увеличением протяженности теряет модуль с 7,6 и 6,0 до 4,6 л/с×км². Аналогично, но менее контрастно, снижается модуль ПС при понижении базиса дренирования для рек, дренирующих в верховьях Тиманский Кряж: р. Мезенская Пижма – 3,1, р. Мезень – 2,2; р. Вычегда – 2,2, р. Северная Двина – 2,0 л/с×км². Для остальных речных бассейнов характерно нарастание модуля подземного стока с понижением базиса дренирования (рис. 1).

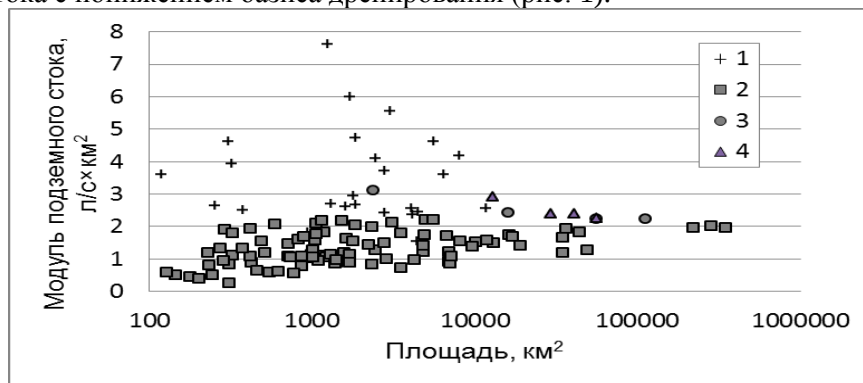


Рис. 1. Зависимость модуля подземного стока (минимальный зимний 30-ти суточный 50 % обеспеченности) от площади водосбора. 1 – водосборы с развитием карстовых процессов; 2 – водосборы, дренирующие четвертичные и дочетвертичные терригенные породы; 3 – водосборы, дренирующие в верховьях Тиманский Кряж (р. Мезень); 4 – водосборы с развитой озерностью (р. Онега)

Уточнение прогнозных ресурсов питьевых подземных вод выполнено с учетом изменения водохозяйственной обстановки, структуры и количества запасов подземных вод по состоянию на 01.01.2015 г. (таблицы 1 и 2).

Таблица 1

Распределение водоотбора пресных подземных вод по гидрогеологическим подразделениям

№ п/п	Гидрогеологическое подразделение	Индекс	Количество водозаборов	Водоотбор, тыс. м ³ /сут.
1	Четвертичный водоносный комплекс (межморенные водоносные горизонты)	8(Q)	138	13,89
2	Эоцен-плиоценовый водоносный горизонт	2(P ₂₋₃ -N ₂)	5	0,21
3	Средне-верхнеюрско-нижнемеловой водоносный комплекс	8(J ₂₋₃ -K ₁)	42	2,52
4	Нижнетриасовый относительно водоупорный горизонт	4(T _{1i} -o)	45	2,44
5	Средне-верхнепермский водоносный комплекс+ нижнетриасовый относительно водоупорный горизонт	8(P ₂₋₃)+ 4(T _{1i} -o)	61	9,21
6	Средне-верхнепермский водоносный комплекс	8(P ₂₋₃)	222	14,84
7	Казанский водоносный горизонт	2(P _{2kz})	59	3,75
8	Московско-ассельский водоносный горизонт	2(C _{2m} -P _{1a})	148	71,98
9	Средне-верхнедевонский водоносный комплекс	8(D ₂₋₃)	3	0,9
10	Верхневендский водоносный комплекс	8(V ₂)	7	0,56
12	Архей-нижнепротерозойская водоносная зона трещиноватости	11(AR-PR ₁)	2	0,06
ВСЕГО			732	120,5

[257]

Подземный сток Северо-Двинского АБ составил 880 м³/с, из него 785,5 м³/с подтверждены среднесуточными данными по гидропостам, а 94,5 м³/с получены по аналогии. Согласно данным 1983 г., общий объем подземного стока с расчетной площади в 420 тыс. км² оценен в 640 м³/с, т.е. на 40 % меньше. Ранее карты подземного стока строились методом интерполяции по данным постов без учета порядков водосборов. Между тем, реки более высокого порядка (главные) дренируют большую мощность гидрогеологического разреза, и модули подземного стока, как и его общее количество, увеличиваются (рис. 1). Средние модули подземного стока без учета порядков долин составляют 1,5 л/с×км², тогда как модули долин главных рек составляют около 2 л/с×км². Кроме того, последние работы, выполненные ИВП РАН совместно с МГУ, показывают увеличение минимального речного стока на 10–20 %, что авторы связывают с потеплением климата [1]. В Рекомендациях [3] указана возможность значительных расхождений между значениями питания подземных вод и минимального речного стока.

Общий ресурсный потенциал пресных подземных вод основных гидрогеологических подразделений на территории Северо-Двинского АБ составил 238 м³/с, или 20,5 млн м³/сут. По материалам 2011 года он составлял 25 млн м³/сут. Результаты оценки прогнозных ресурсов питьевых подземных вод по административному делению и гидрогеологическим структурам III порядка представлены в таблице 2.

Несмотря на проблему количественной оценки питания подземных вод, общий РППВ территории СДАБ значительно меньше общего питания ПВ (238 м³/с в сравнении с 880 м³/с или 640 м³/с), что определяется, прежде всего, строением гидрогеологического разреза.

При поисково-оценочных работах, в первую очередь, рекомендуется выполнять исследования, направленные на определение фильтрационных характеристик пород и подтверждение гидрогеологической схематизации.

Оценку питания подземных вод целесообразно выполнять для территорий с безнапорными (субнапорными) ГПП, на площадях с превышением РППВ над подземным стоком в реки (рис. 2) и при значительной проектной водопотребности, когда возможен ущерб речному стоку и ландшафтам при снижении уровня грунтовых вод.

[258]

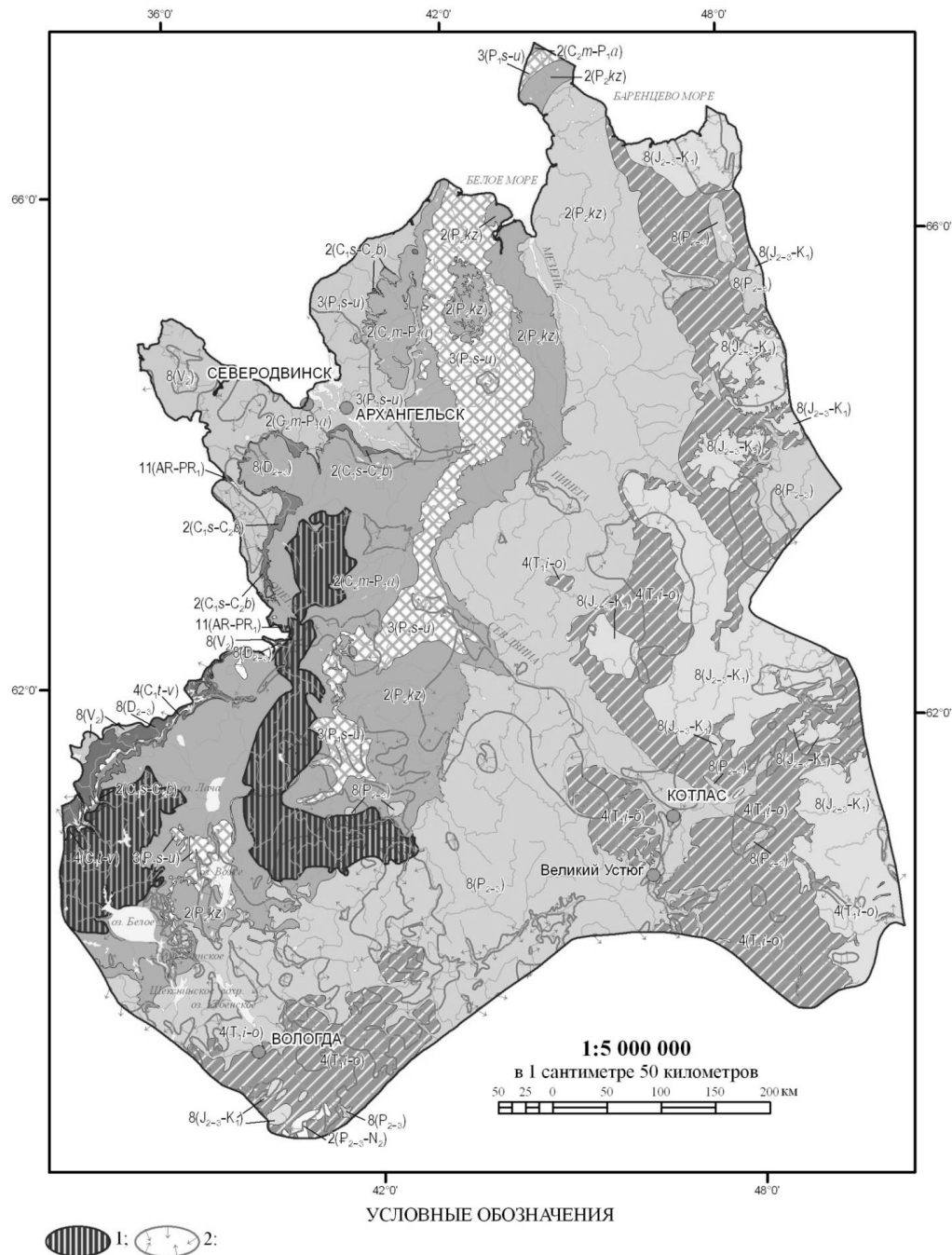


Рис. 2. Площади с превышением модуля РППВ над модулем подземного стока в реки на территории Северо-Двинского артезианского бассейна
1 – собственно площади, 2 – площади развития межморенных водоносных горизонтов

Наиболее актуальными вопросами при подсчёте запасов подземных вод остаются оценка питания подземных вод, взаимосвязи между гидрогеологическими подразделениями, формирования состава подземных вод. Для решения этих задач важны данные мониторинга ПВ как на вновь оцениваемых, так и на действующих месторождениях ПВ, выполнение недропользователями лицензионных обязательств и Правил охраны подземных водных объектов (Постановление Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2016 года № 94).

Таблица 2

**Характеристика прогнозных ресурсов по категории P_3 на территории
Северо-Двинского АБ по состоянию на 01.01.2015**

Район подсчета	Ресурсный потенциал ПВ	Прогнозные ресурсы ПВ Р ₃	Запасы ПВ	Учтенный водоотбор
	тыс. м ³ /сут.			
По административному делению				
1	2	3	4	5
Архангельская область	11 577	10 697	879,86	353,42
Вологодская область	5 958	5 850	108,5	76,1
Ненецкий АО	140	140		
Республика Коми	2 047	2 031	16,5	3,15
Республика Карелия	94	94		
Кировская область	579	579		
Костромская область	124	124		
Ярославская область	17	17		
По гидрогеологическим районам (структурам III порядка)				
II-2а – Мезенский	6 311	5 618	692,53	306,32
II-2б – Онежско-Сухонский	11 820	11 522	297,78	124,46
II-2в – Предтимаанский	544	544		
II-2г – Сысольский	1 863	1 848	14,56	1,89
II-2 – СДАБ (всего)	20 539	19 534	1 004,86	432,67

[259]

Литература

1. Джамалов, Р.Г. Изменение подземного стока под влиянием климата и антропогенных воздействий / Р.Г. Джамалов, Н.Л. Фролова, М.Б. Киреева, Т.И. Сафронова // Водные ресурсы. – 2008. – Т. 35. – № 1. – С. 17–24.
2. Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. – М.: ГКЗ МПР РФ, 2007. – 13 с.
3. Рекомендации по оценке прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_3 питьевых, технических и минеральных подземных вод, выявленных в ходе регионального гидрогеологического изучения территории Российской Федерации, и требований к порядку их учета и апробации. – М.: ФГУП «ВСЕГИНГЕО», 2014. – 33 с.

ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ РОССЫПЕПРОЯВЛЕНИЙ ЗОЛОТА В ЮГО-ВОСТОЧНОМ ПРИОНЕЖЬЕ В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

И.С. Воскресенский

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Данное исследование по определению палеогеоморфологических условий образования аллювиальных россыпей в Прионежье проведено на кафедре геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в рамках госзадания «Эволюция природной среды, динамика рельефа и геоморфологическая безопасность природопользования». Оно основывается на обобщении и анализе материалов исследований, которые проводились, начиная с 2002 года сотрудниками МГУ им. М.В. Ломоносова, Вологодского госуниверситета и других организаций. Результаты исследований по отдельным вопросам опубликованы ранее в сборниках материалов ежегодной конференции «Вузовская наука – региону», проводимой в ВоГУ.

Постановка проблемы. Территория Прионежской низины и Андомской возвышенности принадлежит Западной геоморфологической области, согласно геоморфологическому районированию А.Н. Кичигина. В ее пределах сформирован ледниковый рельеф с участками

карстового и флювиального рельефа с фрагментами древних, в том числе погребенных, долин плейстоценового возраста рек Андома, Самина, Кема и др. Рельеф территории формировался при неотектонических движениях структур Онежско-Сухонской моноклинали во взаимодействии с комплексом экзогенных рельефообразующих процессов. Экзарационно-аккумулятивная деятельность плейстоценовых ледников, чередование эпох врезания и аккумуляции в долинах рек, а также береговые процессы побережья Онежского озера определили этапы истории развития рельефа и условия формирования аллювиальных россыпей.

Методика. Методика палеогеоморфологических исследований формирования аллювиальных россыпей включает общие и специализированные методы «геоморфологии россыпей». К общим методам относятся: палеогеоморфологический и региональный геоморфологический анализы; к специализированным: реконструкции основных этапов рельефа, циклов врезания-аккумуляции в эволюции долин, геоморфологических условий карста.

[260]

Исследовались морфология форм рельефа флювиального, склонового, ледникового, карстового генезиса, в том числе сложенных коренными породами (известняками) и строение рыхлых новейших отложений, слагающих аккумулятивные формы рельефа. Условия россыпеобразования реконструировались на основании разработанной для Русской равнины методики сопряженного анализа форм рельефа, рыхлых отложений и типоморфизма россыпного золота палеогеоморфологических и палеогеографических реконструкций [1].

Результаты исследования и их обсуждение. Распространение россыпного золота и его типоморфизм. Выявленное нами «россыпепроявление» – шлиховой ореол россыпного тонкого и мелкого золота (ТМЗ) в современном русловом аллювии – занимает среднее течение р. Андома (выше устья притока р. Самина) на южном склоне Андомской возвышенности и прилегающей части Прионежской низины. Он пространственно совпадает с ореолом хорошо окатанной гальки магматических и метаморфических пород, кварца и алевропесчаников с прожилками кварца, поступивших в русловый аллювий р. Андома из области распространения ледниковых и водноледниковых отложений центра Андомской возвышенности, а также с контуром палеодолины р. Андома, выполненной эоплейстоценовыми озерно-аллювиальными отложениями. Последний выявлен нами при изучении террас р. Андома в пределах Прионежской низины и прилегающего склона Андомской возвышенности. Однако шлиховой ореол ТМЗ в русловом аллювии может свидетельствовать о существовании аллювиальной россыпи при определенных геоморфологических условиях [2]. Кроме того, россыпное золото обнаружено в шлиховых пробах в аллювии рек Андомской, а также Вепсовской возвышенностей. Формы рельефа карстового генезиса – карстово-эрозионные ложбины на карстовых структурных поверхностях – также несут россыпепроявления золота. Например, шлиховое золото выявлено в аллювии поймы р. Чекша (левый приток р. Андома в среднем течении), осваивающей подобную форму рельефа.

Типоморфизм золота характеризуется преобладанием весьма мелкого и мелкого золота (размер частиц 0,1–0,5 мм). Зерна имеют хорошую и очень хорошую окатанность; уплощенную, пластинчатую, листоватую форму; ямчатую и шагреневую поверхность. Желтый цвет частиц свидетельствует о высокой пробыности. «Объемная форма зерен» свидетельствует о многократном вовлечении в процесс перемещения [3]. На основании сходства типоморфных признаков золота, петрографического состава (кварц, кварцитопесчаники), хорошей окатанности гальки, минерального состава тяжелой фракции: рутил, магнетит, гранат и др. – и по крупности золотин (0,05–1,2 мм) можно предположить, что «коренным источником» для россыпного золота рассматриваемого района восточного Прионежья являются среднепротерозойские конгломераты, залегающие в Прионежском краевом прогибе в северном Прионежье. Конгломераты имеют аллювиально-дельтовый и прибрежно-морской генезис. Галькой и россыпным золотом из конгломератов обогащены морена, водноледниковые отложения и аллювий, перекрывающие древние конгломераты [4].

Полигенный рельеф Андомской возвышенности. В центральной части возвышенности, на абс. выс. 200–297 м, располагаются пологоволнистые и холмистые гряды и разделяющие их террасированные сухие ложбины с чехлом песчано-щебнисто-галечных и валунно-глыбовых отложений, котловины с озерами и болотами и террасированные и каньонообразные долины рек.

В междуречьях рек Андома, Сойда, Кема и др. сохранились аккумулятивные ледниковые формы рельефа: моренные гряды, водноледниковые озы, камы и лимнокамы (звонцы),

сложенные валунными галечниками, песками, глинами, алевроитами. Формы ледникового генезиса, сложенные разнообразными по гранулометрическому и петрографическому составу отложениями в центральной наиболее высокой части Андомской возвышенности, были сформированы в конце неоплейстоцена.

Вдоль долин рек протягиваются фрагменты поймы и 1–3 надпойменных цокольных и аккумулятивных террасы (отн. высотой до 20–30 м), сложенные галечно-валунным аллювием. Под ледниковыми отложениями (например, в верховьях бассейна р. Илекса) карьерами вскрываются фрагменты древних долин: их днища, выработанные в известняках, с площадками террас с аллювием и понорами, заполненными валунами и глыбами известняков и эрратических пород.

На макросклоне Андомской возвышенности, обращенном в сторону Прионежской низины, отчетливо сформированы три морфологические «ступени». Каждая из них включает фрагменты субгоризонтальных и наклонных террасовидных площадок, имеющих близкие абсолютные высоты: нижняя ступень – 90–120 м, средняя – 150–160 м и верхняя – 180–200 м. В уступах террасовидных площадок вскрываются коренные породы: известняки, перекрытые красноцветными песками и супесями. В пределах площадок рыхлый чехол включает валуны и глыбы известняков и эрратических пород. Таким образом, структурные площадки имеют карстовое происхождение. Поверхность структурных площадок нижней ступени плавно переходит в аккумулятивную поверхность Прионежской низины. Эоплейстоценовые отложения, слагающие Андомскую низину, являются коррелятными по отношению к денудационным структурным ступеням на склоне Андомской возвышенности.

На Прионежской низине изучен фрагмент древней долины, заполненный глыбово-валунно-галечными отложениями раннеэоплейстоцен-среднеэоплейстоценового возраста мощностью до 25–30 м. Один из таких фрагментов выявлен в правом борту долины р. Самина (у пос. Октябрьский). Долинный врез вложен в песчаную толщу аллювиально-озерного генезиса песков позднего эоплейстоцена. Он заполнен ледниковыми глыбово-валунными осадками нижнего и среднего неоплейстоцена.

Выводы:

- формирование аллювиальных россыпей проявлений рассматриваемой территории генетически связано с переработкой древнего рельефа и рыхлых отложений центра Андомской возвышенности. Переработка происходила в позднем неоплейстоцене (в течение последних 120 тыс. лет) парагенезом флювиальных, склоновых и карстовых процессов. Активизация экзогенных рельефообразующих процессов связана с перестройкой долинной сети, направленного врезания и углубления долин бассейна р. Андома;

- для второй половины эоплейстоцена реконструируются два цикла врезания и аккумуляции в долинах рек Андома, Самина и их притоков, которые привели к образованию аккумулятивной аллювиально-озерной равнины Прионежской низины. Одновременно сформировались «морфологические ступени» на Прионежском склоне, карстовый рельеф в центре и на западе Андомской возвышенности. Формирование аккумулятивной толщи в пределах Андомской низины в результате переотложения продуктов выветривания и денудации известняков делает невозможным относить ее к промежуточным коллекторам аллювиальных россыпей проявлений золота;

- ледниковые и карстовые отложения Андомской возвышенности служат промежуточным коллектором для выявленного россыпей проявления в русловом аллювии р. Андома;

- на западе Андомской возвышенности в бассейнах рек Андома, Самина, Сойда, Кема, а также в пределах современной акватории Онежского озера и Прионежской низины в неоплейстоцене возникали палеогеоморфологические условия для формирования «аллювиальных россыпей карстовых районов».

Литература

1. Бондарев, А.А. Первая аллювиальная россыпь золота ледниковой области центра Русской равнины: Путеводитель экскурсии А–2 XI / А.А. Бондарев, Т.С. Иванова, В.С. Согрин, Э.Г. Ананьева, И.С. Воскресенский, С.С. Головенко, Т.И. Смирнова, В.Д. Якушевич // XI Международное совещание по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – Москва-Дубна, 1997. – 16 с.

2. Гольдфарб, Ю.И. Россыпи и шлиховые потоки золота / Ю.И. Гольдфарб // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий: материалы Региональной научно-практической конференции. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001. – Т. 3. – С. 65–68.

3. Воскресенский, А.И. Сравнение типоморфизма золота Среднерусской, Баргузинской и Малокавказской золотороссыпных провинций / А.И. Воскресенский // Геология и география Вологодской области: сборник научных трудов. – Вологда: Русь, 2007. – С. 92–98.

4. Яковлев, В.В. Перспективы золотоносности докембрийских конгломератов Карелии / В.В. Яковлев, Б.Н. Шустов, З.П. Миролюбова // Сборник научных трудов «Проблема металлоносности древних конгломератов на территории СССР». – М: Наука, 1969. – С. 95–100.

ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ (ПРЕДПОЛАГАЕМОГО) – РУЧ. ЖИЛКИН (СРЕДНЕЕ ПОЮЖЬЕ)

[262]

А.И. Труфанов

Вологодский государственный университет

И.С. Воскресенский

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Долина ручья Жилкин, впадающего в р. Кильченга (левый приток р. Юг), представляет собой уникальный природный комплекс (рис.1).



Рис. 1. Общий вид и фрагмент долины р. Жилкин

Придерживаясь классификации природного наследия А.В. Лаппо и др. [4], долину руч. Жилкин можно отнести к политипному геологическому памятнику природы, представляющему палеогеографический, геоморфологический, геологический, палеонтологический, минералогический и гидрогеологический интерес. В геоморфологическом отношении долина ручья представляет собой эрозионный врез глубиной в среднем течении до 30–50 м, где вскрываются коренные породы триаса. В верховьях ручей дренирует грунтовые воды четвертичных отложений, и эрозионный врез здесь не превышает 5–15 м. Долина руч. Жилкин в среднем течении имеет V-образную, а на некоторых участках и каньонообразную форму. Протяженность водотока – не более 10 км, тем не менее, в руч. Жилкин впадают два непересыхающих притока. Один из притоков имеет довольно глубокий эрозионный V-образный врез, переходящий в каньонообразную форму при впадении в руч. Жилкин.

Редкое явление в долине ручья Жилкин – оползни. Хорошо выраженные оползневые формы рельефа можно показывать студентам, изучающим геологию и инженерную геодинамику. Следы былых и недавних оползней в разных местах долины ручья Жилкин хорошо видны и выражены характерной бугристой поверхностью склонов долины. Лога корытообразной формы распространены по правому борту долины в среднем течении р. Жилкин (рис. 2). По некоторым из них наблюдается разгрузка грунтовых вод в виде родников, дающих начало ручьям,

впадающим в р. Жилкин. Когда-то практически все родники были каптированы деревянными срубами, а вода из них поступала в деревянные желоба и колоды, куда водили на водопой коней. Почти все лога заканчиваются резким береговым обрывом к р. Жилкин. Если по логу течет ручей, образуются «висячие» долинки с приустьевым уступом до 10-ти и более метров над руслом р. Жилкин.

Пластовые выходы грунтовых вод наблюдаются в бортах долины ручья на кровле пластов валунных суглинков (диамиктон) или глин в толще рыхлых четвертичных отложений или на контакте рыхлых отложений с подстилающими пестроцветными аргиллитами триаса. В береговых обрывах и в русле ручья породы триаса вскрываются на большом протяжении его среднего течения (рис. 3). В аллювии р. Жилкин встречаются галька, валуны и щебень разнообразных магматических, метаморфических и осадочных пород, окаменелости ископаемой фауны, имеющие различный возраст: от карбона до триаса и моложе, поступившие в него при размыве, главным образом, четвертичных отложений, перекрывающих в бассейне р. Жилкин коренные породы.

[263]



Рис.2. Вид на правый борт долины руч. Жилкин. На втором плане видны корытообразные лога, спускающиеся к руслу ручья



Рис. 3. Обнажение пестроцветных пород триаса в русле и борту долины р. Жилкин

Обилие юрской фауны и характерных для юрских пород конкреций пирита, а также крупных листообразных обломков горючих сланцев в аллювии р. Жилкин, связано с перемывом водным потоком ручья оползневых тел (рис. 4).

В связи с этим следует подчеркнуть, что еще Б.К. Поленов [5] отмечал склонность юрских пород к оплыванию по причине высокой их обводнённости, что и провоцирует оползни. Это является причиной того, что в долине р. Жилкин не выявлены обнажения юрских отложений. В русловом аллювии часто встречаются цветные кремни, а тяжелая фракция шлихов содержит

большое разнообразие минералов: гранаты, рудные минералы, знаки золота, корунд, турмалин и др. (рис. 5). Петрографический и минеральный состав отложений в р. Жилкин характерен для данной части бассейна р. Юг, а также соседнего бассейна Верхней Вохмы, расположенного к югу от Волжско-Северодвинского водораздела [2]. В бассейнах рек Кильченга (л. пр. р. Юг) и Малая Кильченга нами изучены разрезы отложений, слагающих холмы на междуречьях и залегающих на террасовидных поверхностях в бортах долин.

Ископаемая фауна, пирит и горючий сланец в
аллювии руч. Жилкин



Рис. 4. Окаменелости юрской фауны, пирит и горючий сланец в аллювии р. Жилкин

Галечно-валунная толща, включающая горизонты конгломератов с кальцито-железисто-песчаным цементом (впервые установлена нами в 2002 г.), залегает в днище р. Кильченга (урез 98 м абс. выс.) напротив устья р. Жилкин (абс. выс. 110–120 м). Петрографический состав гальки характеризуется разнообразным составом магматических, метаморфических и осадочных пород.

В долине р. Кильченга в пределах конуса выноса р. Жилкин изучены галечно-песчаные отложения суммарной мощностью не менее 10 м, которые прорезаны руслом ручья. Отложения в верхней части разреза на глубине 0–4 м образуют горизонт, который представлен двумя слоями: тонковолнистослоистого разномыктивного полимиктового песка; гравия и гальки различного петрографического состава, размера и окатанности. В нижнем слое также присутствуют тонкие линзы и горизонтальные прослои песка и гравия различного петрографического состава. В нижней части горизонта располагается слой, обогащенный галькой и валунами различных размеров и окатанности, который сформирован в результате неоднократного размыва подстилающих осадков. Отложения сформировались в среднем- позднем неоплейстоцене (абс. возраст 240 тыс. лет, РТЛ-1024, здесь и ниже определения О.А. Куликова, лаборатория дозиметрии, радиоактивности окружающей среды и РТЛ-датирования МГУ, 2003 г.). Слоистость отложений, наличие обломков разных размеров, пестрый петрографический состав и различная окатанность гальки и валунов свидетельствуют о «смешивании» обломков при изменяющейся гидродинамике водного потока, что характерно для осадков, формирующихся в вершинной части конусов выноса [3]. Они образовали наложенный на первую террасу и высокую пойму р. Кильченга конус выноса р. Жилкин. Отложения в нижней части разреза на глубине 4–7 м (видимая мощность) образуют горизонт, который представлен: слоем хорошо окатанной гальки (2–4 класса) с валунами с «кальцитовыми оболочками и лишаями» на поверхности и кальцитовой цементацией обломков мощностью до 1 м; слоем разномыктивного полимиктового песка, ожелезненного по тонким прослоям. Песок включает единичные обломки гравия и хорошо окатанной (3 класс) гальки. Отложения в нижней части разреза (до уреза р. Жилкин) сформировались в конце раннего неоплейстоцена (абс. возраст 400 тыс. лет, РТЛ-1062). Однородный гранулометрический состав песков с включением единичных крупных хорошо окатанных обломков, а также параллельная слоистость позволяют заключить, что отложения сформированы постоянным водным потоком, близким по водности современной р. Кильченга. Они могут быть отнесены к осадкам констративной динамической фазы аллювия, фации прирусловой отмели. По условиям залегания песчаные отложения раннеоплейстоценового

возраста на глубине 4-7 м представляют верхнюю часть толщи, выполняющей фрагмент древней долины р. Кильченга.

Районы опробования	Левобережные притоки первого – второго порядка среднего течения р. Юг											
NN шлихов	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
Минералы												
магнетит	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
гематит	+	+	+	+	+		+	+	+		+	
пирит	+	+	+	+	+	+	+		+	+		
силлиманит	+											
пироп	+											
хромшпинел иды	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
хромдиопсид	+			+					+			
шпинель	+	+	+	+			+	+	+			
гранаты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
барит	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
лапарит	+	+	+	+			+	+	+	+		
турмалин	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
корунд	+	+	+	+					+			
золото		+		+								
циркон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
эпидот	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
титанит (сфен)	+	+	+		+		+	+	+	+		
рутил	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
кианит (дистен)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ставролит	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
амфиболы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
пироксены	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
монацит			+									
Гидроокислы Fe	+		+	+	+		+			+		
апатит					+							
анатаз	+											
сидерит				+							+	
ксенотим												
лейкоксен				+	+	+	+	+		+		

Рис.5. Минеральный состав тяжелой фракции шлихов аллювия:
№№ 1,2,3,4,5,7 – р. Жилкин, №8 – руч. Верюг, №№ 9,10 – р. Кильченга, № 12 – р.Юг

Разрез поймы р. Кильченга изучен ниже устья р. Жилкин. Пойма сложена 6-метровой толщей (видимая мощность) горизонтальнослоистых тонкозернистых песков, глин и алевритов, имеющих верхнелепестовый возраст (абс. возраст 20 тыс. лет, РТЛ-1024, 2003 г.). Таким образом, современный конус выноса р. Жилкин наложен на пойму р. Кильченга, а также перекрывает фрагмент древней долины р. Кильченга. По геоморфологическому положению, петрографическому составу гальки и его разнообразию, структурно-текстурным характеристикам, а также абсолютному возрасту аллювий поймы р. Кильченга, пролювий конуса выноса р. Жилкин и аллювий «древней долины р. Кильченга» резко различаются между собой. В частности, для нижнелепестового аллювия древней долины характерно наличие кальцитового цемента в грубообломочных отложениях. Этот признак ранее был установлен Э.Г. Ананьевой для ледниковых и пролювиальных осадков в бассейнах рек Вохма и Юг, а также морен Прионежья [1]. Возможно, эти отложения древней долины р. Кильченга (вблизи устья р. Жилкин на левом борту долины р. Кильченга) фациально замещаются на противоположном

правом борту долины р. Кильченга одновозрастными валунно-галечными отложениями с прослоями конгломератов.

Выводы:

1. Вещественный состав, возраст и условия залегания позволяют предполагать перемыв юрских и четвертичных аллювиальных и ледниковых отложений и их переотложение при формировании долины р. Жилкин в плейстоцене.

2. Современная долина р. Жилкин выработана (врезана) в пологоволнистую равнину на правобережье р. Юг. Равнина сложена коренными породами пермо-триаса (цоколь равнины), которые перекрыты четвертичными отложениями, включающими переотложенные из юрских осадков обломки фауны. Конус выноса р. Жилкин наложен на пойму и фрагмент «древней долины» р. Кильченга.

3. Долина р. Жилкин может быть рассмотрена как природный памятник палеогеографического, минералогического и геоморфологического назначения: фрагмент [266] древней долины четвертичного возраста с россыпным золотом и фаунистическими остатками.

4. Целесообразно провести составление «Путеводителя» данного объекта, в т.ч. для учащихся местных школ, краеведческого музея и т.п.

Авторы выражают благодарность З.П.Двойниковой (ИГ КНЦ УрО РАН, Сыктывкар) за минералогический анализ шлихов.

Литература

1. Воскресенский, И.С. Специализированные геоморфологические исследования с целью прогноза и оценки россыпей благородных металлов / И.С. Воскресенский, Э.Г. Ананьева и др. // Вузовская наука – региону. – Вологда: ВоГТУ, 2003. – С. 230–232.

2. Бондарев, А.А. Первая аллювиальная россыпь золота ледниковой области центра Русской равнины: Путеводитель экскурсии А–2 XI / А.А. Бондарев, Т.С. Иванова, В.С. Согрин, Э.Г. Ананьева, И.С. Воскресенский, С.С. Головенко, Т.И. Смирнова, В.Д. Якушевич // XI Международное совещание по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – Москва-Дубна, 1997. – 16 с.

3. Елисеев, В.И. Закономерности формирования пролювия / В.И. Елисеев. – М.: Недра, 1978. – 232 с.

4. Лаппо, А.В. Геологические памятники природы России: состояние проблемы и перспективы изучения / А.В. Лаппо, Н.Г. Пашкевич, М.С. Вдовец, В.В. Петров // Жизнь Земли: сборник трудов Музея землеведения МГУ. – Вып. 30. – 1997. – С. 202–216.

5. Поленов, Б.К. Геологические наблюдения по реке Югу / Б.К. Поленов // Тр. СПб. О-ва естествоиспытателей. – Т. XIX. – 1888. – 35 с.

**ПРОЯВЛЕНИЯ РАННЕМЕЗОЗОЙСКОГО МАГМАТИЗМА И РУДОНОСНОСТЬ
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

В.И. Чернышов

Вологодский государственный университет

Предположения о возможных проявлениях раннемезозойского магматизма в северной части Московской синеклизы высказывались ранее. В первую очередь, они связаны с работами Ленинградской (ныне Петербургской) комплексной геологической экспедиции в 1989–92 гг. и ОАО «Кратон» в 1997–2002 гг. [1] на коренные месторождения алмазов мезозойского возраста. Перспективной в отношении коренной алмазности является расположенная на северо-востоке Вологодской области Илезская площадь (10,4 тыс. км²), в структурном отношении приуроченная к юго-восточной части Шенкурского кратона в области его сочленения с Сухонским подвижным поясом. Ленинградской экспедицией и ЗАО «Кратон» по результатам высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1:10000 выделено 67 перспективных локальных аномалий. Заверочным бурением выявлено 6 трубок взрыва, выполненных брекчированными породами верхней перми и осадочными отложениями кратерной фации, возраст которых оценивается как юрский. В ряде скважин под перекрывающими кратерными отложениями вскрыты эксплозивные брекчии жерловой фации. В базальной части кратерной фации установлен

полный набор минералов-спутников алмазов: пиропы, пикроильмениты, хромдиопсиды и хромшпинелиды. Почти все они (особенно пиропы и пикроильмениты) имеют явные первично-кимберлитовые макроформы и микроскульптуры поверхности, что указывает на незначительное удаление первоисточника. В одной из трубок обнаружен кристалл алмаза. Работы приостановлены в связи с отсутствием средств.

В 2003 году А.И. Труфановым в местечке Пуртовино на реке Сухоне обнаружены магматические породы в коренном залегании. А.И. Труфанов и В.Л. Масайтис квалифицируют магматиты интрузивными породами и относят их к ультраосновным фойдитам-мелалейцититам [1]. Д.Ф. Семенов предполагает эффузивный генезис обнаруженных на Сухоне пород, относя их к трапповой формации. Дискуссионность генетической принадлежности пород не умаляет их значения для раскрытия механизма проявления платформенного магматизма. Однако, по нашему мнению, учитывая наличие зоны закалки во вмещающих верхнепермских отложениях по всей периферии тела магматитов, более вероятен интрузивный их генезис.

В ходе многолетних работ, в том числе и в пределах Вологодской области, Центральным научно-исследовательским геологоразведочным институтом цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ) проанализирован обширный материал по роли тектонического контроля в размещении россыпной золотоносности Русской плиты [3]. Большое значение при этом имеет тектоническая активность зон авлакогенов: Среднерусского, Московского, Бекетовско-Харовского и других – на протяжении всего платформенного этапа развития. Одним из главных признаков рудоносности зон авлакогенов являются сопровождающие их поля золотороссыпных проявлений в четвертичной толще и комплексных золотосодержащих прибрежно-морских палеороссыпей мезозойско-кайнозойского возраста. При этом на участках с наибольшей насыщенностью россыпной золотоносности нередко отмечается золото рудного облика, представленное неокатанными, трещинно-прожилковидными частицами (с максимальным размером до 4,5 мм) в сростках с кварцем и сульфидами (галенитом, пиритом, сфалеритом, антимонитом), а иногда практически идеальными кристаллами с заметными ступенями роста. Места находок золота рудного облика характеризуются в целом повышенными содержаниями (до максимальных – 2 г/м³) россыпного золота, что указывает на тесную их связь с коренными золоторудными проявлениями. Наиболее типичные его образцы получены в зоне сочленения Главного девонского поля и Карбонового уступа – на площадях, отвечающих системам крупных разломных структур фундамента – Крестцовского авлакогена в Новгородской области и Онежского грабена в Вологодской области, а также в центральной части Московской синеклизы, пространственно тяготеющих к системе глубинных разломов Среднерусского авлакогена. В южном Прионежье, в аллювии р. Куржекса, пересекающей зону глубинных разломов, ограничивающих Онежский грабен, установлено золото, поступившее, несомненно, из местного коренного источника (возможно, золото-сульфидно-кварцевое типа). В аллювии р. Юг в восточной части Вологодской области рудное золото пространственно отвечает чётко выраженным в чехле положительным структурам Солигаличско-Сухонского мегавала, в пределах которого размер складок превышает амплитуду, характерную для большинства областей центральной части платформы.

Подтверждение мезозойской тектоно-магматической активизации Русской плиты получено нами в ходе ревизионных работ 2013–2014 гг. по гранту Вологодского отделения Русского географического общества «Подготовка и издание альбома-справочника «Геологическое наследие Вологодской области».

В Вологодской области, близ р. Коржа, расположен археологический памятник «Тиуновское святилище», обнаруженный в 1985 году археологом И.Ф. Никитинским. Он включает в себя два камня размером до 3х2х2,5 м, испещрённых языческими петроглифами конца XIV – начала XVI века. При посещении святилища мы обратили внимание на состав камней, его слагающих. Эти камни, в отличие от всех известных крупных ледниковых валунов области, имеющих гранитоидный состав, сложены средне-основными породами, т. е. породами, не терпящими дальней транспортировки. В породах, наряду со следами течения магмы, отчётливо прослеживается крупнообломочный характер, дающий возможность характеризовать их как эруптивные брекчии. Под микроскопом они обнаруживают как андезибазальтовое, так и долеритовое строение.

Тиуновское святилище расположено в зоне глубинных и оперяющих их разломов, с северо-запада ограничивающих Среднерусский авлакоген. В пределах платформенного чехла эта зона

проявляется рядом признаков: системами разрывных нарушений и их пересечений в виде сгущения трещин и микросмещений по всему разрезу осадочного чехла; спецификой морфоструктурной позиции территории, подчеркивающей наиболее крупные сквозные линейменты, концентрические структуры и сводовые сооружения. Кроме того, это один из наиболее перспективных участков упомянутой выше Илезской площади – он сохранил свой статус после отбраковки ряда участков этой площади по результатам высокоточной аэромагнитной съемки. Находка средне-основных магматических пород располагается вблизи наиболее интересной в поисковом отношении магнитной аномалии 47. По нашему мнению, они представляют собой жерловые фации «местных» раннемезозойских вулканогенных построек.

[268] Ко второй важной находке относится кварцевая жила в мергелях каменноугольного возраста, обнаруженная нами на Карбоновом уступе в одном из искусственных обнажений на реке Кеме. Жила расположена на продолжении Онежского грабена, в «активной» зоне Бекетовско-Харовского авлакогена, имеет близгоризонтальное залегание, линзовидный характер и практически бессульфидный кварцевый состав. Кварц низкотемпературного облика, халцедоновидный. Мощность жилы 15–20 см. Для чехла Восточно-Европейской платформы на территории Вологодской области этот факт установлен впервые. Он свидетельствует о заметной тектонической активности платформы в посткаменноугольный период и проникновении в её осадочный чехол глубинных гидротермальных растворов.

Вышеуказанные факты позволяют по-новому взглянуть на явления окремнения, повсеместно наблюдающиеся в плитном комплексе платформы. В этой связи представляется, что в случае нахождения в карбонатных породах карбона и перми хорошо образованных, часто с явно выраженной «затравкой» в виде органогенных или минеральных тел, но «дискретных» кремнистых обособлений, мы имеем дело с конкреционным образованием, сформировавшимся в еще незатвердевшей массе осадка. А многочисленные случаи сплошного окремнения слоёв первично проницаемых органогенных известняков, встречающиеся во всех известных карбонатно-терригенных разрезах верхней перми Сухоны и Малой Северной Двины от Полдарсы до Аристов, связаны с воздействием на них низкотемпературных гидротермальных растворов кремнистого состава ювенильного происхождения. О проявлении низкотемпературного метасоматоза в разрезах Сухоны свидетельствует и наша находка крупной опало-халцедоновой секреции концентрически-зонального строения на обнажении Исады.

Что касается возраста отмеченных в данной статье новых проявлений магматизма в северной части Московской синеклизы, мы, вслед за большинством исследователей, определяем его как раннемезозойский. Тем более, что большинство этих проявлений связано с площадями распространения верхнепермских отложений.

Литература

1. Медведев, Л.В. Перспективы алмазности северо-востока Вологодской области / Л.В. Медведев, В.В. Третьяченко // Проблемы освоения и использования природных ресурсов Северо-Запада России: материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Вологда, ВоГТУ, 2002. – С. 57–62.
2. Труфанов, А.И. Первая находка раннемезозойских щелочных ультраосновных магматических пород на севере Русской плиты / А.И. Труфанов, В.Л. Масайтис // Региональная геология и металлогения. – 2007. – № 30–31. – С. 30–34.
3. Филиппов, В.П. Признаки золотоносности осадочного чехла центральной части Русской платформы / В.П. Филиппов, Е.М. Матвеева, В.И. Чернышов и др. // Отечественная геология. – 2005. – № 6. – С. 42–47.

О МИНЕРАЛЬНЫХ ВОДАХ СЕВЕРО-ДВИНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА И ПЕРСПЕКТИВАХ ИХ ОСВОЕНИЯ

Е.А. Шебеста

Северо-Западное производственное геологическое объединение, г. Санкт-Петербург

А.А. Шебеста

Санкт-Петербургский государственный университет

Северо-Двинский артезианский бассейн охватывает с поверхности территорию Архангельской и частично Вологодской области, западные части Республики Коми и Ненецкого автономного округа. Площадь бассейна в границах, соответствующих современной карте гидрогеологического районирования [3], составляет около 443 тыс. км². Территория богата минеральными подземными водами, в том числе имеющими лечебное значение. Здесь разведано 16 месторождений (47 участков) минеральных подземных вод, относящихся к питьевым (лечебно-столовым и лечебным) и бальнеологическим водам. На базе минеральных вод действуют санатории, курорты (Беломорье, Бодрость в г. Вологда; Солониha, Сольвычегодск, Сосновка, Бобровниково в г. Великий Устюг; Леденгский в с. им. Бабушкина и др.) и профилактории («Заря» в п. Коряжма), а также заводы по их розливу.

Первые исследования минеральных вод связывают с соляными источниками, на базе которых зародились соляные промыслы в XII веке, известные по летописям: в посаде Ненокса, расположенном в 80 км от современного Архангельска, в городках Тотьма и Леденгск (бассейн реки Сухоны) и Сольвычегодске [2]. Вначале солеварение носило кустарный характер, позднее (с XV века) стали бурить скважины, сооружать солеваренные заводы – варницы. Соляные промыслы просуществовали до середины XIX века. Общее геологическое описание соляных источников впервые было проведено в 1864 году Н. Барботом-де-Марни и представлено в его описании путешествия в Северные губернии Европейской России. Сейчас многие месторождения минеральных вод приурочены к местам древних солепромыслов: Тотьма, Леденгск, Сольвычегодск, Нёнокса и др.

В 1950–1960-х годах многие гидрогеологи посвящали свои исследования подземным водам различных назначений – минеральным, промышленным, связанным с оценкой перспектив нефтегазоносности: Н.И. Толстихин, Е.А. Ртищева, В.И. Гуревич, Л.П. Нелюбов, М.А. Гатальский и др. На протяжении всего периода 50–90 годов прошлого века минеральные воды изучались при проведении геолого-съёмочных, поисковых и разведочных работ, составлялись сводные работы, исследования по формированию состава подземных вод. Последней крупной работой по этой тематике следует рассматривать монографию под редакцией А.И. Короткова и др. «Редкие типы минеральных вод Среднерусского артезианского бассейна», 2015 г. [2].

Минеральные воды широко распространены на территории и характеризуются разнообразием химического состава, разной степенью минерализации, что определяется литологическим составом водовмещающих пород, глубиной их залегания и положением в общем геолого-структурном плане. Здесь развиты как воды без специфических компонентов, лечебное действие которых определяется общим ионно-солевым составом, так и воды со специфическими – бальнеологически активными компонентами. Наиболее распространенными микрокомпонентами являются: бром (при концентрации более 25 мг/л), йод – (не менее 5 мг/л), железо (более 10 мг/л) и сероводород ($H_2S > 10$ мг/л) [1].

На территории Северо-Двинского артезианского бассейна (СДАБ) условия формирования месторождений минеральных подземных вод имеют общие закономерности, однако каждое месторождение уникально, и состав подземных вод на них сформирован благодаря сочетанию целого ряда конкретных факторов.

Подземные воды Тотемского и Леденгского месторождений – хлоридные натриевые бромные рассолы – сформированы благодаря смешению вод казанского водоносного горизонта и вод выщелачивания каменной соли и гипса ассельско-сакмарской толщи, поступающих из-под нижнепермского регионального водоупора по зонам повышенной трещиноватости, обусловленным тектогенезом Среднерусского авлакогена.

Формирование вод Нёнокского и Куртыевского месторождений обусловлено сложным сочетанием разных причин: разгрузкой глубинных солёных вод и рассолов по северо-восточному борту Онежско-Двинского грабена, специфическими водами, формирующимися в трубках

взрыва (результат палеозойской активизации данной территории), и водами погребенной долины, сложенной рыхлыми четвертичными образованиями. На этой территории уже в четвертичных образованиях на глубине 20 м вскрыты рассолы с минерализацией 61,2 г/л. Рассолы с минерализацией 116,4 г/л и содержанием брома 97 мг/л изливаются с глубины 254 м [2].

В данной статье сложно осветить всё многообразие минеральных вод рассматриваемого региона и условия их формирования, тем более что этому вопросу посвящены многочисленные исследования. Мы остановимся на результатах, полученных в рамках работы «Создание гидрогеологической карты Северо-Двинского артезианского бассейна масштаба 1:1000 000», выполненной АО «ПКГЭ» в 2015 году, в комплекте карт которой создана «Гидрохимическая карта минеральных вод зоны свободного водообмена». Данная карта отражает распространение минеральных вод по площади. Выявлено, что преобладающее распространение имеют питьевые лечебно-столовые воды, а питьевые лечебные и бальнеологические воды приурочены в основном к долинам рек и участкам глубинной разгрузки подземных вод.

[270]

Одной из основных закономерностей, представленных на карте, является приуроченность зон распространения подземных вод с повышенной минерализацией и аномальным составом к долинам основных рек, причем контрастные гидрохимические аномалии приурочены к зонам тектонических нарушений.

По результатам проведённых работ выделены 11 перспективных участков, где поисковые работы на минеральные подземные воды различных типов имеют наиболее обоснованные перспективы. На части участков уже оценены запасы минеральных вод, однако имеется хорошая перспектива прироста запасов всех типов минеральных вод, тем более что железистые минеральные воды здесь ещё не используются.

На ряде участков рекомендуется провести поиски минеральных лечебных вод для организации курортов-санаториев, что, возможно, приведёт к привлечению курортно-туристического бизнеса. Пример такого перспективного участка – *Пинежско-Кулойский* участок, выделенный в долине рек Пинега и Кулой в пределах Пинежского района Архангельской области. Участок граничит с запада с Пинежским государственным природным заповедником. По территории участка протекает одна из самых красивых рек Русского Севера – Пинега. Территория богата таёжными лесами, красивейшими пейзажами. Минеральные подземные воды на этом участке вскрываются с глубины первых метров и приурочены как к четвертичным водоносным горизонтам, так и залегающим ниже – московско-ассельскому водоносному горизонту и верхневендскому водоносному комплексу, а также они вскрываются в подверженных карсту породах нижней перми. Глубина вскрытия питьевых лечебно-столовых вод с минерализацией 1,4–3 г/л – в среднем 10–12 м. Воды преимущественно сульфатные кальциевые типа Краинских (тип-аналог). Удельный дебит скважин – 0,2–1,04 л/с. Питьевые лечебные воды (минерализация 9,5–10,6 г/л) вскрываются на глубинах 70–75 м и приурочены к московско-ассельскому водоносному горизонту. Удельный дебит скважин – 0,1–0,2 л/с. Мощность данного водоносного горизонта на участке составляет 193 м. Ниже по разрезу залегает верхневендский водоносный комплекс, в котором с глубины 270 м вскрыты хлоридные кальциево-натриевые воды с минерализацией 27,4 г/л, содержащие бром в количестве 64,7 мг/л. Воды могут рассматриваться как лечебные бальнеологические. При вскрытии их наблюдался самоизлив с расходом 15 л/с, удельный дебит – 1,1 л/с. Мощность верхневендского комплекса – более 200 м.

На Пинежско-Кулойском участке возможна организация санатория с лечебными процедурами, при которых будут задействованы все три типа минеральных вод.

Макаровский (Няндомский) участок выделен при проведении поисков минеральных лечебных вод для организации курорта-санатория в районе озёр Спасское и Бол. Мошенское и н.п. Макаровская, Гридино Няндомского района Архангельской области. Территория выделенного участка очень живописна и расположена в междуречье Онеги и Ваги, которое называют «Няндомской Швейцарией». Минеральные воды здесь вскрываются на глубинах 30–60 м и приурочены к четвертичным водоносным подразделениям или загипсованным отложениям перми. Состав вод – сульфатный кальциевый Краинского типа (воды по применению – питьевые лечебно-столовые), минерализация – 2,2–2,5 г/л. Удельный дебит скважин, вскрывших данные воды, изменяется в пределах 0,01–1,2 л/с.

Под пермским водоупором на глубине 80 м залегает московско-ассельский водоносный горизонт мощностью 200 м, в котором вскрыты хлоридно-сульфатные воды с минерализацией

33,6 г/л. На участке возможна организация добычи минеральных вод питьевого и бальнеологического значения.

Территория Северо-Двинского артезианского бассейна относится к региону, на площади которого находятся разнообразные по группам и типам, условиям формирования, глубинам залегания и целевому использованию минеральные воды. Их формирование связано как с седиментационными, так и с постседиментационными процессами, иногда при существенной роли тектонических движений. Перспективы увеличения сырьевой базы минеральных лечебных подземных вод весьма высоки.

Литература

1. ГОСТ Р 54316-2011. Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия. – Стандартиформ, 2011. – 46 с.
2. Коротков, А.И. Редкие типы минеральных вод Среднерусского артезианского бассейна / А.И. Коротков, А.А. Потапов, В.Г. Румынин. – СПб.: Наука, 2013. – 303 с.
3. Пугач, С.Л. Карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации масштаба 1:2500 000 (для ведения мониторинга подземных водных объектов). Унифицированные схемы объектов гидрогеологической стратификации территории Российской Федерации / С.Л. Пугач и др. – М.: ФГУП «Гидроспецгеология», 2011.

[271]

УЧЕТ ФАКТОРОВ ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ПРИ ОБОСНОВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ СХЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЁРДЫМИ ОТХОДАМИ НА УРОВНЕ РЕГИОНА

А.В. Белый, В.Б. Шмакин, Ю.П. Попов
Вологодский государственный университет

Исследования авторов на многочисленных полигонах захоронения твёрдых коммунальных отходов (ТКО) позволяют утверждать, что в условиях избыточного увлажнения основной проблемой охраны окружающей среды является загрязнение не атмосферы, грунтов и грунтовых вод, а поверхностных вод фильтратом с тела свалочных масс. Учёт реальной ассимилирующей ёмкости экосистем позволит расширить выбор земельных участков для полигонов при обосновании региональной схемы обращения с ТКО.

ТКО характерны весьма существенным социальным аспектом, поэтому их утилизация представляет собой более серьёзную комплексную проблему экологического, технического и экономического характера [1].

Актуальность проблемы утилизации твёрдых коммунальных и промышленных отходов не нуждается в особых доказательствах, в РФ она подтверждена принятием в 2014 г. новых существенных дополнений в Закон об отходах производства и потребления [2].

В России основным методом утилизации ТКО остаётся и будет оставаться, несмотря на требования нового законодательства [2], складирование на полигонах. Это обусловлено относительным обилием земельных ресурсов и невысокой стоимостью земли, а также строительства полигонов, по сравнению с другими способами.

Полигоны твёрдых отходов (ПТО) – это открытые объекты, и их размещение, проектные характеристики, условия эксплуатации зависят от природных факторов. Поэтому во влажном климате, характерном для большей части России, неблагоприятное воздействие ПТО на окружающую среду усиливается с образованием сильно загрязнённого «*фильтрата*» – тёмной мутной жидкости, обогащённой поллютантами. Фильтрат, попадая в грунтовые воды, определяет разнос загрязняющих веществ.

Современные исследования загрязнения водной среды полигонами твёрдых отходов движутся в двух основных направлениях. С одной стороны, разрабатываются методы изучения *естественных процессов* загрязнения, с другой стороны, предлагаются различные технологии искусственного экранирования загрязнений и их ликвидации (очистки вод).

При этом природные свойства окружающей полигоны твердых отходов среды обычно воспринимаются как данность, изменить которую можно только искусственно с определёнными затратами. Реже привлекают внимание исследователей *естественно-искусственные* процессы изменения в грунтах и водах вокруг полигонов твёрдых отходов, в частности, геохимических барьеров, кольматации и оглеения [4]. В России при размещении полигона ТКО особенно возрастает экономическая роль выбора земельного участка с *естественным* защитным экраном.

Исследование посвящено проблемам выбора земельных участков с учётом особенностей природных условий Вологодской области в связи с организацией ПТО.

Регион – равнинный, в основном расположен в природной зоне тайги, с бореальным, переходным к морскому, климатом с большим количеством осадков при невысоком испарении и избыточном увлажнении.

Главной геохимической особенностью ландшафтов Северо-Запада является низкий фон большинства микроэлементов [3]. Другой – это водный режим территории, формирующийся в условиях замедленного стока, на фоне положительного водного баланса, способствующий интенсификации процессов водной миграции загрязняющих веществ. Специфической особенностью является также повсеместное распространение морен и производных от них тяжёлых бесструктурных почво-грунтов, обладающих низкими фильтрационными свойствами, значительной адсорбционной способностью и могущие быть естественным геохимическим барьером на пути диффузии загрязняющих веществ.

Авторами в период 1993–2013 гг. выполнялись работы по экологическому мониторингу, инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям на многочисленных объектах Вологодской области.

Для получения сопоставимых во времени и пространстве результатов мониторинга качества вод в зоне влияния ПТО проанализированы с помощью так называемого обобщённого показателя вредности R , который даёт картину пространственной или временной изменчивости уровня загрязнённости водной среды. Положительным аспектом этого индекса является то, что его значение зависит лишь от химического состава вод и не зависит от степени их разбавления. Показатель R выражается формулой [3]:

$$R = \frac{1}{\sum \text{ПДК}} \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{\xi_i}, \quad (1)$$

где m – число учитываемых веществ одного лимитирующего показателя вредности.

Значения индекса вредности в практически неразбавленном фильтрате могут достигать 25 и редко – выше. Фоновое его значение в природных водах рек Вологодской области – 0,15...0,85. В Вологодской области исследованы два ПТО для городов Вологда и Череповец (рис. 1, рис. 2).



Рис. 1. Городской полигон ТБО г. Вологды в северной промышленной зоне города: светлый линейный объект к ССВ от тела свалочных масс – местная железная дорога с выторфовкой и водоотводными канавами. Кружками с точкой показаны наблюдательные скважины и их номера, стрелкой – общее направление подземного стока. Пояснения в тексте

Обобщённые результаты мониторинга на ПТО г. Вологды представлены в таблице 1, в Череповце – в таблице 2. Как видно из таблиц, основные вариации показателя вредности вод связаны с сезонным и метеорологическим фактором (промывной режим осенью и подтопление, вызывающие снижение уровней загрязнения вод), что было предметом специального исследования. В Череповце скважина 1 является фоновой и расположена выше по грунтовому потоку, скважина 3 – контрольной.

Таблица 1

Динамика показателя вредности (R) по скважинам полигона ТКО, г. Вологда

№ скв.	Даты отбора проб						
	22.07.99	14.10.99	14.06.00	02.11.00	14.06.01	31.10.01	10.12.07
282 (центр)	8,754	3,341	18,988	3,085	4,206	3,362	13,3
279 (выше)	5,541	3,342	16,1	3,272	3,401	3,481	-
283 (выше)	3,699	3,345	10,071	2,325	3,495	3,366	-
281a (ниже)	3,972	3,341	9,723	1,962	3,457	3,393	-

В большинстве случаев уровень загрязнённости вод, характеризуемый показателем R, убывает от центра полигона к периферии. В то же время существенных отличий между показателями «ниже» и «выше» от тела свалочных масс не видно. Это свидетельствует о наличии **естественных явлений, подавляющих миграцию** загрязняющих веществ в подземную гидросферу. Можно предположить, что слагающие основание площадки озёрно-болотные и озёрно-ледниковые суглинки представляют собой эффективный геохимический барьер [4].

Методически аналогичным способом был выполнен анализ деятельности полигона ТКО в г. Череповец, функционирующего с 70-х гг. прошлого века (рис. 2).



Территория полигона в морфологическом отношении, как и в Вологде, расположена на озёрно-аллювиальной заболоченной террасе.

Как видно из таблицы 2, сколько-нибудь значимого повышения индекса R в результате проникновения фильтрата в грунтовые воды на участке тела свалки не просматривается.

Таблица 2

Динамика показателя (R) по скважинам полигона ТКО, г. Череповец

№ скв.	Даты отбора проб							
	02.06.11	25.07.12	19.05.14	25.08.14	09.09.14	16.06.15	15.07.15	12.08.15
1	22,4	11,03	0,085	53,3	0,469	0,095	0,090	0,032
3	41,1	11,54	0,085	54,7	0,469	0,091	0,093	0,12
№ скв.	Даты отбора проб							
	28.09.15	22.10.15	18.11.15	18.02.16	1999-2003, средние межень	2011-2016, средние межень	2011-2016, средние с июнем	2011-2016, максимум
1	0,12	0,11	0,23	0,51	24,1	1,62	0,374	1,72
3	0,11	0,12	0,19	0,34	3,33	0,77		1,91

Для оценки воздействия на окружающую среду сельских, в основном необорудованных, свалок, были организованы исследования на четырёх сельских свалках Вологодского района (табл. 3). Эти объекты расположены в сходных социально-экономических и природно-климатических условиях, однако различаются по грунтовым условиям.

Таблица 3

**Сводная таблица расчёта индекса загрязнения воды – коэффициента вредности (R)
в пробах грунтовых вод на сельских свалках**

	Фетинино			Майское			Куркино			Надеево		
Площадка	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
R	7,366	3,474	6,654	-	1,064	1,063	4,401	6,038	2,663	17,68	8,849	3,185

Подземные воды на всех 4 объектах были опробованы на трёх площадках – непосредственно под телом свалочных масс, на границе его и в 25–40 м, с глубиной 0,2–2,0 м в зависимости от гидрогеологических условий. Результаты исследований, пересчитанные на индекс загрязнения, представлены в табл. 3.

В целом результаты мониторинговых исследований на объектах ТКО Вологодской области позволяют уверенно заключить, что при любых, даже неблагоприятных природных условиях везде на глубине уже 1...2 м от подошвы тел свалочных масс и на расстояниях первых десятков метров от этих тел выявлена невысокая степень загрязнённости грунтов и грунтовых вод.

Из всего вышеизложенного следует вывод, что для сбережения земельных ресурсов при проектировании и эксплуатации полигонов твёрдых отходов необходимо:

1. Продолжить теоретические исследования техногенных геохимических барьеров и процессов образования фильтрата в телах свалочных масс.
2. Сделать обязательными конкретные исследования возможности образования геохимических барьеров и их сорбционной ёмкости при инженерных изысканиях.
3. С учётом возможностей естественных геохимических барьеров снизить требования к фильтрационным свойствам грунтов и к противофильтрационным экранам полигонов ТКО, тем самым расширив возможности использования земельных ресурсов при обосновании территориальной схемы обращения с ТКО.

Литература

1. Об отходах производства и потребления // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>
2. О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.
3. Белый, А.В. Динамика эмиссии загрязняющих веществ от свалки твердых бытовых отходов г. Вологды / А.В. Белый // Проблемы экологии на пути к устойчивому развитию регионов: материалы второй Международной научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2003. – С. 257–262.
4. Зайдельман, Ф.Р. Процесс глееобразования и его роль в формировании почв / Ф.Р. Зайдельман. – Москва: Издательство Московского университета, 1998. – 316 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РЫБЦА (VIMBA VIMBA VIMBA (CYPRINIDAE) ПРИ НАТУРАЛИЗАЦИИ В ВОЛГОГРАДСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

И.А. Белянин

Саратовское отделение ГосНИОРХ

Экспансия *D. bugensis* в нижеволжские водохранилища, начавшаяся в 1990-е гг. прошлого века, привела к увеличению общих среднесезонных количественных показателей зообентоса и снижению биомассы мягкого зообентоса. Так, в Волгоградском водохранилище средняя многолетняя численность бугской дрейссены достигает 2620 экз./м², биомасса – 1390 г/м² [1]. Стоит отметить, что в годы до высокого развития акклиматизируемых организмов (1968–1971) средняя масса кормового бентоса в Волгоградском водохранилище составляла 3.8 г/м².

По литературным данным суммарное годовое использование корма промысловыми рыбами Волгоградского водохранилища в 1980-е годы составляло от 15 до 24 % от общей продукции зоопланктона и бентоса. По отношению к общей продукции кормового бентоса (без моллюсков) степень использования его рыбами выше и составляет около 50 %. Наиболее интенсивно

используются рыбами высшие ракообразные и среди них корофииды, гаммариды, мизиды. Последние, а также кумацей, получившие бурное развитие в водохранилище, используются рыбами недостаточно. Резервы в потреблении корма за счет донных животных в водохранилище достаточно велики и позволили увеличить численность туводных рыб в два раза. Но даже при значительном увеличении стада туводных рыб оставались кормовые ниши за счет недоиспользования олигохет, полихет, моллюсков, кумаций и мизид. Поэтому для более полного использования всех групп донных организмов было целесообразно введение в состав ихтиофауны Волгоградского водохранилища дополнительного потребителя бентоса, в частности, рыба.

Вселение рыба в Волгоградское водохранилище было проведено в конце 1980-х гг. по рекомендации Т.К. Небольсиной и Л.П. Закоры (1985) с целью получения дополнительной рыбной продукции и более полноценного использования кормовой базы водохранилища, в частности, моллюсков *Dreissena bugensis* (Andrussov, 1897). Исходным материалом для интродукции послужила популяция рыба Цимлянского водохранилища (бассейн р. Дон). Рассмотрение натурализации рыба в Волгоградском водохранилище, как основного потребителя дрейссенид, представляет большой научный и практический интерес.

Рассматривая пищевые взаимоотношения разных видов рыб, прежде всего, важно выяснить, расходятся ли они в выборе кормовых объектов или их «запросы» совпадают. Для анализа был использован соответствующий показатель – индекс пищевого сходства [3].

К наиболее распространенным и многочисленным мирным рыбам в Волгоградском водохранилище относятся такие бентофаги, как лещ, густера и плотва. На их долю в совокупности приходится около 45 % от общей численности промысловых рыб водохранилища. В этой связи рассматривалась степень совпадения пищи для рыба и этих видов рыб. Данные по составу пищи леща, густеры, плотвы Волгоградского водохранилища взяты из диссертационной работы Т. К. Небольсиной (1980).

Индекс пищевого сходства рыба с лещом, густерой, плотвой довольно высок и составляет от 40.9 до 67.2. Наибольшее сходство рыба в питании наблюдается по моллюскам (табл. 1).

Таблица 1

Степень и индекс пищевого сходства рыб в Волгоградском водохранилище

Группы кормовых организмов	Рыбец-лещ	Рыбец-густера	Рыбец-плотва
Зоопланктон	11.1	2.5	0.1
Олигохеты	7.2	-	0.1
Гаммариды	0.5	2.9	-
Корофииды	0.1	-	-
Хирономиды	1.2	1.2	0.3
Моллюски	19.4	41.8	65.3
Пр. беспозвоочные	0.2	-	0.2
Макрофиты	0.7	0.7	0.7
Детрит	0.5	0.5	0.5
Индекс пищевого сходства	40.9	49.5	67.2

Процесс акклиматизации рыб обычно проходит 3 фазы: интродукцию, адаптацию к новым условиям – занятие новой экологической ниши, натурализацию.

Современные авторы описывают экологическую нишу как положение вида (видов) в системе факторов и ресурсов среды. Не являясь характеристикой ни собственно вида, ни собственно среды его обитания, она отражает их взаимодействие. Из всей многомерности взаимоотношений вида со средой выделены три основные компоненты – «ихтиоэкоморфы»: предпочтительное местообитание в водоеме, отношение к определенному нерестовому субстрату и характер питания, складывающиеся в некую элементарную нишу, которая определяется как «условная экологическая ниша» (далее УЭН) [2].

Описание УЭН осуществлено с помощью кодировки выделенных ихтиоэкоморф (табл. 2).

Символьное отображение условной экониши вида представляет собой трехзначный код, на основе которого виды ранжированы по условным нишам. Так, например, УЭН под кодом 231 заполнена двумя видами (пескарем и усатым гольцом), ниша 376 – судаком и бершом, ниша 371 – ершом.

Таблица 2

Кодировка ихтиоэкоморф (по Шашуловскому, 2006)

Ихтиоэкоморфы	Код	Ихтиоэкоморфы	Код
Предпочтительное местообитание (а)		Отношение к нерестовому субстрату (б)	
Лимнофилы	1	Фитофилы	
Реофилы	2	Литофилы	
Лимно-реофилы	3	Псаммофилы	
Рео-лимнофилы	4	Пелагофилы	
Характер питания (в)		Псаммо-литофилы	
Бентофаги	1	Промежуточные	
Планктофаги	2	Индифферентные	
Фитофаги	3	Остракофилы	
Фито-бентофаги	4	Вынашивающие и антофилы	
Эврифаги	5		
Хищники	6		

В свете этих представлений, условная экологическая ниша (УЭН) рыба может быть охарактеризована как «лимнофил-литофил-бентофаг». Ранее в рыбном сообществе Волгоградского водохранилища отсутствовали виды с такой характеристикой, что указывает на высокую экологическую специализацию рыба и формирование относительно узкой УЭН. Начало ее формирования связано с вселением рыба в 1988–1990 гг. С 2000-х гг. средняя скорость нарастания численности в первые пять лет наблюдений (2003–2007 гг.) составляла около 40 % в год при постоянном пространственном расширении зоны обитания.

Описание экологических ниш рыбного населения Волгоградского водохранилища по трем осям (предпочитаемому местообитанию, отношению к нерестовому субстрату, характеру питания) позволило выделить 29 «условных экологических ниш» по вероятности модификаций. Рассматривая выделенные ниши, можно предположить конкурентные взаимосвязи отдельных видов рыб в этом водоеме.

Данные показывают, что по отношению к нерестовому субстрату конкурентами рыба могут быть: стерлядь, подуст, голавль, осетр русский, шип, севрюга, минога каспийская, белуга, ряпушка европейская, пелядь, снеток, белорыбца, белоглазка, жерех. Эти виды рыб и рыбообразных крайне малочисленны, большинство из них включены в Красную книгу РФ и Красную книгу Саратовской области, поэтому конкуренция с их стороны возможна в незначительной степени.

Рыбец в Волгоградском водохранилище занял одну из многочисленных узких с малой емкостью экониши «лимнофилы-литофилы-бентофаги» с широкими возможностями по лимнофилии и бентофагии, ограниченными - по литофилии. Рыбец в Волгоградском водохранилище занял нишу, в которой на данный момент конкуренция со стороны других видов отсутствует.

Успешной натурализации рыба в новых условиях обитания способствовало встраивание в систему пищевых отношений за счет преимущественного потребления дрейссенид и дифференциация ниш вселенца и аборигенных видов. Положительным моментом с позиций поддержания биоразнообразия является расширение состава ихтиофауны за счет рыба, а также повышение продукционных возможностей водоема. Таким образом, интродукция нового вида внесла свой вклад в разнообразие и объем экосистемных услуг Волгоградского водохранилища.

Литература

1. Филинова, Е.И. Особенности расселения инвазионных видов зообентоса и их роль в экосистеме водохранилищ Нижней Волги / Е.И. Филинова // Бассейн Волги в XXI-м веке: структура и функционирование экосистем водохранилищ: сборник материалов Всероссийской конференции. – Ижевск: Пермиков С.А., 2012. – С. 311–314.
2. Шашуловский, В.А. Формирование биологических ресурсов Волгоградского водохранилища в ходе сукцессии его экосистемы / В.А. Шашуловский, С.С. Мосияш. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 250 с.
3. Шорыгин, А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря / А.А. Шорыгин. – Москва: Пищепромиздат, 1952. – 268 с.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ

Л.М. Воронай, Г.А. Тихановская, С.Б. Мальцева
Вологодский государственный университет

Вологодская область богата лесным массивом и находится в пятерке крупнейших представителей промышленного комплекса России. В настоящее время древесные ресурсы Вологодской области имеют следующие показатели: запас древесины на корню – 1,7 млрд м³, в том числе хвой – 853 млн м³, расчетная лесосека составляет 29,2 млн м³, в том числе хвой – 8,9 млн м³. Из этого объема древесины 65–70 % древесины подвергаются переработке, 35–30 % остаются в виде отходов, которые являются ценным природным материалом. Химический состав древесины позволяет использовать её в качестве исходного сырья для получения ценных продуктов, применяемых в различных отраслях промышленности.

Основным направлением развития гидролизного производства является переработка древесных отходов в белково-витаминные дрожжи, а также получение кристаллических сахаров, которые можно использовать в пищевой промышленности. Основным требованием к гидролизату, на основе которого выращиваются витаминные дрожжи, является значение рН среды (6,9–6,8), концентрация сахаров, наличие примесей, препятствующих процессам роста дрожжей.

В промышленности используются три типа гидролиза древесины: кислотный, щелочной, микробиологический. Наибольшую практическую значимость имеет кислотный гидролиз с помощью разбавленной серной кислоты ($C \% = 0,4\text{--}0,7 \%$).

Достоинствами данного способа являются невысокие требования к влажности древесины и сравнительно небольшой расход кислоты. К существенным недостаткам следует отнести большой расход тепловой энергии, небольшой выход конечного продукта за счет обратных процессов разложения и взаимодействия продуктов гидролиза, высокая степень загрязнения гидролизатов побочными продуктами (что снижает их качество), а также проблемы утилизации отходов.

Гидролиз концентрированными кислотами ведут при температурах 60–70°C при атмосферном давлении. Достоинством данного способа является высокий выход продукта – 70–80 %. Однако в этой технологии большие требования предъявляются к влажности древесины, значение которой не должно превышать 1 %, а также встает проблема очистки продуктов гидролиза от примесей и регенерации отходов производства.

Для увеличения выхода продукта используют перколяционный способ гидролиза, в основе которого лежит принцип непрерывной фильтрации раствора кислоты через растительный материал с одновременным отбором гидролизата.

Технология включает следующие операции: пропитка сырья серной кислотой, нагревание паром, удаление из реактора летучих продуктов (сдвук), перколяция, промывка водой, отжим, выгрузка экстракта и твердой фаз. При этом получают лигнин, моносахариды, фурфурол. Время реакций составляет несколько часов и зависит от объема твердой фазы, скорости фильтрации кислоты через древесину, а также от химического состава исходного сырья. Оптимальные режимы гидролиза количественно определяют гидромодулем – отношением объема гидролизата к массе загруженного в реактор абсолютно сухого сырья. В среднем гидромодуль составляет 12–16 м³/т.

Из данных литературы известно, что для активации процессов гидролиза используется ультразвуковая кавитация. Эти выводы подтверждаются экспериментальными исследованиями, выполненными на кафедре химии ВоГУ. В качестве объектов исследования используется материал растительного происхождения – отходы древесины в виде щепы, опилок, коры, сучьев. Результаты выполненных исследований опубликованы в работах 1–2.

С целью активации процессов УЗ обработки разработана технология замены высокочастотного ультразвука на низкочастотный ультразвук, который более глубоко проникает в биологические ткани. Возникающие в процессе его действия факторы позволяют использовать низкочастотный ультразвук как эффективный метод активации процессов гидролиза и экстрагирования растворимых фракций древесины [1].

Исходя из предварительных полученных результатов и актуальности вопроса поставлена цель разработать ультразвуковой каталитический способ гидролиза древесины для получения экстракта сахаров, на основе которого можно получать белково-кормовые дрожжи.

В соответствии с поставленной целью решаются следующие задачи:

1. Экспериментальным путем определить технологические параметры УЗ гидролиза древесины (время УЗ обработки, число кавитации, характер pH среды, температуры, оптимальные расходные коэффициенты загрузки сырья (соотношения между массами твердой и жидкой фракций).

2. Разработать альтернативный вариант замены неорганических кислот на органические кислоты для катализа процессов гидролиза.

3. Исследовать аналитическими способами состав экстракта древесины.

Эксперимент выполнялся в ультразвуковом реакторе контактного типа, разработанном и смонтированном Вологодским государственным университетом совместно с ООО «Александра плюс».

На первом этапе подбирались технологические условия ультразвуковой обработки отходов древесины. В качестве объекта исследования использовались опилки хвойных пород и древесная мука. Для определения эффективности УЗ активации процессов гидролиза древесины параллельно проводятся два опыта: гидролиз древесины без УЗ активации и гидролиз древесины с УЗ активацией. Эффективность УЗ воздействия определяется по изменению концентрации сахаров в экстракте. Методика эксперимента изложена в работе [1].

Экспериментальным путем подобраны оптимальные пропорции между количествами опилок и водой: на 1 м. часть опилок рекомендуется использовать 20 м. частей воды.

При числе кавитации 700–800 время гидролиза составляет 20–30 минут. При этих условиях содержание углеводов в экстракте составляет 12–15 %. За счет УЗ кавитации наблюдается также повышение температуры, подкисление раствора, что способствует увеличению эффективности процессов гидролиза.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость технологических условий от времени УЗ обработки

№2 опыта	Время обработки, мин	Изменение температуры, К	pH среды	Число кавитации	% вымывания растворимой фракции	Содержание углеводов в экстракте
1	5	13	6,1	850	6,1	11
2	10	21	5,8	790	9,8	23
3	15	33	5,6	740	14	33
4	20	43	5,4	740	23	38
5	25	52	5,1	730	32	44
6	30	52	5,1	730	34	42

Результаты свидетельствуют о том, что при увеличении времени УЗ обработки от 5 до 30 минут наблюдается изменение температуры обрабатываемой среды на 52°C (начальная температура – 18°C, конечная – 70°C), подкисление раствора от pH = 6,1 до pH 5,1 и изменение вязкости экстракта. Одновременно с изменением вязкости раствора уменьшается число кавитации от 850 до 730, что свидетельствует об увеличении содержания растворимых веществ в гидролизате.

Данные факторы обеспечивают увеличение эффективности экстрагирования и гидролиза целлюлозы от 6,1 до 34 %. Также наблюдается увеличение содержания растворимых углеводов в экстракте от 11 до 42 %. При дальнейшем увеличении времени обработки содержание сахаров в экстракте не увеличивается.

На втором этапе исследования экспериментальным путем подбираются альтернативные катализаторы по эффективности действия, которые не уступают серной и соляной кислотам.

Из данных литературы известно, что в качестве стабилизаторов и катализаторов используют хлорид аммония. Однако эксперимент свидетельствует, что содержание сахаров в экстракте при использовании хлорида аммония увеличивается в среднем всего на 1–2 %. С учетом цены данного реагента и особенностей физико-химических свойств его использовать нецелесообразно.

При применении лимонной кислоты содержание сахаров в экстракте увеличивается в сравнении с результатами, полученными без катализатора, на 8–10 %. Наиболее эффективным каталитическим действием обладает щавелевая кислота. При этом содержание сахаров в экстракте возрастает до 62 % при времени ультразвуковой обработки всего 15 минут. Экспериментальным путем подобраны пропорции между массами катализатора и опилок 1 м.ч. кат. и 20 м.ч. растительного сырья.

Следует также отметить, что применение лимонной кислоты приводит к подкислению экстракта до 4,8; при использовании щавелевой кислоты подкисление раствора происходит только в начальный период реакции (5–10 минут). При увеличении времени до 15 минут значение pH раствора составляет 5,2–5,1, что примерно соответствует значениям pH раствора при времени УЗ обработки 25–30 минут. Одновременно наблюдается изменение числа кавитации до 710, что также доказывает, что содержание растворимых фракций в растворе возрастает. Хроматографический и титриметрический методы анализа свидетельствуют об увеличении содержания углеводных фракций в экстракте при применении щавелевой кислоты. Полученные результаты представлены в таблице 2.

[279]

Таблица 2

Эффективность действия катализаторов на процессы гидролиза древесины

Катализатор	Время обработки	Изменение Т	pH среды	Число кавитации	% вымывания	Содержание углеводов
Хлорид аммония	5	14	5,9	850	7,8	12
	10	19	5,7	780	10,2	25
	15	36	5,5	740	21	36
	20	45	5,3	730	36	40
	25	50	5	730	38	45
	30	51	5	730	38	47
Лимонная кислота	5	13	5,5	840	11,2	19
	10	18	5,2	780	14,3	29
	15	33	4,8	740	26	41
	20	44	4,8	720	44	52
	25	50	4,7	720	44	53
	30	50	4,7	720	44	53
Щавелевая кислота	5	15	4,9	840	28	21
	10	18	4,8	780	39	32
	15	36	5,1	720	59	55
	20	45	5,1	720	58	55
	25	50	5,1	720	58	54
	30	52	5,1	710	58	55

Таким образом, хлорид аммония, лимонная и щавелевая кислоты также обладают каталитическим действием процессов экстрагирования и гидролиза древесины. Наибольшая активность характерна для щавелевой кислоты. Применение щавелевой кислоты сокращает время процесса экстрагирования и гидролиза до 15 минут при увеличении эффективности экстрагирования и гидролиза до 59–58 % с одновременным увеличением содержания углеводной фракции до 54–55 %.

Следует отметить, что щавелевая кислота используется в качестве добавок при производстве ингибиторов коррозии, что также является существенным преимуществом при внедрении ее в технологический цикл, так как она не вызывает коррозионное разрушение конструкционного материала реактора.

Выполненные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Ультразвуковая обработка отходов древесины обеспечивает увеличение эффективности экстрагирования и гидролиза углеводных фракций при сокращении времени процесса.
2. Экспериментальным путем доказано, что для активации процесса можно использовать щавелевую кислоту вместо раствора серной кислоты.
3. Полученные фракции имеют сложный состав и требуют дальнейшего разделения на углеводные компоненты, лигнин, неорганический остаток.

Литература

1. Воропай, Л.М. Эффективность применения ультразвуковой технологии в процессе структурообразования древесно-цементного композита / Л.М. Воропай, Ю.Р. Осипов, В.П. Сеничев // Экология и промышленность России. – 2016. – № 22. – С. 4–8.
2. Воропай, Л.М. Эффективность применения низкочастотного ультразвука в производстве древесно-цементных композиций / Л.М. Воропай, Ю.Р. Осипов, В.П. Сеничев // Вестник науки и образования Северо-Запада России: научный рецензируемый электронный журнал. – 2015. – Т.1. – № 21 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestnik-pauki.ru/category/журнал/>

ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОСОБООХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ВОСТОКЕ ВОЗВЫШЕННОСТИ СЕВЕРНЫЕ УВАЛЫ В БАСЕЙНЕ Р. ЮГ

И.С. Воскресенский

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Посвящается географу – исследователю Вологодчины А.Н. Кичигину

Работа основана на результатах изучения рельефа бассейна р. Юг в 2002–2016 гг. совместно с А.Н. Кичигиным и А.И. Труфановым (Вологодский государственный университет), которые были опубликованы в материалах конференции «Вузовская наука – региону». В данной работе определены эколого-геоморфологические условия особоохраняемых природных территорий (ООПТ) восточной части Северных Увалов. Работа выполнена в рамках НИР каф. геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова «Эволюция природной среды, динамика рельефа и геоморфологическая безопасность природопользования».

Постановка проблемы

В основу оценки эколого-геоморфологических условий в 20-ом эколого-геоморфологическом районе типа «Возвышенностей и плато плит переходной области умеренного пояса» [1] особоохраняемых территорий ландшафтных заказников были положены характеристики морфолитогенной основы ландшафта [2]. Исходя из наших исследований рельефа ООПТ возвышенностей центра Русской равнины (в пределах Московской области) ним относятся: морфология рельефа вторичной ледниковой равнины, литология коренных пород и рыхлых отложений плейстоцена, а также история их формирования. Особенностью территории Северных Увалов, включая территорию ландшафтных заказников, является достаточно высокая степень устойчивости морфолитосистем – «средне-относительно устойчивая» [3].

Методика работы

Методика включает методы палеогеоморфологического (строение древних долин и реконструкция истории их развития) и сопряженного анализа новейших отложений (литолого-минералогический анализ, строения и залегания толщ разного генезиса), которые применяются для изучения морфолитогенной основы ландшафтов особоохраняемых природных территорий. В данном исследовании не решалась задача эколого-геоморфологической оценки современной экзодинамики (виды и динамика экзогенных рельефообразующих процессов), которые применяются для решения задач «экогеохимии ландшафтов» [4], в т.ч. ООПТ. Исследования рельефа были проведены методом двух «опорных участков». В бассейне верхнего течения р. Юг исследованы: а) фрагменты древних плейстоценовых долины и разрезы отложений в долинах рек Юг и Ентала (в верховьях последней находится ландшафтный заказник «Ентальский Лес» [5]); б) формы ледникового и флювиального рельефа и новейшие отложения, их слагающие на правобережье р. Юг в междуречье с р. М. Кильченга и в долине р. Кильченга (в низовьях). На левом борту долины р. Юг у н.п. Оленово расположен ландшафтный заказник «Оленевский Бор» [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Верховья р. Ентала пр. пр. р. Юг. Ландшафтный заказник «Ентальский Лес» находится в ложбине между верховьями р.р. Ентала и Вохма (160–165 м абс. выс.) в осевой части Северных Увалов. Это морфологически выраженный фрагмент «древней долины». На бортах ложбины

располагаются пологоволнистые вершинные поверхности Волжско-Сев.-Двинского междуречья. Они формируют два «морфологических яруса» вершин холмов: верхний с абс. выс. 200–220 м и нижний с абс. выс. 180–190 м. Они сложены коренными породами пермо-триаса, которые перекрыты песками с включением хорошо окатанной гальки кварца, кварцитопесчаника, валунов и окатанных ростров белемнитов. В верховьях р. Ентала в уступе поймы (в пределах контура древней долины) залегают пески и алевроиты с включением валунов и обломков стволов деревьев. В долине р. Юг (у нежил. пос. Золотавино) есть фрагмент долинного вреза «древней долины» (абс. выс. 150–160 м). В нем залегает эоплейстоценовая толща песков аллювиально-пролювиально-озерного генезиса, перекрытых гравийными галечниками с прослоями рыхлых конгломератов с лимонитовым и карбонатным цементом. В составе обломков преобладают обломки «местных» пород (известняковые песчаники и глины). В отложениях присутствуют выветрелые обломки магматических и метаморфических пород (до 25 %). Единично встречаются окатанные ростры белемнитов (белемнител?), окатыши глин и обломки каменного угля (?). В минералогических спектрах осадков присутствуют обломки алмаза и минералов-спутников, что, как было ранее установлено нами, характерно для современного аллювия и эоплейстоценового аллювия фрагментов древних долин в бассейне верхней Вохмы.

Этапы формирования рельефа в плейстоцене. Для эоплейстоценового этапа реконструируется цикл врезания и аккумуляции речных долин. В начале верхнего эоплейстоцена глубина долин Ентала и Вохма в верховьях достигала 60–70 м и была не менее чем на 20 м больше современной (погребенный рельеф показан на карте поверхности коренных пород, составленной А.Н. Кичигиным, рукопись). Во второй половине эоплейстоцена эпоха врезания в долинах бассейна верховьев р. Юг сменяется эпохой аккумуляции. Накопление отложений аллювиального, озерного и пролювиального генезиса констративной динамической фазы происходило в условиях флювиальной равнины. С возвышенных участков Северных Увалов в долины и озерные котловины перемещались обломки преимущественно «местных» пород, а также выветрелые обломки «экзотических» пород. Можно предположить, что происходило разрушение ранее сформированного «чехла» древних морен и водноледниковых осадков эоплейстоценового возраста (?). Диапазон относительных высот распространения эоплейстоценовых отложений в современном рельефе восточной части Северных Увалов (бассейны рек Вохма и Юг) достигает 60–70 м (100–170 м абс. высоты). Второй этап развития рельефа, который реконструируется на основании полученных нами данных, соответствует средннеоплейстоценовому циклу врезания и аккумуляции в долинах Верхней Енталы. Абс. высота уреза рек Юг, притоков р.р. Ентала и Кильченга в низовьях (базиса эрозии и денудации восточной части Северных Увалов) к началу среднего неоплейстоцена, по-видимому, была близкой современной или несколько большей. Об этом свидетельствует положение аллювия средннеоплейстоценового возраста. Оно близко к уровню, современного уреза р. Кильченга в низовьях (88 м абс. выс., см. статью Труфанова А.И. и Воскресенского И.С. в материалах XV конференции «Вузовская наука – региону»). Суммарная глубина врезания за период с конца эоплейстоцена до начала среднего неоплейстоцена составила не менее 20–40 м. Размах аккумуляции сопоставим с относительной высотой террасовала в «сквозной» долине между р.р. Ентала и Вохма. Глубина врезания подтверждается озерно-аллювиальными отложениями среднего неоплейстоцена установленными при геологическом картографировании верховьев р. Юг (см. Госгеолкарту масштаба 1:200000) на относительной высоте 30–35 над урезом р. Юг в бассейне р. Ентала. Нами также был подтвержден генезис и возраст озерно-аллювиальных отложений песчано-алевритового состава.

Ландшафтный заказник «Оленевский Бор» располагается на правом берегу р. Юг выше по течению от устья р. Кильченга. На правом берегу р. Юг расположена пологоволнистая поверхность с относительной высотой над урезом р. Юг 50–70 м. Абсолютные высоты составляют 155–165 м. В борту долины р. Юг врезаны крупные террасированные долины (например, р. Кильченга). Борт долины р. Юг прорезают долины малых рек (площадь бассейна до 200 кв. км, по В.Н. Голосову). Они имеют длину до 5–10 км и крутой, вогнутый и ступенчатый продольный профиль. Их относительная глубина изменяется от 10–25 м в верховьях и до 40–60 м в низовьях. Абсолютная высота кровля коренных пород известняков, глин, песчаников постепенно увеличивается от 80 до 130 м в направлении от долины р. Юг вглубь междуречья в направлении долины р. Кильченга. В этом же направлении возрастает мощность рыхлых отложений – от 20 до 35 м. Вследствие изменения мощности отложений

и глубины врезания малые долины прорезают чехол плейстоценовых отложений в среднем течении и врезаются в коренные породы.

Для отрезка долины р. Юг в районе Оленевского ландшафтного заказника особенности рельефа заключаются в том, что фрагменты пологоволнистой поверхности относительной высотой 50–70 м сохранились на левом и правом бортах долины (от рек Сарник и Енанга на востоке до рек Пичуг и Кичменьга на западе). Другой особенностью является то, что, пологоволнистая поверхность междуречья осложнена плосковершинными невысокими (отн. выс. до 10–15 м) холмами. Они сложены валунно-песчано-галечными отложениями аллювиально-пролювиального или водноледникового генезиса эоплейстоценового возраста. В минеральных зернах и обломках песчано-галечных фракций преобладают «местные» породы. Однако доля магматических и метаморфических пород достигает 15–30 %, что позволяет предполагать о формировании холмов «в вершинной зоне пролювиального конуса выноса» (по В.И. Елисееву).

Выводы

1. Эколого-геоморфологическими условиями заказника «Ентальский лес» является фрагмент древней долины, сформированный в эоплейстоценовый и средннеоплейстоценовый этапы формирования рельефа восточной части Северных Увалов. Рыхлые отложения морфолитогенной основы ландшафтов имеют разнообразный «незрелый» петрографический состав. Он образовался в результате накопления обломков «местных» пород со значительной (долей до 25 %) обломков «экзотических» пород. Рыхлые обогащены «новообразованиями» – стяжениями с легкорастворимым цементом глинисто-песчаного, карбонатного и железистого (лимонитового) цемента.

2. Эколого-геоморфологическими условиями ландшафтного заказника «Оленевский лес» является фрагмент древней долины, сформированный в эоплейстоценовый и средннеоплейстоценовый этапы развития рельефа. В современном рельефе заказник занимает склон и террасовал («слившиеся» в единую наклонную поверхность террасы) на левом борту долины р. Юг. Они сложены валунно-песчано-галечными отложениями эоплейстоценового средннеоплейстоценового возраста. В минеральных зернах и обломках песчано-галечных фракций присутствует до 25 % магматических и метаморфических пород. Они фиксируют заключительный этап формирования аллювиально-пролювиальной равнины в конце эоплейстоцена и аллювиально-озерной равнины в среднем неоплейстоцене.

Литература

1. Кружалин, В.И. Экологическая геоморфология суши / В.И. Кружалин. – М.: Научный мир, 2001. – 176 с.
2. Пузаченко, Ю.Г. Анализ иерархической структуры рельефа как основы организации природно-территориального комплекса / Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконов, А.Н. Иванов // Вестник МГУ. Серия 5: География. – 1997. – № 5. – С. 3–9.
3. Палеогеографические закономерности развития морфолитосистем Русской равнины. Районирование. Стратиграфия. Геоэкология. / Под ред. Н.Г. Судаковой, С.С. Фаустова. – Москва: МГУ, 2013. – 95 с.
4. Хрусталева, М.А. Экогеохимия моренных ландшафтов центра Русской Равнины / М.А. Хрусталева. – М.: ТЕХПОЛИГРАФЦЕНТР, 2002. – 315 с.
5. Воробьев, Г.А. Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области / Г.А. Воробьев. – Вологда, 1993. – 255 с.

СОСТОЯНИЕ ГИДРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОГО ФОНДА И СПЕЦИФИКА ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ОСУШАЕМЫХ СОСНЯКОВ В СОКОЛЬСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.С. Востряков, А.С. Новосёлов

Вологодский государственный университет

Введение. Площадь лесных земель Сокольского района на 2011 год составляла 294988 га, а покрытая лесом площадь района равна 266051 га (90,2 %). В категории нелесных земель доминантное положение занимают болота (5,8 %). Их наибольшее количество сосредоточено в центральной части области. Общий запас древесины на 2011 год составляет свыше 743,30 тыс. куб. м. На долю хвойных пород от этого запаса приходится 27,1 %, из которого 25657 га – сосновые насаждения, а 58841 га – еловые. Важнейшая задача лесного хозяйства Вологодской области и Сокольского района – повышение производительности лесов. В ее достижении важная роль отводится осушению переувлажненных земель лесного фонда, или гидролесомелиорациям. В связи с их проведением возрастает прирост древесины, улучшается её товарная структура, расширяется покрытая лесом площадь, создаются условия для увеличения заготовки основной живицы, улучшается биоразнообразие, а также создаются новые экологические ниши для зверей и птиц.

Цель исследования – изучить ход восстановления сосновых насаждений после проведения гидролесомелиорации и проанализировать состояние лесного фонда на осушенных землях. Исследование подразумевает решение следующих задач: анализ показателей хвойного подроста и древесных насаждений, исследование зависимости лесовозобновления на объектах с различным типом торфяной залежи, а также выполнение таксационных и прочих работ на пробных площадях (ПП).

Описание объектов исследования и методика работ. Опыт был проведён летом 2017 года в Сокольском районе Вологодской области на осушаемых спелых сосняках зоны южной тайги Сокольского участкового лесничества в «114», «124» и «140» кварталах (рис. 1). ПП 1 и 2 расположены на переходном (мезотрофном), а ПП 3–7 – на верховом (олиготрофном) типах торфяной залежи.

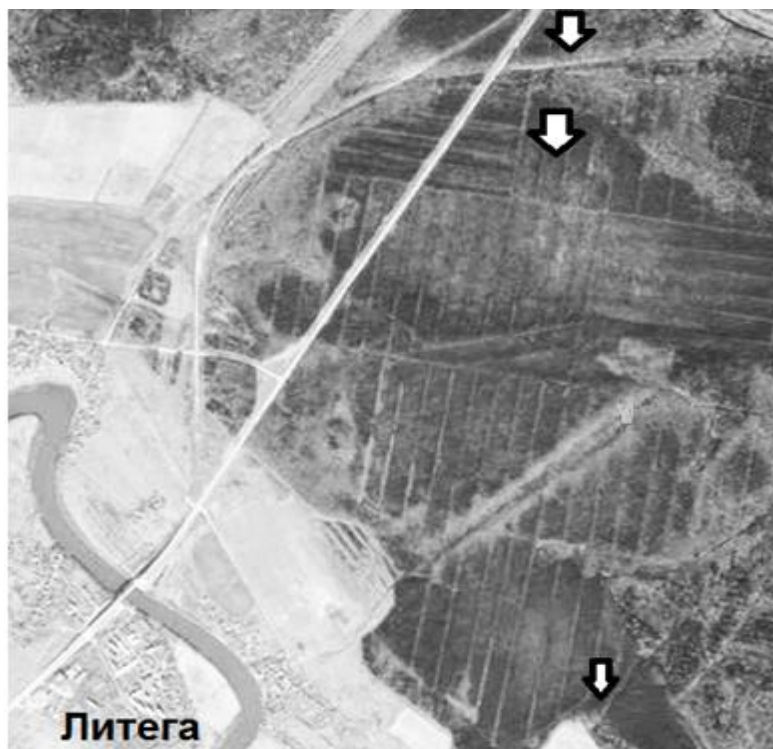


Рис. 1. Фрагмент космического снимка с указанием расположения пробных площадей

Для исследования древостоя и подроста на расстоянии 25 м по обе стороны от каналов с помощью мерной ленты были выделены приканальные ленточные ПП длиной 50 м и шириной 10 м (по пять метров в сторону от ленты) [1]. В ходе исследования изучались оптимальные условия после лесосошения, но в «140» квартале, для сравнительного анализа, была отграничена ПП, расположенная в центре межканального пространства. С помощью мерного шеста высотой 1,7 м был проведён учёт высоты хвойного подроста; глазомерно (по количеству мутовок) устанавливался их возраст, а также по внешним признакам подроста при использовании методики И.С. Мелехова [2] были определены их основные показатели жизненного состояния. Благонадежный (б/б), имеющий хорошо развитую зеленую хвою; сомнительный (сом), имеющий изреженную крону и редкие сучья; неблагонадежный подрост (н/б), характеризующийся короткой хвоей и засохшими сучьями. Подрост сгруппирован по трём категориям крупности: мелкий (высотой 0,1 – 0,5 м), средний (0,51 – 1,50 м) и крупный (более 1,50 м). Перерасчёт на крупный подрост проводился путём умножения количества мелкого на коэффициент – 0,5, среднего – на 0,8, крупного – на 1,0. Мерной вилкой на высоте 1,30 м был выполнен сплошной пересчёт древостоя на ПП, высотомером Макарова измерены высоты основных пород, а также глазомерным способом по количеству мутовок подсчитан их возраст. Данные по высоте подроста были обработаны методом вариационной статистики, а также подсчитана таксационная характеристика древостоя, представленная в таблице 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоя на пробных площадях

Номер пробной площади	Тип торфяной залежи	Шифр типа леса	Состав древостоя	Класс бонитета	Средние показатели								
					Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Густота экз./га	Полнота		Порода	Запас, м³/га	
									Абсолютная, м²/га	Относительная, м²/га		Сырорастающий	Сухой
1	Мезотрофный	С. чер.ос	8С2Б, ед. Е	III	73	20	19,7	620	18,8	0,7	С	166,4	8,4
I				68	26	24,7	240	11,5	0,3	Б	137,7	–	
2			8С2Б, ед. Е	I	80	27	24,8	360	17,4	0,4	С	221,8	69,3
				I	69	26	16,6	140	3,03	0,1	Б	37,3	–
3	Олиготрофный	С. оск-сф.ос.	10С	II	71	21	20,6	820	27,3	0,7	С	273,8	–
4			10С	II	75	22	19,6	900	27,1	0,7	С	284	10,9
5		С. сф.ос	10С, ед. Е	II	70	22	23,7	720	31,8	0,8	С	332	14,1
6			10С	III	73	19	17,3	1140	26,9	0,8	С	247,2	8,4
7			10С	III	75	20	16,2	960	19,7	0,6	С	188,9	–

Результаты исследования и их обсуждение. Обработка полученных данных показала, что наилучшие показатели лесовозобновления и жизненного состояния древостоя по семи ПП показывают насаждения ПП 5 – здесь наблюдаются наибольшие сырорастущий запас, абсолютная и относительная полноты. У древостоев, расположенных на мезотрофном типе торфяной залежи, наблюдаются высокие показатели бонитета, высоты и диаметра, когда как на насаждения олиготрофного типа приходятся высокие показатели густоты, полноты и запаса. На рис. 2 представлено процентное соотношение запаса сосняков на изученных пробных площадях.

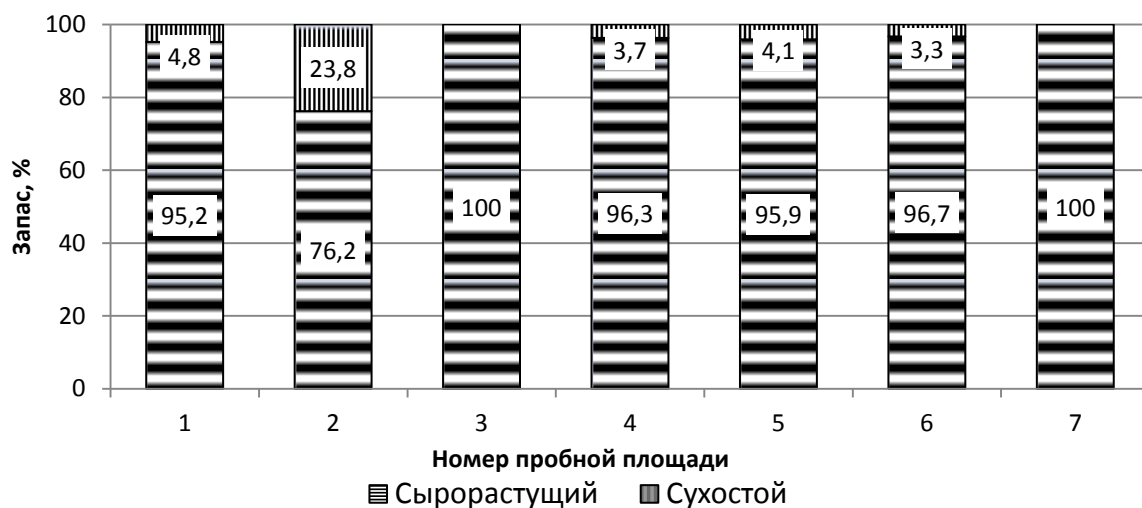


Рис. 2. Распределение запаса сосняков на пробных площадях

Хвойный древостой, растущий в условиях мезотрофного типа торфяной залежи, имеет максимальный процент пород с диаметром на высоте груди в интервале от 17 до 18 см, когда как очень мала доля пород с меньшим диаметром, к тому же снижение числа пород наблюдается также и при его увеличении. Сосновые деревья, растущие на залежи с верховым типом, имеют подъём процентного содержания диаметров также до 17–18 см. Древостой на ПП 5 лидирует также и по числу благонадёжного соснового подроста – 1020 экз./га (табл. 2). Наименьшее же число такого подроста на ПП – 7–80 экз./га. Среднее число благонадёжного подроста на мезотрофной залежи составляет 220, а на олиготрофной – 450 экз./га.

Таблица 2

Распределение жизненного состояния соснового подроста на пробных площадях

Номер пробной площади	Шифр типа леса	Местоположение пробной площади	Жизненное состояние	Густота, экз./га	% от общей численности пород
1	С.чер.ос	Приканальное	б/б	180	90
2			сом	20	10
			б/б	80	80
			сом	20	20
3	С.оск-сф.ос.		б/б	480	62
сом			180	23	
н/б			120	15	
4	С.сф.ос		б/б	240	100
5			б/б	1020	98
сом			20	2	
6		Межканальное	б/б	900	96
	сом		40	4	
7	Приканальное	б/б	80	100	

Анализ высот соснового и елового подроста методом вариационной статистики показал, что на мезотрофной залежи по пяти показателям выборки из шести превосходит олиготрофный, а именно изменчивость во втором случае меньше второго, а точность опыта на переходном типе залежи выше, чем на верховом. Это говорит о положительных условиях произрастания, необходимых для нормального развития хвойного подроста. В таблице 3 приведены усреднённые величины по типам торфяной залежи.

На мезотрофной торфяной залежей в среднем наблюдается большее число крупного подроста (270 экз./га), тогда как породы, развивающиеся в условиях олиготрофного типа, представлены, в основном, средними и мелкими категориями крупности. Количество подроста в пересчёте на крупный, в большинстве своём, доминирует на бедных залежах (880 экз./га). Также следует отметить, что древостой, развивающийся в приканальном положении осушаемого пространства, показывает лучшие показатели жизненного состояния, их роста и возобновления,

чем молодое поколение в межканальной части. По анализу таксационной характеристики осушенных древостоев Сокольского лесничества нужно сделать вывод о том, что в рассмотренном лесном фонде преобладают насаждения, произрастающие в долгомошных типах леса (48 и 65 % от общего запаса сосновых и еловых насаждений соответственно). Наименьшие показатели у кисличного типа – 0,3 % у сосновых и 0,8 % у еловых насаждений. При анализе относительной полноты в древостоях наибольшая площадь выделов приходится на относительную полноту 0,7 и равна 449 и 185 га для сосняков и ельников, соответственно. Наименьшие показатели приходится на полноту ниже 0,6 и выше 0,9. В сосновых насаждениях доминируют породы со ступенями толщины 17–18 см, когда как в ельниках доминантный диапазон от 19 до 20 см. По общему запасу (м³) лидируют сосняки – 253325 (ель и берёза составляют 70207 и 135 670, соответственно).

Таблица 3

Анализ высот хвойного подроста по типам торфяной залежи

Тип торфяной залежи	Среднее значение, М	Основная ошибка среднего значения, mM	Среднее квадратичное отклонение, σ	Коэффициент изменчивости, С (%)	Точность опыта, Р (%)	Достоверность среднего значения
Мезотрофный	1,32	0,21	1,17	30,0	5,5	18,2
Олиготрофный	1,28	0,18	1,15	23,0	3,5	30,4

Выводы. В результате анализа таксационной характеристики древостоя и исследования темпов роста и жизненного состояния хвойного подроста на пробных площадях, по высоким показателям бонитета, высоты и диаметра насаждений, высоких темпах роста и благонадёжного жизненного состояния установлено, что наиболее благоприятным для роста и возобновления хвойных насаждений является мезотрофный тип торфяной залежи. К тому же, насаждения в приканальной части осушаемой территории лучше, чем в межканальной, реагируют на изменения условий после осушения, что положительно влияет на жизненное состояние подроста и его среднюю высоту. Также следует отметить, что на осушенных участках, расположенных на переходном типе торфяной залежи, располагается большее число крупномерного соснового и елового подроста (в среднем 270 экз./га; 206 экз./га на верховой залежи). Данные таксационной характеристики осушенных лесов Сокольского района показали, что наилучшие показатели в развитии хвойных насаждений наблюдаются в долгомошном типе леса, средняя площадь которых – 1369 га сосняки и 310 га ельники.

Литература

1. Рубцов, В.Г. Ведение хозяйства в мелиорируемых лесах / В.Г. Рубцов, А.А. Книзе. – Москва: Лесная промышленность, 1981. – 119 с.
2. Мелехов, И.С. Лесоводство / И.С. Мелехов. – Москва: Лесная промышленность, 1980. – 324 с.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА РЕГУЛИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВУАРА НА СЕТЯХ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА БЕЗ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

А.Г. Гудков

Вологодский государственный университет

Регулирующие резервуары на сетях водоотведения поверхностного стока предназначены для снижения величины дождевого расхода и обычно устанавливаются перед насосными станциями, очистными сооружениями или отводными коллекторами большой протяженности.

На практике рекомендуют [1] три схемы включения регулирующих емкостей в систему водоотведения (рис. 1), самой простой из которых является схема 2.

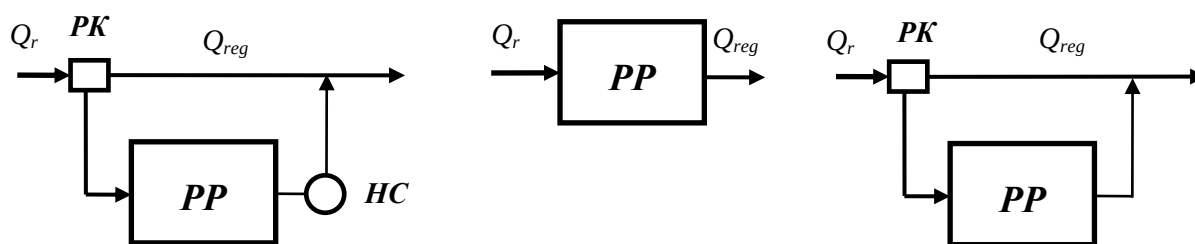


Рис. 1. Схемы подключения регулирующих резервуаров

PP – регулирующий резервуар, *ПК* – разделительная камера, *НС* – насосная станция

Эта схема (рис. 1б) предполагает наличие в регулирующем резервуаре донного лотка, отводящая способность которого должна быть равна пропускной способности отводящего трубопровода. При поступлении расхода, превышающего предельное значение, вода заполняет лоток и переливается в регулирующий резервуар.

Объем резервуара определяют, исходя из режима поступления дождевого стока (*гидрографа стока*) и изменения расходов вытекания из резервуара от времени. На рис. 2 приведен общий вид гидрографа, который в соответствии с методом предельных интенсивностей (при равномерном нарастании площадей стока) описывается двумя уравнениями [2]:

$$\text{в период времени } t \leq t_r: \quad Q' = Q_r \left(\frac{t}{t_r} \right)^{1-n}, \quad (1)$$

$$\text{в период времени } t > t_r: \quad Q'' = Q_r \left(\left(\frac{t}{t_r} \right)^{1-n} - \left(\frac{t}{t_r} - 1 \right)^{1-n} \right), \quad (2)$$

где Q_r – расчетный расход дождевых сточных вод, подходящий к регулирующему резервуару; t_r – расчетная продолжительность протекания дождевых вод до регулирующего резервуара; n – параметр, характеризующий интенсивность и продолжительность дождя, принимаемый по [3] в зависимости от географического расположения.

Изменение расходов вытекания (рис. 2) из резервуара для схемы 2 также выражается двумя уравнениями [2]:

$$\text{в период времени } t \leq t_r: \quad Q'_{\text{выт}} = \alpha Q_r \left(\frac{t}{t_r} \right)^{1-n/2}, \quad (3)$$

$$\text{в период времени } t > t_r: \quad Q''_{\text{выт}} = \alpha Q_r \sqrt{\left(\frac{t}{t_r} \right)^{2-n} - \left(\frac{t}{t_r} - 1 \right)^{2-n}}, \quad (4)$$

где α – коэффициент регулирования, равный $Q_{\text{рег}}/Q_r$; $Q_{\text{рег}}$ – расчетный расход стока после регулирующего резервуара.

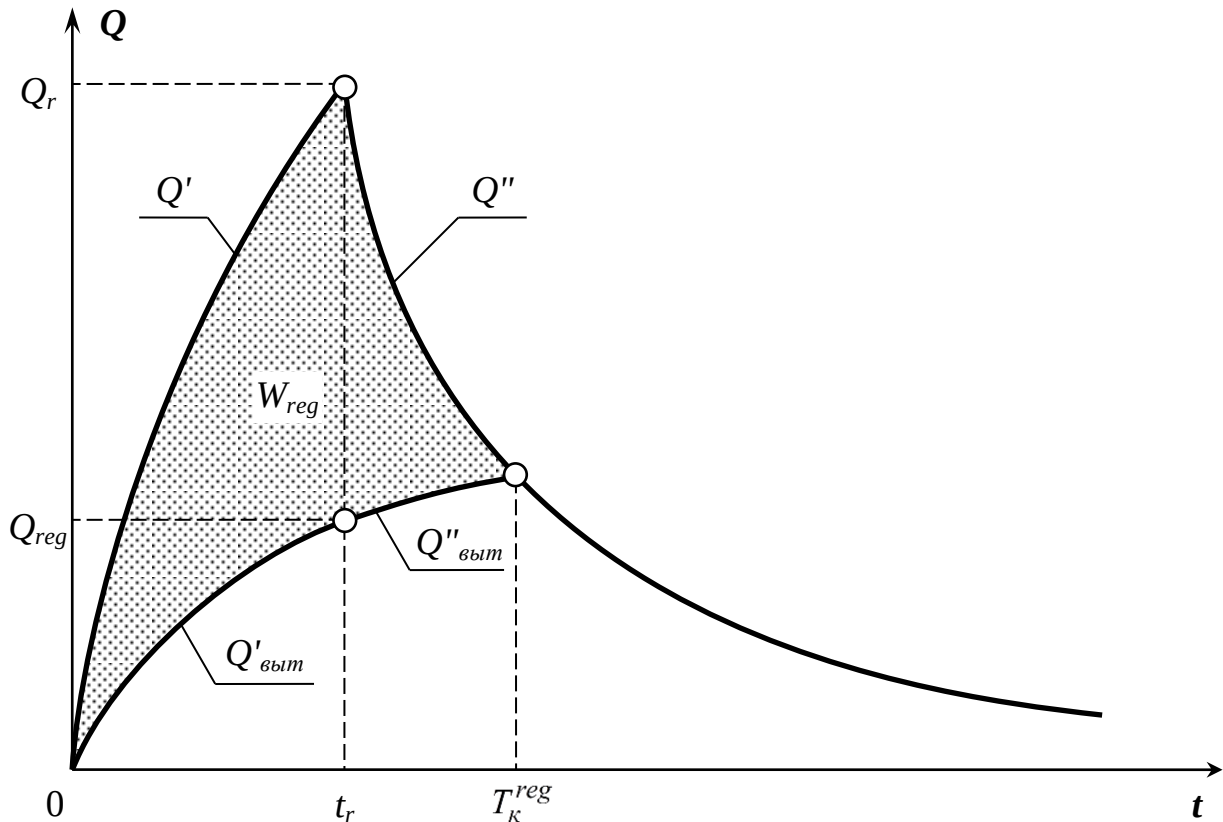


Рис. 2. Расчетная схема для определения объема регулирующего резервуара

Рабочий объем резервуара определяется по заштрихованной площади между верхней частью гидрографа стока и нижней линией расхода вытекания (рис. 2) путем интегрирования приведенных выше уравнений.

Однако прямое выражение искомого объема W_{reg} через заданные параметры (α , Q_r , t_r , n) неосуществимо ввиду невозможности нахождения первообразной интеграла функции (4).

По этой причине в действующей нормативной литературе [1] приведена формула расчета только для первой схемы подключения на рис. 1. Для остальных схем подключения предлагается воспользоваться табличными данными, полученными численным интегрированием уравнений (1–4) и приведенных, например, в пособии [2].

Задачей данного исследования стал подбор достаточно простой расчетной аппроксимирующей формулы, позволяющей определить объем регулирующего резервуара в широком диапазоне параметров (α и n) с приемлемой точностью.

Для достижения этой цели была использована система компьютерной алгебры Mathcad версии 15, которая позволяет вести расчет определенных интегралов приближенными методами.

Для определения площади фигуры под границей $Q''_{выт}$ на рис. 2 в диапазоне от t_r до T_{κ}^{reg} за основу взята формула площади трапеции, которая затем была модифицирована. Критерием подбора аппроксимирующего выражения было достижение точности совпадения не менее чем на 90–95 % значений объема, рассчитанного по искомой формуле и полученного интегрированием средствами Mathcad функций (1–4).

После проведенного анализа различных выражений для определения объема регулирующего резервуара предлагается следующая формула:

$$W_{reg} = \frac{0,06 \cdot Q_r \cdot t_r}{2 - n} \left[\left(\frac{T_{\kappa}^{reg}}{t_r} \right)^{2-n} - \left(\frac{T_{\kappa}^{reg}}{t_r} - 1 \right)^{2-n} - \alpha \cdot \frac{1 - 0,5n}{1 - 0,25n} - \dots \right], \text{ м}^3, \quad (5)$$

$$- (1 - 0,5n) \cdot (\alpha + \alpha^{0,1+n}) \cdot \left(\frac{T_{\kappa}^{reg}}{t_r} - 1 \right)$$

где T_k^{reg} – момент времени (рис. 2), при котором поступление расхода дождевого стока в регулирующий резервуар сравнивается с вытеканием из него. Это значение рассчитывается методом последовательного приближения по уравнению:

$$\left(\frac{T_k^{reg}}{t_r}\right)^{1-n} - \left(\frac{T_k^{reg}}{t_r} - 1\right)^{1-n} = \sqrt{\left(\frac{T_k^{reg}}{t_r}\right)^{2-n} - \left(\frac{T_k^{reg}}{t_r} - 1\right)^{2-n}}. \quad (6)$$

Расчеты показали, что в пределах параметра $n = 0,25 \dots 0,75$ при диапазоне α от 0,1 до 0,9 максимальное расхождение значений объемов, рассчитанных по предлагаемой формуле и полученных численным интегрированием, составило 5,7 % (табл. 1), что является вполне удовлетворительным.

Таблица 1

Максимальное расхождение значений объемов

Параметр n	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,75
Расхождение, %	3,8	4,7	5,7	5,2	3,6	1,8	1,0

[289]

На рис. 3 показаны более детальные изменения погрешностей расчета в диапазоне α при нескольких значениях параметра n .

Таким образом, по полученным результатам можно сделать следующие выводы:

1. Предложена расчетная формула для определения объема регулирующего резервуара в схемах подключения без разделительной камеры.
2. Погрешность численного расчета по этой формуле не превышает 6 % в широких диапазонах коэффициентов регулирования и параметра дождей, характерных для всей территории РФ.
3. Использованный выше способ перспективно применять также при подборе формулы расчета объема регулирующих резервуаров для схемы подключения с разделительной камерой без насосной станции.

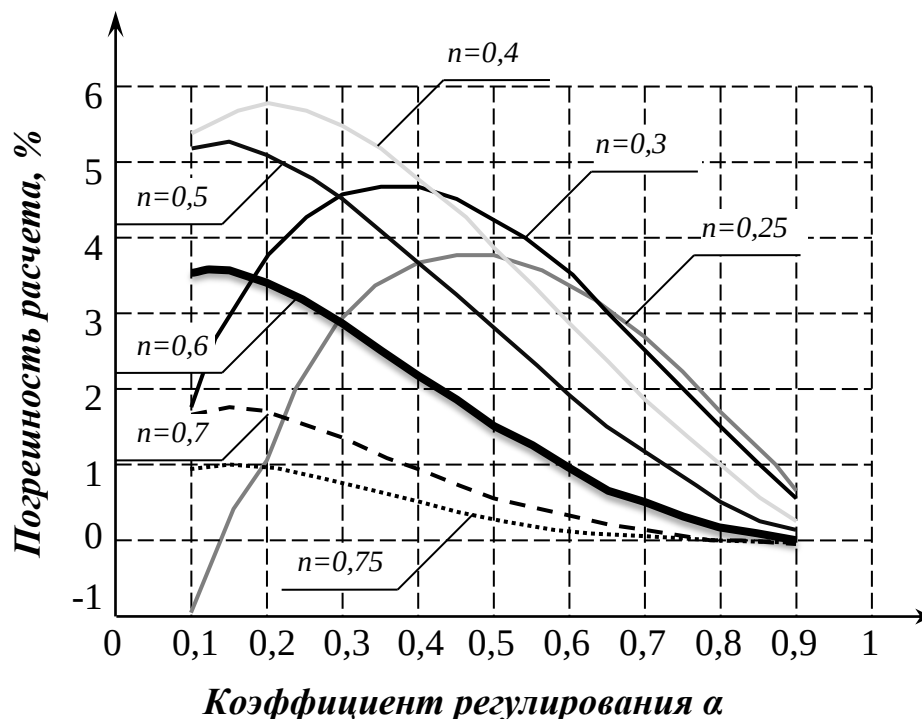


Рис. 3. Изменения погрешностей расчета в диапазоне α

Литература

1. Рекомендации по расчёту систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Дополнения к СП 32.13330.2012. – Москва: ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2014. – 88 с.

2. Алексеев, М. И. Организация отведения поверхностного (дождевого и талого) стока с урбанизированных территорий: учебное пособие для вузов по строит. Специальностям / М.И. Алексеев, А. М. Курганов. – Москва, Санкт-Петербург: АСВ, 2000. – 350 с.

3. СП 32.13330.2012. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения: актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85: утв. Минрегионом России 29.12.2011 № 32.13330.2012. – Введ. 01.01.2013 // Техэксперт: инф.-справ. система / Консорциум «Кодекс».

ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА РАНЫ И ОЖОГИ

А.И. Домаков, А.Г. Кузьмин

Вологодский государственный университет

[290]

1. Введение

В последние 5–7 лет в России, США и других странах всё чаще обращаются к ультразвуковым волнам для лечения ран и ожогов. Эта тенденция подтверждается как разработкой методик, так и технических средств. Однако анализ работ и патентов в этой области позволяет указать на низкий уровень их теоретической обоснованности, что, вероятно, и не даёт ни одной из методик и техническому средству приоритета в применении.

В данной работе не даётся оценка различным методикам и техническим устройствам в эффективности применения ультразвука в лечении ран и ожогов. Работа имеет другую цель: показать биофизические действия ультразвука на ожоги и раны, что может снять многие вопросы при разработке методик лечения и технических средств лечения.

2. Современное состояние исследования вопроса

Ультразвук получил широкое применение в медицине. Способности ультразвуковых (УЗ) волн проникать в мягкие ткани организма человека и отражаться (полностью или частично) от границ этих тканей по причине неоднородностей определили их применение в диагностической УЗ медицинской аппаратуре. Наиболее чувствителен УЗ к незначительным неоднородностям на частотах от 0,8 до 15 МГц [1]. На этих частотах диагностическая УЗ медицинская аппаратура обладает большей чувствительностью и разрешающей способностью по сравнению с диагностической рентгеновской аппаратурой.

В диагностической ультразвуковой медицинской аппаратуре интенсивность УЗ волн не превышает 50 мВт/см^2 , что считается безопасным для организма человека.

Терапевтическая ультразвуковая медицинская аппаратура работает на следующих эффектах, возникающих в биологических тканях при прохождении в них УЗ волн: микромассаж тканей, нагревание тканей, возбуждение акустоэлектрических колебаний в мембранах клеток (в КВЧ-диапазоне частот).

В терапевтических УЗ приборах, работающих в диапазоне от сотен кГц до нескольких МГц, интенсивность УЗ волн не превышает 1 Вт/см^2 . В этих приборах используются генераторы мощностью до 20 Вт и пьезоэлектрические излучатели (пьезоэлектрические пластины) площадью от 1 до 10 см^2 .

Хирургическая ультразвуковая медицинская аппаратура работает на способности сфокусированного УЗ пучка разрушать ткани организма. В хирургической аппаратуре используются волны с частотой от 0,5 до 5 МГц; интенсивность и продолжительность воздействия выбираются в зависимости от используемого для разрушения ткани фактора: до нескольких сотен Вт/см^2 при воздействии до десятков секунд (при тепловом факторе); до нескольких тысяч Вт/см^2 при длительности облучения от единиц до десятков миллисекунд (при кавитационном факторе). Фокусирующая хирургическая УЗ медицинская аппаратура применяется в нейрохирургии, онкологии, офтальмологии, отоларингологии.

Ультразвуковые хирургические инструменты работают на частотах от 20 до 50 кГц с амплитудой колебаний рабочего инструмента (скальпели, пилки, иглы и др.) 10–15 мкм. Применение таких хирургических инструментов позволяет снизить травматизм и болевые ощущения в ходе операции костей.

Применение ультразвука для лечения ожогов и ран, а также для других хирургических целей, например, для удаления подкожного жира обосновываются авторами методик и технических устройств (приборов) на механическом действии ультразвуковых волн,

распространяющихся в жидкой или аэрозольной среде с добавкой лекарственных средств. Однако, как известно, заживление ожогов и ран проходит через три фазы: воспалительную, пролиферативную и фазу созревания. Очевидно, что механическое действие ультразвуковых колебаний на разных этапах заживления объекта будет не только полезным, но и вредным.

3. Постановка задачи

Задача данной работы заключается в том, чтобы выявить возможные опасные действия ультразвуковых колебаний на ожоги и раны на разных этапах их заживления.

В основе процесса заживления ран лежат пролиферация, дифференцировка и миграция клеток, образование сгустков фибрина и резорбции и ремоделирования тканей, включая фиброз, эндотелизацию и эпителизацию. Заживление ран предполагает формирование и насыщение сосудами ткани, которая содержит многочисленные капилляры, активные фибробласты и обильные коллагеновые фибриллы.

При повреждении (нарушении заживления) хронических ран последовательность процесса заживления нарушается: прерывается нормальная контролируемая фаза воспаления или нарушается клеточная пролиферативная фаза. Кроме того, многие факторы могут способствовать плохому заживлению ран: раневая инфекция, тканевая гипоксия, повторная травма, наличие мусора и некротических тканей, системные причины (диабет, недостаточность питания, иммунодефицит, применение некоторых лекарственных препаратов).

Раневая инфекция – наиболее частая причина плохого заживления ран.

Инфекция и бедная васкуляризация препятствуют образованию грануляционной ткани. На начальных стадиях заживания ран грануляционная ткань должна образовываться внутри раны. Гранулирование ткани представляет собой матрицу из коллагена, фибронектина и макрофагов на основе гиалуроновой кислоты, несущей фибробласты и сосудистую, которая является основой для последующей эпителизации раны. В частности, зона стаза может образоваться вблизи поверхности большой открытой раны, где локализованный отек ограничивает поток крови к эпителиальной и подкожной клетчатке. Без достаточного кровотока рана не может излечиться или бороться с бактериальной инфекцией. Кроме того, биопленки и колонизация микроорганизмов, устойчивых к лекарствам, могут привести к инфекции мягких тканей, снижающей способность раны к заживлению.

Помимо инфекции существует множество других факторов, влияющих на заживление ран: чрезмерная экссудация, некротические ткани, плохая обработка ткани и нарушение перфузии тканей, клинические условия (пожилой возраст, сахарный диабет, стероиды).

Другой тип раны, возникший при частичной толщине ожога. При частичной толщине ожога гибель клеток от термической травмы не распространяется ниже самых глубоких эпидермальных структур, таких как волосяные фолликулы, потовые железы или сальные железы. Прогрессирование частичными ожогами до более глубоких ожогов является серьезной проблемой в ожоговой терапии. Частичные ожоги образуют зоны коагуляции, которые охватывают ткани термической травмы и нижележащую зону стаза. Клетки в зоне стаза являются жизнеспособными, но кровь не движется из-за распада сосудистых структур по причине локализованного отека. Если поток крови не будет восстановлен в зоне стаза, то вскоре после травмы ткань в зоне стаза умрет.

4. Применяемые научные методы

Из характеристики этапов заживления ран и ожогов можно рекомендовать следующие научно обоснованные методы.

4.1. На каждом этапе заживления ран мощность ультразвуковых колебаний должна быть обоснованной с точки зрения действий. Так, например, при первичной обработке раны или ожога ультразвуком удаляют некротические ткани и мусор. Здесь следует использовать такую мощность от УЗ генератора, при которой в водной среде, содержащей лекарственные средства, образовывались бы кавитационные пузырьки у поверхности раны (ожога). В момент сжатия (при прохождении звуковой волны) кавитационные пузырьки лопаются, что вызывает сильные гидравлические удары, создающие давление до 10^8 Па (около 980 атмосфер). Гидравлический удар частично воспринимают некротические ткани и мусор, что и обуславливает их отделение и последующее выведение из области раны протоком водного лекарственного раствора. Очевидно, что это действие должно регулироваться с помощью изменения выходной мощности генератора.

4.2. На всех других стадиях заживления ран и ожогов режим очищения не должен применяться. В противном случае ультразвук будет разрушать структуру вновь образуемых

тканей, особенно на стадии гранулирования, когда ткани представляет собой матрицу из коллагена, фибронектина и макрофагов на основе гиалуроновой кислоты, несущей фибробласты и сосудистую, которая является основой для последующей эпителизации раны.

4.3. Заживление ран предполагает формирование и насыщение сосудами ткани, которая содержит многочисленные капилляры, активные фибробласты, и обильные коллагеновые фибриллы. Следовательно, на всех стадиях ультразвук может применяться для массажа области прилегающей к ране (ожогу) с целью исключения застоя крови и омертвления ткани этой области. При этом мощность на выходе УЗ генератора должна быть снижена до такого уровня, при котором не разрушается среда в ране (ожоге), на что опосредованно указывает приток экссудата.

4.4. При определении допустимых и оптимальных уровней мощности УЗ колебаний следует пользоваться объективными показателями как, например, изменение объема экссудата и другими биофакторами. Не всегда следует пользоваться в этих целях статистическими данными лечения, если статистическая обработка построена на сравнительно малой выборке и к тому же некорректно: не учитывались возраст и степень иммунной защиты пациента; заболевания, влияющие на выработку веществ для формирования и перемещения клеток в области ран (ожогов); клинические условия и другие факторы.

4.5. Что касается других факторов, приписываемых УЗ волнам как лечебное действие, то это может быть объяснено как увеличение эффективности лекарственных препаратов посредством массирующего действия УЗ волнами.

4.6. Встречаются работы, в которых ссылаются на обеззараживающее (бактерицидное) действие ультразвука на частотах десятки килогерц. На таких частотах ультразвук оказать такое действие не может, так как длина волны намного больше линейных размеров клеток вирусов и бактерий. Бактерицидное действие будет иметь место на таких частотах, когда по периметру мембраны клетки будет укладываться N длин волн, где значение N составляет сотни и тысячи единиц [2]. Полагая, что скорость распространения акустических колебаний в мембране примерно 400 м/с, можно определить частотный диапазон, в котором проявляется бактерицидное действие (СВЧ и КВЧ диапазоны, то есть частота более 10^{10} Гц). Радиофизический подход к объяснению борьбы организма с вирусами и бактериями достаточно основательно изложен в [2].

5. Научная новизна, практическая значимость

В конце прошлого столетия радиофизические методы успешно легли в основу теории клеток живых организмов. Это позволило дать биофизическую трактовку многим явлениям и процессам, происходящим в организме, в частности механизмам иммунологии как наиболее сложным механизмам [2]. Радиофизические методы исследования процессов в организме человека на клеточном уровне позволили разработать медицинские приборы и методику их применения для лечения различных заболеваний. Создано целое направление в медицине – КВЧ терапия. Основной вклад в разработку теории и создание медицинских приборов принадлежит российским учёным.

Однако, несмотря на прорыв в медицинской радиофизике, нередко встречаются работы по применению УЗ волн в лечебных целях, в которых трудно найти биофизическое обоснование их применимости. Полагаем, что данная работа по пункту п. 4 будет полезной как для специалистов разрабатывающих и применяющих методики лечения, так и проектирующих технические устройства и приборы для лечения ожогов и ран. Здесь ещё раз подчеркнём главный вывод: ультразвук на частотах десятки килогерц (обычно применяемый диапазон в устройствах для лечения ран и ожогов) обладает тремя действиями: механическим, тепловым и массажным. Два последних действия являются производными от механического, и реализуются изменением выходной мощности УЗ генератора. При совместном воздействии ультразвуковых волн и лекарственных препаратов последние будут более эффективно воздействовать, что объясняется улучшением циркуляции крови в тканях вблизи ран (ожогов).

6. Выводы и дальнейшие перспективы исследования

Развитие биомедицинской техники и технологии должно основываться на фундаментальной теоретической платформе, и этот фундамент нельзя построить без радиофизической науки. В частности требует более глубокого и всестороннего исследования действие УЗ волн на сосудистую систему человека. Здесь могут быть обоснованы новые способы очистки сосудов, что особенно актуально в связи с возрастанием количества сердечно-сосудистых заболеваний.

Другим перспективным направлением остаётся создание наиболее эффективных технических устройств и приборов для применения УЗ волн в лечении ран и ожогов.

Вопросам лечения ран и ожогов акустоэлектрическими волнами КВЧ-диапазона уделяется мало внимания, а это наиболее перспективное направление по двум причинам. Во-первых, электромагнитные волны, посредством их преобразования клетками в акустоэлектрические колебания, непосредственно воздействуют на репродукцию клеток. Во-вторых, активизируется иммунная система.

Литература

1. Электроника: Энциклопедический словарь / Гл. ред. В.Г. Колесников. – Москва: Сов. Энциклопедия, 1991. – 688 с.
2. Девятков, Н.Д. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности / Н.Д. Девятков, М.Б. Голант, О.В. Бецкий. – Москва: Радио и связь, 1991. – 168 с.

[293]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГНСС РЕФЕРЕНЦНЫХ СТАНЦИЙ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРЕ

Д.А. Заварин, В.С. Бараева, П.А. Евсейчик
Вологодский государственный университет

В современных условиях жизни общества и государства кадастровая деятельность играет немаловажную роль как перечень работ, целью которых является сбор информации об объектах недвижимости для придания им статуса объектов гражданского права [1]. Неотъемлемой частью кадастровых работ являются геодезические измерения.

В статье основное внимание будет уделено самой современной на данный момент инфраструктурной инновации в геодезии – сети референчных станций.

В настоящее время только две спутниковых системы обеспечивают полное и бесперебойное покрытие земного шара – ГЛОНАСС и GPS; в ближайшее время китайская спутниковая система навигации BeiDou также войдет в состав глобальных навигационных спутниковых систем.

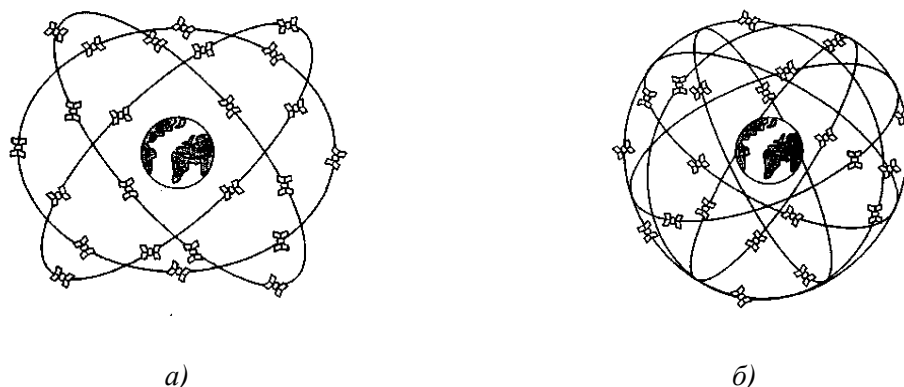


Рис. 1. Схема космических орбит ИСЗ ГНСС: а) ГЛОНАСС; б) GPS

Спутниковая система ГЛОНАСС состоит из 24 спутников, вращающихся в трёх орбитальных плоскостях (рис. 1а), а космический сегмент системы GPS состоит из 28 спутников, расположенных на шести орбитах (рис. 1б).

В работе пользовательской навигационной аппаратуры выделяют два метода определения координат: абсолютный и относительный.

Абсолютный метод используют в своей работе различного рода навигаторы (бытовые, встроенные в смартфоны, автомобильные и туристические навигаторы и т.д.). ГНСС приёмники геодезического класса также могут работать абсолютным методом, но для определения точных координат, используемых в геодезии, он не может быть применён.

Для точных геодезических измерений, в частности, в кадастровой деятельности, применяется относительный метод определения координат, главная особенность которого

заключается в использовании одновременно не менее двух ГНСС приёмников геодезического класса [2]. В связи с этим возрастает стоимость оборудования, а также усложняется процесс обработки данных измерений.

Относительный метод определения координат включает в себя несколько режимов, подразделяющихся на две группы: статические и кинематические. Независимо от режима один из приёмников размещают на пункте с известными координатами (база), а другие – на определяемых пунктах (роверы).

Наиболее эффективным является режим «кинематика реального времени» (Real Time Kinematics – RTK), принцип работы которого состоит в том, что базовый и роверные приёмники снабжаются радиомодемами, которые обеспечивают связь между ними, необходимую для передачи поправок в результаты измерений.



Рис. 2. Референсная станция

Основным недостатком при использовании базы является ограниченный радиус действия и, как следствие, уменьшение точности определения координат при удалении от базового приёмника, а также затраты на аппаратуру и дополнительные трудовые ресурсы.

В большинстве случаев процесс работы с базовой станцией можно упростить внедрением сети постоянно действующих спутниковых референчных станций.

ГНСС референчная станция состоит из жёстко закреплённой спутниковой антенны, геодезического приёмника, источника питания и средств коммуникаций, обеспечивающих передачу данных. Установку референчных станций осуществляют в

местах, обеспечивающих наиболее благоприятные условия для приёма спутниковых сигналов, чаще всего на крышах зданий, как показано на рисунке 2.

Зарубежный опыт показывает, что впервые постоянно действующие базовые станции начали применять в морской навигации, а с середины 1980-х годов они стали использоваться для точных геодезических работ.

В Российской Федерации внедрение сети ГНСС референчных станций осуществляется с 2002 года. Первая сеть таких станций была создана на территории г. Москвы и Московской области. Динамика развития спутниковых систем точного позиционирования, базирующихся на сети референчных станций в некоторых субъектах Российской Федерации, представлена в таблице 1.

Таблица 1

Состояние сети точного позиционирования в России на 2012 год

№ п/п	Регион	Кол-во станций	Год реализации	№п/п	Регион	Кол-во станций	Год реализации
1	Московская область	22	2002	11	Краснодарский край	6	2010
2	Ленинградская область	7	2004	12	Ростовская область	3	2010
3	Калужская область	6	2005	13	Калининградская область	10	2010-2012
4	Кировская область	22	2008	14	Республика Татарстан	12	2010
5	Томская область	5	2008	15	г. Москва	9	2011
6	Тверская область	15	2009	16	Новосибирская область	19	2009-2011
7	Тульская область	7	2009-2010	17	Тюменская область	25	2011
8	Красноярский край	18	2010	18	Приморский край	5	2011
9	Мурманская область	5	2010	19	г. Санкт-Петербург	10	2011-2012
10	Смоленская область	13	2010	20	Омская область	5	2012

В Вологодской области проект по созданию сети ГНСС референчных станций реализуется с 2015 года. В настоящее время на территории региона функционируют 15 референчных станций, использующих сигналы навигационных систем ГЛОНАСС и GPS и обеспечивающих почти 100 % покрытие территории области (рис. 3).



Рис. 3. Схема расположения референчных станций на территории Вологодской области

Спутниковые системы точного позиционирования имеют широкую область применения. Такие системы используют для проведения геодезических изысканий и осуществления топографических съёмок, для создания исходной геодезической основы, а также для инвентаризации земель и реализации землеустроительных мероприятий. Системы точного позиционирования обеспечивают геологоразведочные и геолого-геофизические работы, строительство различного вида объектов, точную навигацию судов специального транспорта. Также необходимо отметить роль систем точного позиционирования в деятельности аварийно-спасательных служб – для ликвидации лесных пожаров, оценки ущерба и координатно-временного обеспечения поисково-спасательных работ.

Создание спутниковых сетей точного позиционирования невозможно без привлечения больших инвестиций, а в последующем и пользователей, чтобы обеспечивалась окупаемость. Другая проблема заключается в отсутствии правовой нормативной базы для сетей ГНСС референчных станций.

Также необходимо поддерживать бесперебойную работу станций, то есть обеспечивать их сохранность, стабильность положения, электропитания и непрерывную работу каналов коммуникаций, вовремя ремонтировать и осуществлять замену вышедшего из строя оборудования.

Очевидно, что внедрение и использование сети ГНСС референчных станций и системы точного позиционирования на их основе – дорогостоящие проекты. Однако такие проекты будут функционировать и приносить желаемый эффект для народного хозяйства, если предоставляемые инженерные решения будут соответствовать требованиям пользователей к оперативности, точности и надёжности позиционирования. Не менее важными условиями для получения наибольшей пользы от эксплуатации данной системы являются отлаженность процедур взаимодействия с муниципалитетами, проведение соответствующей коммерческой политики и мероприятий по привлечению сторонних пользователей.

Литература

1. Асаул, А. Н. Особенности постановки на государственный кадастровый учет земельного участка / А.Н. Асаул, М.А. Асаул, Д.А. Заварин // Таврический научный обозреватель. – 2015. – № 5-1. – С. 107–115.
2. Тесаловский, А.А. Точность описания объектов кадастрового учета в трехмерном пространстве / А.А. Тесаловский, Ю.С. Горшкова, М.В. Коновалова, Л.А. Сизова // Вузовская наука – региону: материалы XIV Всероссийской научной конференции. – 2016. – С. 183–185.

ИННОВАЦИОННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ГНСС ТЕХНОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Д.А. Заварин, О.Н. Краева, Н.Д. Паршева
Вологодский государственный университет

Для активного развития российской экономики необходимо внедрение инноваций в различные сферы народного хозяйства. Многие науки о Земле требуют повышения точности и скорости измерений, а также ускорения обмена и надёжности предоставления информации. В связи с этим предъявляются новые требования к измерениям земной поверхности, то есть к геодезии, картографии, фотограмметрии.

Актуальность внедрения инноваций в геодезию обусловлена лавинообразным внедрением в производство новых приборов и технологий. За последние 25 лет приборный парк геодезических организаций обновлён на 90 %, произошёл переход с оптических теодолитов на электронные тахеометры и ГНСС (глобальные навигационные спутниковые системы) технологии.

Каждый объект в геодезии (точка, линия, полигон) имеет пространственные характеристики, описывающие его местоположение в пространстве и положение относительно других объектов. Положение точечных объектов характеризуются тремя координатами X , Y , H . Линейные объекты характеризуются длиной, дирекционным углом и координатами конечных точек. В кадастровой деятельности поворотные точки границ земельного участка характеризуются прямоугольными координатами X и Y . Границы земельного участка, как линейные объекты, характеризуются длиной и дирекционным углом, а местоположение самого земельного участка, как площадного объекта, определяется положением его границ и характерных точек. Ещё одной важной пространственной характеристикой земельного участка является его площадь.

Высота объектов в кадастровой деятельности и землеустройстве не является основной, однако эта пространственная характеристика широко используется в топографии, геологии и гидрологии.

Определение пространственных характеристик осуществляется при помощи геодезического оборудования. При всем многообразии геодезических приборов и геодезических технологий наиболее современными являются ГНСС оборудование и электронный тахеометр. Они сочетают в себе несколько весомых преимуществ, таких как: точность и быстрота выполнения работ, автоматизация обработки результатов измерений, повышение производительности труда. В учебном процессе и при выполнении хозяйственных работ на кафедре городского кадастра и геодезии ВоГУ используются ГНСС приемник Sokkia GRX2, полевой контроллер Archer 2 и электронный тахеометр Sokkia CX-106.

ГНСС технологии позволяют вести измерения при любых погодных условиях и отсутствии видимости между пунктами: сведены к минимуму ошибки наблюдателя и сокращены сроки проведения работ. Создание сети референционных станций – новый этап в развитии спутниковых геодезических наблюдений, позволяющий вести измерения в реальном времени (RTK). В Российской Федерации первая сеть постоянно действующих спутниковых референционных станций была создана на территории г. Москвы и Московской области в 2002 году.

В настоящее время практически во всех субъектах Российской Федерации реализованы или реализуются проекты по созданию и развитию спутниковых систем точного позиционирования на основе сети референционных станций. На территории Вологодской области реализация подобного проекта осуществляется с 2015 года. В настоящее время на территории области расположены 15 спутниковых референционных станций, использующих сигналы навигационной системы ГЛОНАСС и GPS.

Недостатком ГНСС технологий является сложность их применения под землей, в закрытой местности: лес, плотная городская застройка, узкие ущелья. Ухудшают результаты измерений помехи от близко расположенных мощных источников радиоизлучений: локаторов, теле- и радиопередающих станций.

Влияние этих факторов исключается при применении современных электронных тахеометров. Они объединяют в себе электронный теодолит, светодальномер, микроЭВМ и модуль памяти (рис. 1).

Проведение съёмки электронным тахеометром могут затруднить густая растительность, наличие в воздухе большого количества пыли, тумана и других включений, вибрация прибора из-за ветра или работы строительной техники, попадание в объектив солнечных лучей. Съёмка может проводиться только при достаточном уровне зарядки аккумуляторных батарей, поэтому должна быть обеспечена возможность их подзарядки.

Геодезические измерения являются неотъемлемой частью кадастровой деятельности, которую осуществляет кадастровый инженер. Геодезической частью его работ является определение и вынос на местность границ объекта, координат, пространственного положения, определение площади и формы объекта. В этих условиях полностью раскрываются преимущества ГНСС технологий.

Использование режима RTK даёт возможность получения плановых координат точек местности высокой точности с помощью ГНСС посредством получения поправок с базовой станции в реальном времени. Это позволяет быстро определить координаты точек границ земельного участка. При выносе границ на местность координаты выносных точек заносятся в память контроллера ровера, который, используя полученные на местности координаты точки стояния, сообщает исполнителю, куда ему необходимо перенести ровер, чтобы он оказался в нужной точке. Используя дополнительные функции контроллера и полученные координаты характерных точек границ земельного участка, можно определить его форму и площадь (рис. 2).

ГНСС технологии применяются во многих областях народного хозяйства:

1. В строительстве ГНСС оборудование применяют для разбивки сооружений, установки в проектное положение конструкций и отдельных частей сооружения, контроля геометрических параметров возводимого сооружения, съёмки законченных сооружений и их частей, наблюдения за перемещениями и деформациями сооружений в процессе их строительства и эксплуатации и других геодезических работ.



Рис. 2. Моноблок ГНСС Sokkia GRX2 и
полевого контроллера Archer 2

2. В горной промышленности ГНСС приемники необходимы при создании опорной маркшейдерской сети, для разбивки элементов системы горной выработки на местности, разбивки буровзрывных блоков, а также для топографической съёмки различных объектов горных работ, например, съёмки складов угля.



Рис. 1. Электронный тахеометр
Sokkia CX-106

3. В геологии ГНСС оборудование применимо при определении координат скважин для дальнейшего нанесения их на топографические карты, а также на тематические карты, применяемые для изучения горных пород или добычи полезных ископаемых.

4. В гидрогеологии для определения высот гидрологических постов, урезов воды, источников и измерения на местности площади водоёмов целесообразно использовать ГНСС оборудование.

5. В экологии для определения местоположения загрязненной территории и источников выброса, которые могут нарушать экологическое равновесие и нанести вред всей окружающей среде, используются самые современные геодезические приборы и технологии, в частности, ГНСС оборудование.

6. Работа аварийно-спасательных служб в чрезвычайных ситуациях может быть существенно облегчена и ускорена благодаря применению ГНСС оборудования. Оно позволяет достаточно быстро и точно определить координаты очагов возгорания, мест аварий и опасных выбросов, границ затопления, границ заражения сельскохозяйственных растений, что позволяет эффективно бороться с источником опасности, предотвращать ухудшение ситуации, сократить число пострадавших и экономический ущерб.

Таким образом, современное ГНСС оборудование находит широкое применение во многих областях деятельности человека, связанных с определением пространственных характеристик объектов.

Литература

1. Заварин, Д.А. Концепция активизации инновационной деятельности в строительстве / Д.А. Заварин // Сборник статей Международной научной конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2014. – С. 105–110.

2. Тесаловский, А.А. Точность описания объектов кадастрового учета в трехмерном пространстве / А.А. Тесаловский, Ю.С. Горшкова, М.В. Коновалова, Л.А. Сизова // Вузовская наука – региону: материалы XIV Всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2016. – С. 183–185.

КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УСТОЙЧИВОСТЬ КОНЦЕВОГО КРЕПЛЕНИЯ НА ПОСЛЕПРЫЖКОВОМ УЧАСТКЕ

А.В. Зенков

Вологодский государственный университет

Изучение воздействия потока в нижнем бьефе гидротехнических сооружений на крепление из каменной наброски сталкивается с большими трудностями в силу многообразия факторов, определяющих явление.

В натурных условиях проведение каких-либо экспериментов по изучению устойчивости концевого крепления из камня почти невозможно из-за множества причин, трудно поддающихся учету, но оказывающих влияние на конечный результат. Эту задачу можно решить в основном на основе модельных исследований. При этом модель должна отвечать условиям, при которых поток будет геометрически и кинематически подобен натурному, так как только в этом случае возможен пересчет результатов модельных исследований в натуру.

Явление обтекания тел водным потоком описывается уравнениями Навье-Стокса, приведение которых к безграничному виду с использованием методов теории подобия позволяет получить степенные комплексы, называемые числами подобия. В общем случае при отсутствии заметного влияния сил поверхностного натяжения это числа – Фруда (Fr), Рейнольдса (Re), Эйлера (Eu) и Струхала (Sh). Соблюдение равенств этих чисел и условий однозначности позволяет утверждать о подобии двух потоков: модельного и натурального. Если в число подобия входят величины, заранее известные, то оно называется критерием подобия. Решение задачи можно представить в виде критериального уравнения – зависимости искомого числа подобия от критериев подобия.

Устойчивость крепления из каменной наброски будет определяться вероятностью выброса его элементов из наброски.

Поставим задачу найти вероятность выброса камня P турбулентным потоком из крепления за жесткой горизонтальной рисбермой. Следует при том иметь в виду, что турбулентность потока по мере удаления от гидравлического прыжка постепенно затухает, достигая на большом удалении уровня, характерного для равномерного потока. В соответствии с этим будем рассматривать набегающий поток в конце рисбермы равномерным, но с различным уровнем турбулентности, который, как известно, зависит от длины рисбермы, степени затопления гидравлического прыжка и степени кинетичности потока в сжатом сечении. Пусть известны среднестатистический диаметр материала крепления d и его плотность P_1 ; свойства жидкости: плотность p , кинематический коэффициент вязкости ν ; кинематические величины: динамическая скорость потока u_* , ускорение свободного падения g и глубина потока h_2 . Явление в этом случае будет определяться числами подобия [1] Фруда Fr_* , Рейнольдса Re_* , Эйлера Eu_* и Стухаля Sh_* , в которые входят в качестве характерного линейного размера и характерной скорости величины d и $u_* = \sqrt{\frac{\tau}{p}}$, где τ – касательное напряжение трения на дне. К числам подобия следует добавить

[299]

комплекс $\frac{(p_1-p)}{p}$ – отношение веса, действующего на частицу, за вычетом архимедовой силы к архимедовой силе /49/. Этот комплекс характеризует поведение твердых частиц в жидкой среде: если $(p_1-p) > 0$, они тонут; если $(p_1-p) < 0$, всплывают.

Сформулируем задачу следующим образом: рассмотрим вероятность выброса частиц заданной крупности, расположенных на дне потока ниже гидравлического прыжка на известном расстоянии от сжатого сечения l_k при заданной кинетичности потока в сжатом сечении, характеризуемой числом $Fr_1 = \frac{u_1^2}{gh_1}$, где u_1 и h_1 , соответственно, скорость и глубина потока в сжатом сечении, и степени затопления прыжка n_3 . Отметим, что расстояние от сжатого сечения, число Fr_1 и степень затопления прыжка определяют уровень турбулентности потока на послепрыжковом участке, поэтому вместо относительного расстояния, числа Fr_1 и n_3 можно ввести в рассмотрение какую-либо характеристику турбулентности, измеряемую инструментально.

В рассматриваемой задаче все числа подобия являются критериями, так как в них входят заранее известные величины. Тогда связь между вероятностью выброса и критериями подобия можно представить в виде:

$$P = f(Fr_*, Re_*, Eu_*, Sh_*, \frac{(p_1-p)}{p}, Fr_1, l_k/l_1, n_3). \quad (1)$$

В [1] показано, что условие предельного равновесия частицы грунта на дне потока может быть записано следующим образом:

$$\frac{C_w}{2} p u_{\omega}^2 \omega = (p_1 - p) g v, \quad (2)$$

где ω – площадь миделева сечения частицы; v – её объём;

C_w – коэффициент сопротивления тела, лежащего на дне, который, согласно [2], играет роль числа Эйлера.

Таким образом, из (2) можно установить такую связь между критериями подобия:

$$Eu_{\omega} = \frac{C_w}{2} \equiv \frac{(p_1-p)gd}{p u_{\omega}^2} = \frac{(p_1-p)}{p Fr_{\omega}} \equiv Ri_{\omega} = \frac{1}{Fr_{\omega n}}, \quad (3)$$

где Ri_* – число Ричардсона, представляющее отношение движущей силы к силе инерции, и равное по своей величине обратному значению плотностного числа Друда Fr_{*n} .

Из восьми критериев подобия три оказываются между собой связанными условием предельного равновесия (3). Это Eu_* , Fr_* и $\frac{(p_1-p)}{p}$. Следовательно, явление определяется только шестью критериями Ri_* , Re_* , Sh_* , Fr_1 , l_k/h , n_3 . Комбинация из критериев Ri_* и Re_* дает критерий Архимеда Ar :

$$Ar = Re_*^2 \cdot Ri_* = \frac{gd^3(p_1-p)}{\nu^2 p}, \quad (4)$$

которым можно заменить критерий Ri_* . Тогда критериальную зависимость, описывающую вероятность выбора камня из крепления равномерным потоком на различном удалении от сжатого сечения на послепрыжковом участке, можно представить в виде:

$$P = f(Re_*, Ar, Sh_*, Fr_1, l_k/h_1, n_3). \quad (5)$$

Зависимость (5) имеет преимущество по сравнению с (1), которое заключается в том, что каждый из входящих в нее критериев имеет определенный ясный физический смысл и

характеризует: Re_* – поток, Ar – материал концевое крепления, Sh_* – нестационарность течения; три последних критерия характеризуют турбулентность потока.

В работе [1] исследования В.С. Кнороза [3] представлены в критериальном виде, получено критериальное уравнение, характеризующее предельное равновесие частиц при равномерном течении жидкости и уровне турбулентности, отвечающем обычным условиям руслового потока вдали от источника возмущения в виде гидротехнического сооружения

$$Re_{*0} = aAr^n, \quad (6)$$

где динамическая скорость u_{*0} отвечает условию начала движения частиц. Параметры a и n зависят от области движения (гидравлически гладкой, переходной или квадратичного сопротивления), а также от формы частиц.

В результате проведенных предварительных исследований была обнаружена автомодельная область по критерию Струхала Sh_* , при достижении которой процесс выброса частиц практически прекращается. Можно утверждать, что если по истечении определенного промежутка времени вероятность выброса достигает значения $P > 10\%$, то далее начинается массовое движение всех частиц с рассматриваемого участка каменной наброски.

С учетом вышеизложенного зависимость (6) дает возможность построить математическую модель, соответствующую критериальному уравнению (5). Введем в рассмотрение коэффициент размывающей способности потока k , определяемый в соответствии с [4] отношением:

$$K_p = \frac{u_0}{u_{20}} \text{ или } K_p = \frac{Re_{*0}}{Re_{*20}}, \quad (7)$$

где u_0 – неразмывающая скорость в условиях равномерного режима; u_{20} – неразмывающая скорость в условиях нижнего бьефа; Re_{*20} – число Рейнольдса в рассматриваемом сечении послепрыжкового участка; Re_{*0} – число Рейнольдса, отвечающее моменту предельного равновесия частиц при равномерном течении жидкости.

Как известно, размывающая способность потока в условиях послепрыжкового участка зависит от уровня турбулентности потока и, в соответствии с [4], определяется зависимостью вида:

$$\frac{Re_{*0}}{Re_{*20}} = Y(Fr_1, l_k/h_1, n_3) \quad (8)$$

или, с учетом (6)

$$a \frac{Ar^n}{Re_{*20}} = Y(Fr_1, l_k/h_1, n_3). \quad (9)$$

Зависимость (9) дает возможность проследить характер изменения функции $Y(Fr_1, l_k/h_1, n_3)$, а именно: на большом удалении от источника возмущения ($l_k/h_1 \rightarrow \infty$), где турбулентность потока станет приближаться к естественной, характерной для руслового потока, можно подобрать материал такой крупности, который размываться не будет, т. е. вероятность выброса камня будет стремиться к нулю ($P \rightarrow 0$). Следовательно, $Re_{*20} \rightarrow Re_{*0} \rightarrow aAr^n$. Значит, $a \frac{Ar^n}{Re_{*20}} \rightarrow 1$, соответственно и $Y(Fr_1, l_k/h_1, n_3) \rightarrow 1$. Тогда (5) можно записать для автомодельной области по критерию Струхала Sh_* :

$$P = Y(Fr_1, l_k/h_1, n_3) - a \frac{Ar^n}{Re_{*20}}. \quad (10)$$

В модели (10) первый член справа отражает влияние уровня турбулентности на устойчивость частиц. Влияние размеров тих частиц и кинематики потока учитывает второй член. При малых значениях отношения l_k/h_1 , заданной крупности материала и $Re_* = const$ величина P должна увеличиваться, что возможно при увеличении функции $Y(Fr_1, l_k/h_1, n_3)$. Условие $P = const$ при уменьшении l_k/h_1 может быть реализовано путем увеличения крупности камня, что вновь связано с увеличением функции $Y(Fr_1, l_k/h_1, n_3)$.

Таким образом, ни вид модели (10), ни характер поведения в ней зависимости, учитывающей турбулентность потока, не противоречат физике явления.

При проведении модельных исследований вероятность выброса элементов крепления потоком будет определяться экспериментальным путем как отношение числа камней, покинувших границы рассматриваемого участка, к их общему количеству в поверхностном слое на том участке.

Цель экспериментов состоит в определении вида зависимости $Y(Fr_1, l_k/h_1, n_3)$, математическая модель которой может быть найдена методами регрессионного анализа.

Критериальное уравнение, аналогичное (5) можно получить, используя π – теорему Букингема. Для условий равномерного движения на устойчивость крепления из камня оказывают

влияние следующие факторы: линейные размеры – это среднестатистический диаметр исследуемого материала d ; кинематические и динамические величины – динамическая скорость u_* , ускорение свободного падения g ; физические свойства жидкости и элементов крепления – динамический коэффициент вязкости μ , плотность воды ρ и камня ρ_1 и продолжительность воздействия потока t . В дальнейшем полезно рассматривать величину (p_1-p) , так как элементы крепления испытывают выталкивающую силу – силу Архимеда. Связь между вероятностью выброса частиц и величинами, её определяющими, будет иметь вид:

$$P = f(d, u_*, g, \mu, \rho, (p_1 - p)), t, \text{ уровень турбулентности}). \quad (11)$$

Независимые размерности имеют следующие величины:

$$[d] = [l]; [u_*] = [l][t]^{-1}; [p] = [m][l]^{-3}.$$

Связь между размерными величинами (11) может быть заменена связью между безразмерными величинами π , при этом уравнение связи между π -величинами будет иметь вид:

$$\pi_1 = f(1, 1, \pi_2, \pi_3, 1, \pi_4, \pi_5)$$

или

$$\frac{P}{[d]^{n_1}[p]^{n_2}[u_*]^{n_3}} = f\left(\frac{g}{[d]^{n_4}[p]^{n_5}[u_*]^{n_6}}, \frac{\mu}{[d]^{n_7}[p]^{n_8}[u_*]^{n_9}}, \frac{(p_1-p)}{[d]^{n_{10}}[p]^{n_{11}}[u_*]^{n_{12}}}, \frac{t}{[d]^{n_{13}}[p]^{n_{14}}[u_*]^{n_{15}}}\right). \quad (12)$$

Выразим размерности оставшихся величин через величины, имеющие независимые размерности, и найдем значение показателей степени в π -членах. π -число, включающее величину P :

$$P = [l]^0 [m]^0 [t]^0 = [l]^{n_1} ([m][l]^{-3})^{n_2} ([l][t]^{-1})^{n_3}$$

отсюда сразу имеем $n_1 = 0$; $n_2 = 0$; $n_3 = 0$. Следовательно, $\pi_1 = P$. Найдем π -число, в которое входит ускорение g :

$$g = [l] [m]^0 [t]^{-2} = [l]^{n_4} ([m][l]^{-3})^{n_5} ([l][t]^{-1})^{n_6}.$$

Далее, приравнявая степени при одинаковых размерностях, найдем показатели степеней

$$1 = n_4 - 3n_5 + n_6$$

$$0 = n_5$$

$$-2 = -n_6$$

Решая систему из трех уравнений, получим: $n_4 = -1$; $n_5 = 0$; $n_6 = 2$.

$$\text{Тогда, } \pi_2 = \frac{gd}{u_*^2} = \frac{1}{Fr_*}.$$

Аналогичные преобразования дают для третьего π -члена:

$$\mu = [m] [t]^{-1} [l]^{-1} = [l]^{n_7} ([m][l]^{-3})^{n_8} ([l][t]^{-1})^{n_9},$$

где $n_7 = 1$; $n_8 = 1$; $n_9 = 1$; тогда $\pi_4 = \frac{(p_1-p)}{\rho}$

Для четвертого π -члена:

$$t = [l]^0 [m]^0 [t]^1 = [l]^{n_{13}} ([m][l]^{-3})^{n_{14}} ([l][t]^{-1})^{n_{15}},$$

где $n_{13} = 1$; $n_{14} = 0$; $n_{15} = -1$ и $\pi_5 = \pi_5 = \frac{tu_*}{d} = Sh_*$.

Возвращаясь к зависимостям (3) и (4), легко можно убедиться в том, что, комбинируя полученные выше π -члены, придем к критериальному уравнению, аналогичному (5), пока без учета вида функции, учитывающей турбулентность потока.

Для потока на послепрыжковом участке интенсивность турбулентности определяется следующими величинами: линейными размерами – глубиной в сжатом сечении гидравлического прыжка h_1 ; расстоянием от сжатого сечения до рассматриваемого створа l_k ; глубиной в нижнем бьефе гидротехнического сооружения h_2 ; кинематическими величинами – скоростью в сжатом сечении u_1 ; ускорением свободного падения g . Зависимость, описывающая уровень турбулентности, записывается так:

уровень турбулентности

$$(\text{безразмерная величина}) = Y(g, u_1, h_1, l_k, h_2) \quad (13)$$

У пяти величин в (2.13) две имеют независимые размерности:

$$[h_1] = [l]; [u_1] = [l][t]^{-1}.$$

Тогда на основании π -теоремы зависимость (13) запишем следующим образом: уровень турбулентности (безразмерная величина) = $Y(\pi_6, 1, 1, \pi_7, \pi_8)$.

Определим значения показателей степеней в π -членах. Для определения показателей у шестого π -члена составляем уравнение размерностей:

$$g = [l][t]^{-2} [m]^0 = ([l][t]^{-1})^{n_{16}} [l]^{n_{17}}$$

отсюда получаем: $n_{16} = 2$; $n_{17} = -1$;

$$\pi_6 = \frac{g}{[u_1]^{n_{16}}[h_1]^{n_{17}}} = \frac{gh_1}{u_1^2} = \frac{1}{Fr_1}.$$

Два числа π_7 и π_8

имеют одинаковую размерность, поэтому их структура одинакова. Получаем:

$$l_k = h_2 = [l][m]^o[t]^o = ([l][t]^{-1})^{n_{18}}[l]^{n_{19}}.$$

Отсюда сразу имеем $n_{18} = n_{20} = 0$; $n_{19} = n_{21} = 1$.

Следовательно

$$\pi_7 = \frac{l^k}{[u_1]^{n_{18}}[h_1]^{n_{19}}} = \frac{l^k}{h_1}, \pi_8 = \frac{h_2}{[u_1]^{n_{20}}[h_1]^{n_{21}}} = \frac{h_2}{h_1}.$$

При заданном числе Fr_1 существует вполне определенная связь между глубиной h_1 и второй сопряженной глубиной h_{20} , поэтому в числе π_8 можно глубину h_1 заменить на h_{20} . Тогда можно утверждать о том, что на основании π -теоремы были получены безразмерные комбинации, аналогичные тем, которые содержит уравнение (5).

[302]

Литература

1. Михалев, М.А. О критериальных условиях начала трогания частиц несвязных зернистых грунтов, расположенных в потоке жидкости на дне и на береговом откосе / М.А. Михалев // Известия ВНИИГ. – 1978. – Т. 126. – С. 103–108.
2. Лойцянский, Л.Г. Механика жидкости газа / Л.Г. Лойцянский. – Москва: Наука, 1973. – 748 с.
3. Кнороз, В.С. Неразмывающая скорость для несвязных грунтов и факторы ее определяющие / В.С. Кнороз // Известия ВНИИГ. – 1958. – Т. 59. – С. 62–81.
4. Кумин, Д.И. О влиянии пульсации скорости на размывающую способность потока / Д.И. Кумин // Известия ВНИИГ. – 1954. – Т. 52. – С. 3–14.

СТРУКТУРА ЛИНЕЙНО-КОРРЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ

З.К. Иофин, С.А. Левачева

Вологодский государственный университет

Введение. Представляемая модель находится в стадии развития подсистем и в этой связи не достигла еще своей структурированности. В данной статье предполагается наметить пути решения этой проблемы.

Постановка задачи. Необходимость организации структуры линейно-корреляционной модели подразумевает возможность разделения данной модели на составные части. В этом смысле при структурировании необходимо установление в качестве составных частей таких элементов, под которыми понимается то, что они уже не могут быть разделены.

Научная новизна, практическая значимость. Сама представляемая модель относится к научной новизне, также как и попытка структурирования ее содержания. Нам представляется, что описание должно давать представление о строении системы.

Постановка задачи. Линейно-корреляционная модель [1] основана на уравнении водного баланса следующей структуры:

$$P = Y + E + U_{n+1}, \quad (1),$$

где P – слой атмосферных осадков, мм; Y – слой речного стока, мм; E – слой суммарного испарения, мм; U_{n+1} – слой инфильтрации ниже дна реки.

Представленное ниже графическое изображение водного баланса не является презентацией водного баланса для бесконечно малого интервала времени. Рисунок отражает интегральную характеристику бассейновых факторов стока по поверхности бассейна при прохождении половодий и паводков, т.е. на графике не изображается дифференциальная последовательность событий в речном бассейне.

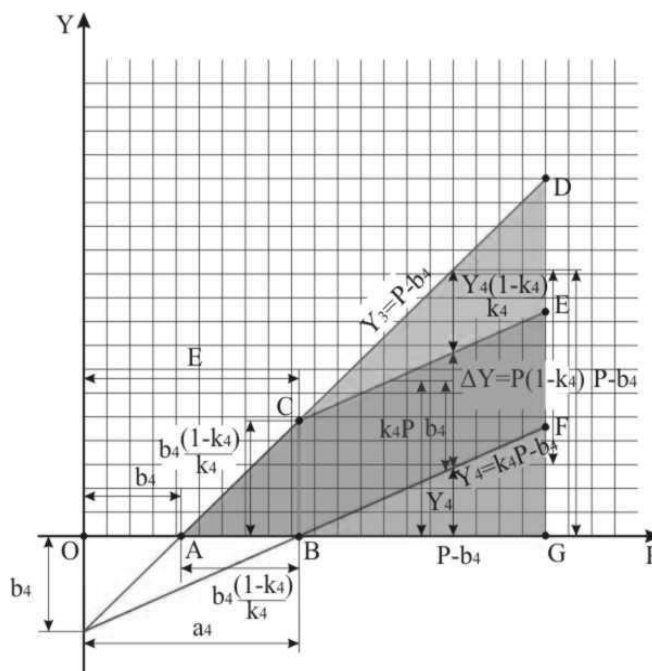


Рис. 1. Графическое представление водно-балансовых элементов при отрицательном свободном члене уравнения b_4 .

Согласно теоретическим соображениям линейно-корреляционная модель водного баланса [1] может быть представлена разделенной на несколько частей: аналитическую и графическую. Аналитическая часть охватывает выводы математических выражений для водно-балансовых параметров. Она содержит для всего речного бассейна слои суммарного испарения, инфильтрации, впитывания в почву (за период водообразования, за период после окончания стока в замкнутых понижениях, за период спада стока после окончания водообразования), испарения с водной поверхности, влажности почв, запасов воды в почве, слоя капиллярного поднятия, фильтрации через ложе водохранилища.

Что касается графической части, то можно сказать, что она состоит из трех фрагментов, представленных на рисунке 1.

Первый фрагмент – отрезок OB , состоит из двух частей: OA и AB . Второй фрагмент – отрезок CE и область между этой линией и линией с коэффициентом регрессии, равным 1. Третий фрагмент – непосредственная зависимость исследуемой величины.

В зависимости от исследуемой величины уравнения (1) каждый фрагмент приобретает физическое содержание.

Рассмотрим зависимость слоя речного стока от слоя выпавших на речной бассейн атмосферных осадков:

$$Y_4 = k_4 P - b_4. \quad (2)$$

Как доказано в работе [1], первый фрагмент (OB) представляет собой суммарное испарение. При этом одна часть (OA) включает потери на впитывание до начала стока на водосборе и после его окончания. Вторая часть первого фрагмента (AB) отражает потери влаги на впитывание на спаде стока. В целом потери влаги на впитывание в почву, впоследствии, составляют величину испарения с поверхности речного бассейна. Второй фрагмент отражает потери слоя речного стока. И, наконец, третий фрагмент дает представление о зависимости слоя речного стока от слоя атмосферных осадков, выпадающих на речной бассейн.

Если рассматривать зависимость слоя суммарного испарения от слоя атмосферных осадков, физический смысл указанных фрагментов следующий. Первый фрагмент (OB) отражает суммарное действие слоев речного стока и инфильтрации. При этом каждый из этих слоев стока и инфильтрации участвует в потерях по отношению к суммарному испарению по-разному, отражая их величины частично, что физически оправдано. Второй фрагмент – это потери суммарного испарения, под которыми мы понимаем слой транспирации. Третий фрагмент

представляет собой непосредственно зависимость слоя суммарного испарения от слоя атмосферных осадков с учетом перечисленных потерь исследуемой величины.

Рассмотрим более подробно физический смысл фрагментов.

Обратимся к анализу рисунка 1. Линия регрессии

$$Y_3 = P - b_4 \quad (3)$$

характеризуется коэффициентом регрессии, равным единице, и соответствует существующему трехчленному уравнению водного баланса:

$$Y = P - E. \quad (4)$$

В таком случае линия (3), или линия (4), является границей раздела между первой и второй частями Уравнение регрессии

$$Y_4 = k_4 P - b_4 \quad (5)$$

является границей раздела между второй и третьей частями, разделенными уравнением регрессии (5) на оси абсцисс.

Деление на части оси абсцисс уравнениями регрессии (4) и (5) с точки зрения генетической теории стока часть оси абсцисс, обозначенная b_4 (или OA), отражает потери атмосферных осадков на впитывание в почву за период водообразования R_T и за период после окончания стока в замкнутых понижениях R_0 :

$$b_4 = R_T + R_0. \quad (6)$$

Иными словами – это потери атмосферных осадков на впитывание до начала и после окончания стока. Эти потери являются единственными, отраженными в существующем трехчленном уравнении (3), хотя в водном балансе существуют и другие потери как атмосферных осадков, так и стока. Однако эти потери в уравнении (4) не учитываются. Вопрос состава потерь и их аналитических выражений подробно освещен в [1].

Вторая часть, выделенная на оси абсцисс уравнениями (4) и (5) – слой впитывания на спаде половодий и паводков после окончания стока R_r . На рисунке 1 эта часть обозначена как

$$R_r = \frac{b_4(1-k_4)}{k_4}. \quad (7)$$

Уравнение (5) отражает последнюю часть деления оси абсцисс, границей которой является это уравнение и отражает слой речного стока – Y_4 .

На рисунке 1 отображено также изменение слоя инфильтрации, являющегося потерями слоя стока, в зависимости от изменения слоя атмосферных осадков:

$$U = \frac{Y_4(1-k_4)}{k_4}. \quad (7)$$

Таким образом, рассматривая регрессионное уравнение зависимости слоя речного стока от слоя атмосферных осадков (5), мы должны иметь в виду, что в этой зависимости виртуально присутствует еще и уравнение (4).

Уравнение (5), отнесено нами к новому виду уравнения водного баланса, используя статистические параметры этого уравнения выведены аналитические выражения для элементов водного баланса [1]. Индекс «3» и «4» означает номер по порядку возможных вариантов уравнений прямой линии, выражающих зависимость слоя речного стока от слоя атмосферных осадков.

Уравнение (4), разделяющее слои испарения разных периодов на оси абсцисс, названо нами графическим индексом суммарного испарения и к уравнению водного баланса оно отношения не имеет.

Выводы. В статье намечены пути работы по организации структуры линейно-корреляционной модели. Представляется, что это только штрихи к такой работе.

Литература

1. Иофин, З.К. Совершенствование теории формирования элементов водного баланса речных бассейнов / З.К. Иофин. – Москва: Логос, 2012. – 196 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД Г. ВОЛОГДЫ

А.А. Кулаков, М.А. Куцевол

Вологодский государственный университет

Введение

При очистке сточных вод образуется большое количество осадков, требующих обработки и утилизации. Без эффективного обеспечения данной стадии невозможно соблюдение экологической безопасности города.

Очистные сооружения канализации (ОСК) города Вологды были реконструированы в 2009–2012 годах. В результате взамен традиционной биологической очистки была внедрена технология глубокого удаления азота и фосфора биологическим методом. Поступающие сточные воды проходят механическую очистку на решетках ступенчатого типа и песколовках с горизонтальным движением жидкости. После этого стоки поступают в денитрификаторы, где смешиваются с возвратным активным илом. Перемешивание осуществляется за счет двух погружных мешалок, создающих круговое движение в денитрификаторах, переоборудованных из первичных радиальных отстойников. Затем иловая смесь поступает в аэротенки коридорного типа, где смонтирована система мелкопузырчатой аэрации, здесь протекает процесс нитрификации. После иловая смесь поступает во вторичные отстойники, где происходит отделение ила от очищенной воды. Сточные воды сбрасываются в водный объект, ил насосами перекачивается в денитрификаторы, избыточная часть ила отправляется на обработку.

Для обработки осадка на очистных сооружениях запроектированы два илоуплотнителя диаметрами 18 и 30 м, а также цех механического обезвоживания. Для интенсификации процессов обезвоживания осадков используется 0,15 % раствор флокулянта ZETAG 8180, с рабочей дозой от 4,5 до 5,5 мг/г абсолютно сухого вещества.

Особенностью обработки осадков станций с удалением азота и фосфора является необходимость сокращения времени нахождения иловой смеси в бескислородных условиях, в которых происходит выделение неприятных запахов, ухудшаются влагоотдающие свойства осадков, а фосфаты выходят в надильную воду [1,2].

Целью данной работы является поиск методов совершенствования обработки осадков сточных вод.

Методика исследования

Для ускорения процессов уплотнения иловой смеси возможно [1]:

- добавление в осадок золы ТЭЦ;
- дозирование в уплотнитель коагулянтов и извести;
- добавление микродоз флокулянта;
- физическое воздействие на осадок, например, его нагревание.

Данные методы позволяют ускорить процесс уплотнения и улучшить влагоотдающие свойства осадка, что в совокупности может позволить сократить дозу флокулянта для обезвоживания и общие затраты на обработку осадка сточных вод.

Технология обработки осадков на ОСК г. Вологды имеет ряд недостатков:

- загнивание осадка в илоуплотнителях;
- отсутствие стадии стабилизации осадков;
- выход фосфатов в иловую воду;
- высокие затраты на реагент для обезвоживания.

В данной работе исследовано несколько методов по интенсификации процессов уплотнения осадка. Исследования проводились с реальными осадками г. Вологды, анализы выполнялись в лаборатории ОСК. Процесс уплотнения моделировался в цилиндрах объемом 1 литр, удельного сопротивления осадка фильтрации определялось по стандартной методике [3] на собранной установке.

Результаты исследования

Экспериментальные исследования проводились в течение 5 лет, последовательно моделировались различные методы интенсификации уплотнения, приведенные в методике исследований.

Применение в качестве добавки золы ТЭЦ

Добавление золы в соотношении 1 г/г сухого вещества осадка позволило сократить продолжительность уплотнения с 14 часов по существующей схеме до 5–6 часов. Уплотненный с золой осадок обладает отличными водоотдающими свойствами, что позволяет на 20 % снизить дозу флокулянта, и также достигается частичный обеззараживающий эффект – осадок не так быстро загнивает.

Недостатком данного метода является большая потребность в золе, необходимость ее хранения на территории и дозирования.

Добавление фильтрата

При обезвоживании осадка образуется фильтрат, который содержит небольшую остаточную дозу флокулянта. Его добавление к уплотняемому илу позволяет сократить продолжительность уплотнения до 3–5 часов, доза флокулянта для обезвоживания сокращается на 30 % [1]. Удельное сопротивление при обработке фильтрата также незначительно снижается, что способствует улучшению водоотдающих свойств осадка. Оптимальная доза фильтрата – 10 % от объема обрабатываемого осадка.

Предварительная аэрация осадка

Преаэрация избыточного активного ила перед подачей на уплотнение течением 60 минут позволяет сократить продолжительность уплотнения до 5–6 часов, при этом улучшаются водоотдающие свойства осадка, а надильная вода отличается высокой прозрачностью.

Данное решение может быть легко реализовано в центральной трубе радиальных илоуплотнителей. На ОСК г. Вологды в настоящее время осуществляется преаэрация в зоне подачи уплотняемого ила. Результаты моделирования уплотнения ила с преаэрацией приведены на рис. 1.

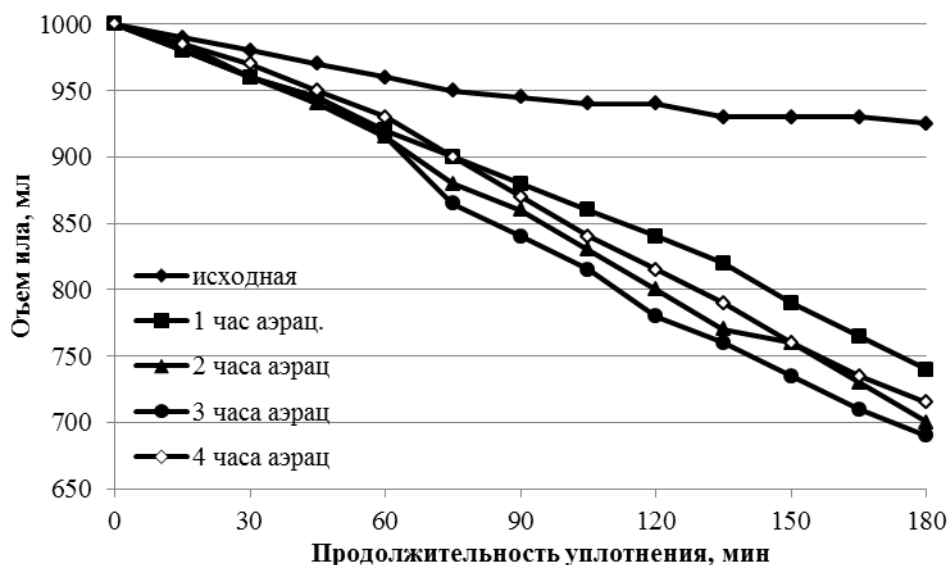
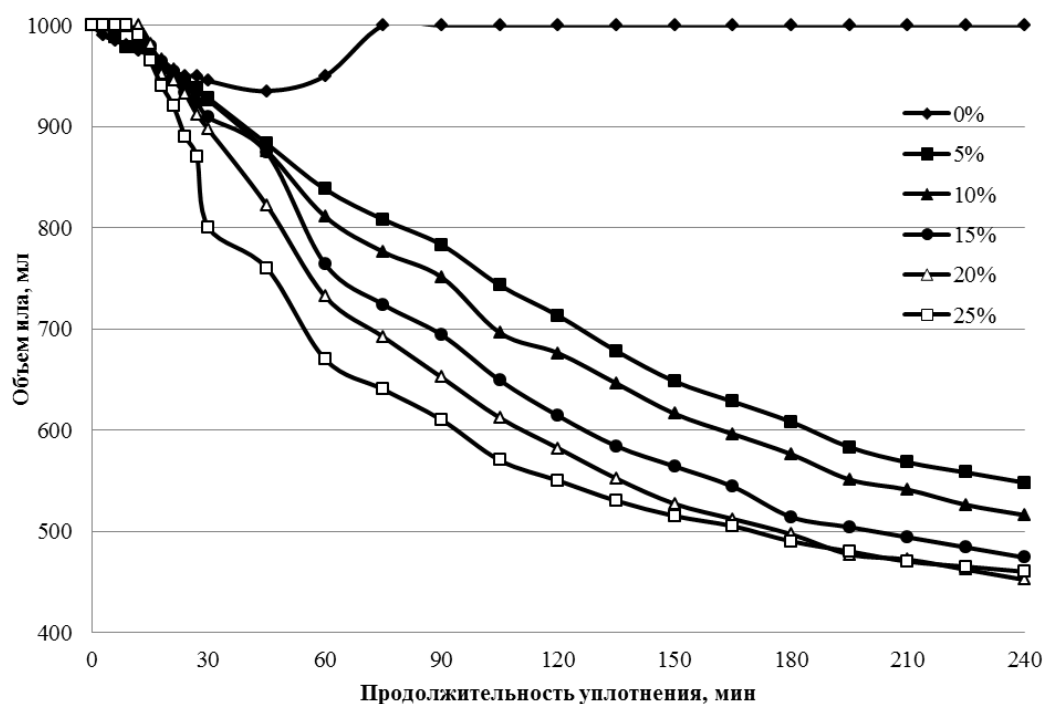


Рис. 1. Уплотнение избыточного активного ила с преаэрацией

Добавление извести к уплотняемому осадку

Дозирование извести в уплотнитель позволяет получить обеззараживающий эффект, а также ускорить процесс уплотнения осадка и частично сократить применяемую на стадии обезвоживания дозу флокулянта. Однако добавление извести приводит к значительному увеличению pH осадка до 12, что требует последующего его подкисления. Применения обработанных известью и обезвоженных осадков возможно в качестве удобрения в сельском хозяйстве для кислых почв.

Результаты уплотнения осадка с известью приведены на рис. 2.

Рис. 2. Уплотнение ила при разных дозах $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Выводы

Из исследованных технологических решений наибольшая эффективность отмечена от применения в качестве добавки фильтрата, извести и предварительного аэрирования избыточного активного ила. Добавка золы сопряжена с большим количеством сложностей, температурное воздействие требует специальных условий и высоких энергозатрат для реакции.

В результате проведенных исследований для ОСК г. Вологды предложено две технологические схемы:

1. Уплотнение с добавлением фильтрата (10 %) и предаэрацией (1 час), механическое обезвоживание, компостирование осадка с обработкой негашеной известью.
2. Уплотнение осадка с добавлением извести (5–10 %) с предаэрацией (при необходимости дозирование коагулянта для ускорения уплотнения и снижения pH), механическое обезвоживание, компостирование осадка.

Литература

1. Кулаков, А.А. Особенности обработки осадков сточных вод станций с удалением азота и фосфора / А.А. Кулаков, О.А. Глебова, Е.М. Терехова, Р.С. Занин // ВодаMagazine. – 2015. – № 5. – С. 48–51.
2. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85: свод правил СП 32.13330.2012: введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России.
3. Туровский, И.С. Обработка осадков сточных вод / И.С. Туровский. – М.: Стройиздат, 1982. – 223 с.

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ НА ИНФОРМАТИВНОСТЬ СПЕКТРОВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

С.Б. Мальцева, Н.Г. Крутов, Л.М. Воронай
Вологодский государственный университет

Одним из главных факторов, ограничивающих плодородие почв, является их кислая реакция.

Кислые почвы характерны для Вологодской области (около 80 %), что делает работу, связанную с определением кислотности почвы, особо актуальной для нашего региона.

На территории области наиболее кислую реакцию имеют верховые болотные почвы (водородный показатель среды pH равен 3–3,5). Кислой реакцией почвенного раствора характеризуются подзолистые и дерново-подзолистые почвы (водородный показатель среды pH 4–6) [1].

Наиболее благоприятны для выращивания сельскохозяйственных культур почвы со значением водородного показателя pH 5,1–7,0. В последнее время наблюдается закисление пахотных почв. Главная причина этого – резкое сокращение объемов мелиоративных работ. Кислотность почв постепенно развивается в результате выщелачивания кальция атмосферными осадками при применении физиологически кислых удобрений без последующего известкования. В последние десятилетия во многих, особенно промышленных, районах выпадают кислые и даже сильнокислые дождевые осадки, содержащие серную и частично азотную кислоты.

Влияние кислой реакции на растения весьма сложно и многосторонне. При высокой кислотности почвенного раствора ионы водорода, проникая в ткани растений, подкисляют клеточный сок, что оказывает влияние на биохимические процессы в растении. При кислой реакции ослабляется синтез белковых веществ: содержание белка и общего азота в растениях уменьшается. Полезные для растений микробиологические процессы в кислых почвах подавлены, образование доступных для растений форм питательных веществ протекает слабо, в то же время содержание алюминия, марганца, бора, меди, цинка, кобальта и других микроэлементов часто достигает токсичных для сельскохозяйственных культур концентраций. Зато хорошо себя чувствуют в кислых почвах болезнетворные микроорганизмы, возбудители инфекционных заболеваний.

Традиционные (контактные) методы наблюдения и контроля над процессом загрязнения почв громоздки, требуют участия большого числа специалистов и не в состоянии охватить одновременно значительные территории или следить за развитием загрязнения в очагах, разбросанных на большие расстояния.

При исследовании почвенного покрова дистанционными методами его физические и химические свойства определяются путем спектральных измерений. Физическая основа экологического мониторинга дистанционными методами заключается в том, что объекты (или их отдельные части) с изменившимися физическими и химическими свойствами имеют иные отражательные или излучательные способности. Поэтому на материалах съемки объекты с измененными свойствами могут изображаться в виде ареалов иной оптической плотности или цвета [2].

Новизна работы заключается в получении необходимых спектральных зависимостей коэффициентов поглощения растворов загрязняющих веществ.

Целью нашей работы является изучение влияния водородного показателя pH на спектральные характеристики растворов. В работе применены современные физико-химические методы исследования: спектрофотометрия и потенциометрия.

Для получения спектров поглощения, т.е. кривых светопоглощения, построенных в координатах $D = f(\lambda)$, нами проведена серия измерений оптической плотности (D) растворов соляной кислоты с разными значениями водородного показателя среды pH при различных длинах волн (λ) в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра. Измерения проводились с помощью спектрофотометра СФ-26. Ряд полученных спектров поглощения приведен на рис. 1. Значения водородного показателя pH растворов определялись с помощью иономера универсального И-160.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- 1) величина светопоглощения растворами HCl невелика;

2) с увеличением водородного показателя pH исследуемых растворов наблюдается расширение зоны поглощения;

3) при $\lambda > 700$ нм величина водородного показателя среды pH практически не оказывает влияние на отражательные характеристики растворов и не приводит к изменению характеристик отражения почвенного покрова.

Дальнейшие перспективы исследования: расширить диапазон значений водородного показателя pH для растворов HCl, снять спектральные характеристики растворов других кислот и почвенной вытяжки.

Практическая значимость работы: результаты необходимы для определения кислотности при экологическом мониторинге почвенного покрова дистанционными методами.

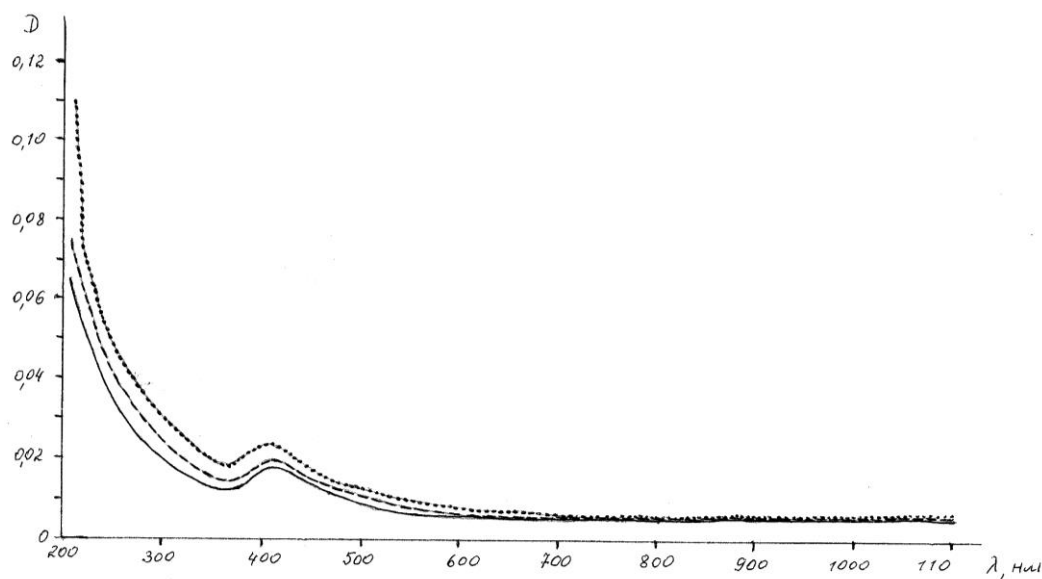


Рис. 1. Спектры поглощения растворов HCl

pH 1,9 —————
pH 2,9 — — — — —
pH 4,2 - · - · - · -

Литература

1. Плавинский, В.А. Почвы Вологодской области, их классификация и свойства / В.А. Плавинский. – Вологда: ВоГТУ, 2007. – 92 с.
2. Обиралов, А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. – Москва: КолосС, 2006. – 334 с.

СОСТОЯНИЕ ЛЕСНОГО ФОНДА НА ОБЪЕКТАХ ЛЕСООСУШЕНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.А. Орсичева, А.С. Новосёлов

Вологодский государственный университет

Высокая заболоченность в лесах Вологодской области влияет на их производительность. Регулирование водного режима создает благоприятные почвенно-гидрологические условия для роста древесной растительности.

Лесоосушение является наиболее эффективным мероприятием в деле повышения продуктивности и качественного состава лесов. С середины 50-х годов XX века выполнялась государственная программа по гидротехнической мелиорации лесных земель. Работы по осушению завершились в первые годы после распада СССР. Последнее комплексное исследование лесов Вологодской области проводилось Н.А. Дружининым и Н.Н. Неволным в 2001 году. На 2001 год в гослесфонде числилось 236 га осушаемых земель [1].

Ошибки, допускаемые при выборе объектов, проектировании и строительстве гидролесомелиоративных систем, зачастую низкое качество их исполнения, отсутствие надлежащего ухода за сетью каналов и их ремонта явились причиной формирования отдельных субъективных мнений об осушении не только у общественности, но и у ряда специалистов. Поэтому важно проводить оценку влияния лесной мелиорации на состояние лесного фонда с учётом как положительных, так и отрицательных её последствий.

Объектами исследования были выбраны государственные лесничества Вологодской области, в которых имеется значимое количество площадей, занятых гидролесомелиоративными системами (Бабаевское, Белозерское, Вытегорское, Кирилловское, Сокольское, Устюженское, Харовское, Череповецкое).

Цель проведённого исследования – оценить состояние лесного фонда на объектах лесосушения в Вологодской области.

Методика исследований заключалась в проведении анализа картографического материала. Была проведена сепарация, сортировка и группировка данных из таксационных описаний по лесничествам Вологодской области, имеющим гидролесомелиоративные системы. Созданы базы данных по исследованным лесничествам.

В Вологодской области на осушаемых избыточно-увлажнённых землях преобладает (таблица 1) сосняк сфагновый (25,5 %), сосняк травяно-болотный (19,7 %) и ельник-черничник (19,6 %). На территории двух государственных лесничеств (Сокольское и Харовское) имеется травяно-сфагновый тип леса, но его доля незначительна. Из этого следует, что после проведенных гидролесомелиоративных работ остается видимое преобладание болотной растительности.

По выделенным максимальным значениям лесных площадей заметно преобладание сосняка сфагнового, он доминирует в четырех государственных лесничествах. На осушаемой территории мало распространены ельник приручейного типа, ельник сфагновый и сосняк брусничный.

Таблица 1

Распределение лесных площадей лесничеств по типам леса (га)

Тип леса	Наименование государственного лесничества								Всего по типу леса:
	Бабаевское	Белозерское	Вытегорское	Кирилловское	Сокольское	Устюженское	Харовское	Череповецкое	
Е дм	1688,2	595,0	7,0	413,6	227,9	347,3	4,0	823,5	4106,5
Е кис	690,2	815,0	161,0	31,0	2,0	436,9	31,6	2358,9	4526,6
Е пкт	-	31,0	-	-	2,0	61,0	-	148,0	242,0
Е сф	18,0	14,0	-	-	74,0	-	-	12,0	118,0
Е тб	1727,8	945,4	-	97,0	-	1314,0	-	1689,7	5773,9
Е чер	2471,8	985,0	53,0	341,6	43,3	1630,4	35,2	16337,2	21897,5
С бр	421,3	-	-	-	44,0	777,1	-	-	1242,4
С дм	4329,6	3215,5	122,0	2204,7	778,5	3322,9	332,0	3225,7	17530,9
С кис	154,2	129,0	-	9,0	4,0	456,6	-	100,0	852,8
С сф	7911,2	4793,0	71,0	258,0	1041,3	7803,8	663,0	5938,7	28480,0
С тб	12529,8	4779,1	62,6	122,0	-	2819,7	-	1717,7	22030,9
С чер	824,2	722,0	119,0	332,0	181,4	1998,8	79,0	441,9	4698,3

Примечание: жирным выделены площади с преобладающим типом леса в лесничестве

С другой стороны, если разделить все осушаемые леса на свежие (черничник, кисличник, брусничник и др.) и влажные (травяно-болотные, сфагновые, травяно-сфагновые), то преимущество влажных небольшое, они составляют 50,7 % от всех осушенных лесов. Сосна и

ель по-разному реагируют после проведенных мелиоративных работ. В доле влажных большую часть составляет сосна, а в свежих – ель. По полученным результатам можно заметить тот факт, что трансформации лесорастительных условий после осушительных работ более проявлены у ельников.

По сырорастущему запасу ели преобладает долгомошный (33,0 %) и черничный (32,6 %) типы леса, значительную часть составляет ельник травяно-болотный (25,3 %). Сосняк травяно-болотный (32,1 %) занимает лидирующее положение по запасу древостоя. Велики запасы сосняка сфагнового (29,1 %) и сосняка долгомошного (28,8 %).

Среди еловых типов леса (рисунок 1) преобладает черничник, он составляет более половины от всей площади еловых насаждений. Заметное преобладание свежего типа леса (более 80 %). Доля влажных типов невелика: 16 % составляет травяно-болотный тип леса и около одного процента – сфагновый и травяно-сфагновый типы.

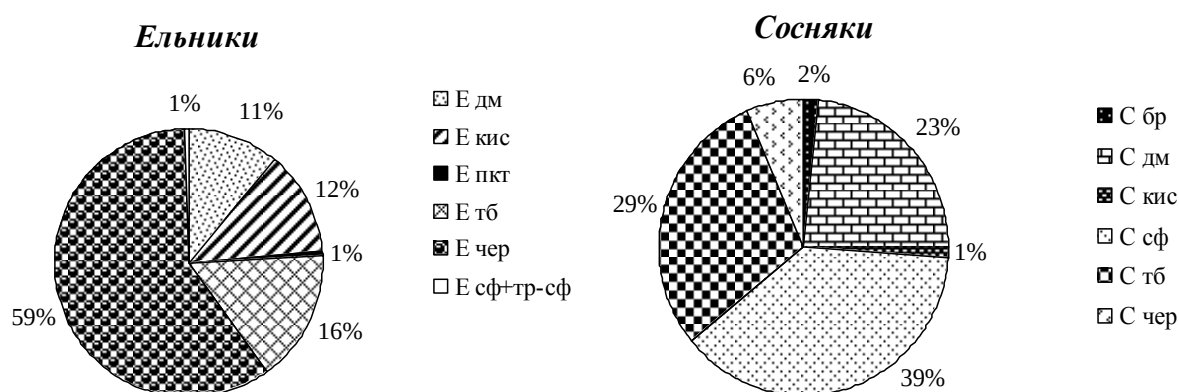


Рис. 1. Распределение лесных площадей по еловым и сосновым типам леса

В сосновых насаждениях после мелиоративных работ преобладают сфагновый и травяно-болотный типы леса, они занимают более 50 % всей осушаемой площади. Наименьшую лесную площадь занимают сосняки кисличный и брусничный. Возможно, это связано с невыполнением работ по капитальному ремонту и реконструкции лесосушительных систем.

Для анализа данных были посчитаны площади для каждого класса возраста (рисунок 2). По еловым насаждениям наблюдается преобладание спелой и перестойной древесины с возрастом 100–140 лет и составляет 46,4 %. Наибольшая площадь занята насаждениями с возрастом деревьев 120–140 лет (27,0 %). Еловый древостой с возрастом 180–200 лет находится на наименьшей площади, составляет 0,3 %.

В сосновом древостое большую площадь занимает приспевающий лес. Сосновые деревья с возрастом с 80 до 100 лет располагаются на большей площади (23,7 %). Спелой и перестойной древесины (100–140 лет) насчитывается 24,7 %. Минимальная площадь занята сосновым древостоем X класса (0,6 %). В Бабаевском и Белозерском государственных лесничествах присутствуют единичные деревья с возрастом более 200 лет.

По относительной полноте древостоев в диапазоне от 0,6 до 0,8 заметное преобладание занимаемой площади в Бабаевском лесничестве (35,0 %). Наименьшая площадь занята лесами в Вытегорском (0,7 %), Харовском (1,7 %) и Сокольском лесничествах (1,8 %). Это говорит о том, что в Бабаевском лесничестве высокополнотные леса занимают большую площадь.

Анализируя площади, занимаемые еловыми деревьями с таксационными диаметрами от 16 до 24 см (распределение по максимальным значениям), была установлена наибольшая территория в Бабаевском лесничестве (44,5 %). Аналогичная ситуация прослеживается по площадям, занимаемым сосновым древостоем с диаметрами от 14 до 22 см – наибольший показатель также в Бабаевском лесничестве (41,8 %). Минимальные значения просматриваются в Вытегорском и Харовском лесничествах.

Подводя итог изложенному выше, можно сделать *следующие выводы*. В Вологодской области на территории лесничеств, занятых гидролесомелиоративными системами, преобладает сосняк сфагновый, занимающий территорию более 28 тыс. га. В Белозерском, Сокольском, Устюженском и Харовском районах он занимает лидирующее положение. Среди еловых типов леса доминируют черничные (59 %), а среди сосновых – сфагновые (39 %).

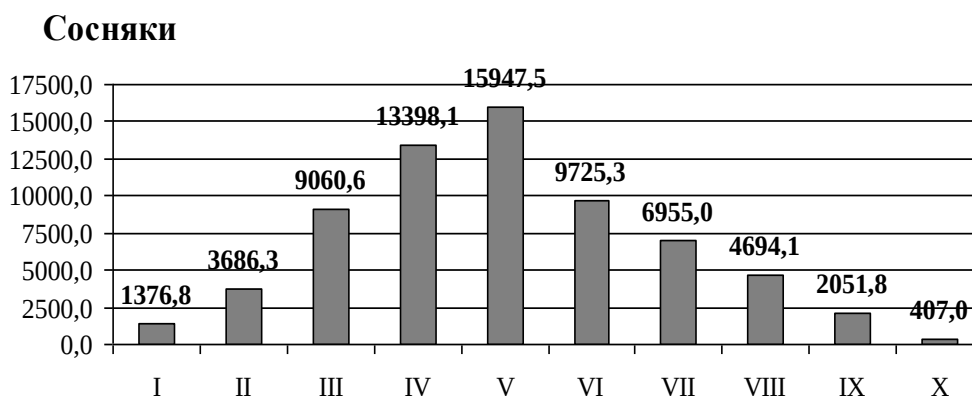
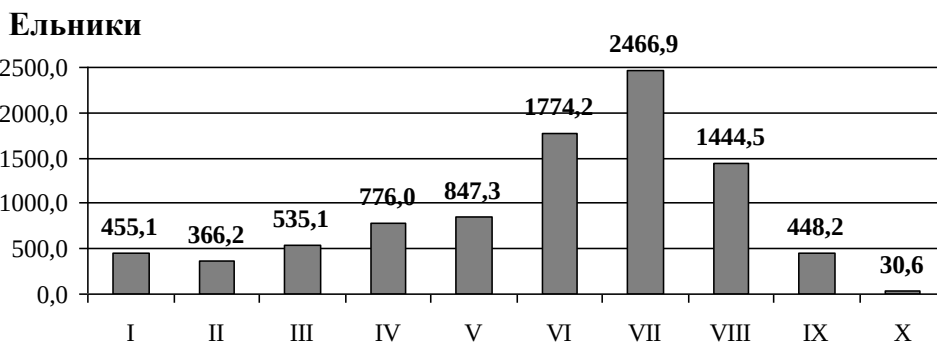


Рис. 2. Распределение площадей еловых и сосновых древостоев по классам возраста (га)

Общий запас ели по исследуемым районам составляет около одного, а сосны – около семи млн м³/га. По сырораствующему запасу ели преобладает долгомошный тип леса (330 тыс м³/га), по запасу сосны – травяно-болотный (2,3 млн м³/га). Значительные запасы ели находятся в Бабаевском (48,7 %) и Череповецком (18,7 %) лесничествах, а сосны – в Бабаевском (37,6 %) и Белозерском (23,4 %).

Для ельников характерны деревья с возрастом VII класса (120–140 лет), а для сосновых деревьев – V класса (80–100 лет). В Бабаевском лесничестве имеется видимое преобладание высокополнотных и полнодревесных насаждений, поэтому необходим уход за сетью мелиоративных каналов и первоочередное включение этих земель в планы по лесоэксплуатации в этом районе. Также в Бабаевском районе наблюдается наибольшая площадь лесных земель, пройденная лесоосушением на территории Вологодской области.

Литература

1. Дружинин, Н.А. Осушение лесов Вологодской области / Н.А. Дружинин, Н.Н. Неволин. – Вологда: «МДК», 2001. – 102 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ И ОБМЕНА ИНФОРМАЦИИ ПРИ РАБОТЕ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРЕ

Е.В. Протопопова, С.В. Ерохина, А.А. Сысоева
Вологодский государственный университет

В настоящее время большое значение имеет деятельность кадастрового инженера, которая невозможна без использования современных информационных технологий обмена информацией. В процессе изменения требований к деятельности кадастрового инженера сформировалась тенденция к уменьшению бумажного и к увеличению электронного оборота информации и документов. Следовательно, на современном этапе актуально развитие новых технологий оборота и хранения кадастровых документов и внедрение инновационных геодезических приборов.

Целью настоящей работы является анализ современного состояния кадастровой деятельности и перспективы развития автоматизации процесса обработки землеустроительной и кадастровой информации.

Кадастровую документацию можно разделить на два типа: текстовую и графическую. Для создания текстовой части нужен, в первую очередь, персональный компьютер с соответствующим программным обеспечением. Для создания графической части также необходим персональный компьютер, но при этом требуется современное геодезическое оборудование для полевых измерений.

Многообразие современных компьютерных программ и геодезических приборов дает возможность облегчить этапы проведения работ, автоматизировать некоторые действия, которые раньше выполняли вручную, значительно ускорить процесс кадастровых работ и повысить их качество.

В 2014 году Федеральной кадастровой палатой была создана автоматизированная система обработки данных, представляющая собой комплекс программ для обработки и выдачи документов. Эта система имеет ряд преимуществ, таких как повышенное качество предоставления услуг, уменьшение расходов на оказание данных услуг, согласованность работы многофункциональных центров.

С течением времени форма кадастровых документов постоянно обновлялась. Электронный вид документов постепенно заменил печатную форму. До 2007 года кадастровая документация могла быть выполнена в бумажном и электронном виде, но преимущество отдавалось документам на бумажных носителях, если закон не предусматривал других вариантов. С 2007 по 2014 год записи оформлялись как на бумажных, так и на электронных носителях. С 2014 года приоритетным стал цифровой формат документов.

Кадастровый инженер может взаимодействовать с органами регистрации прав через информационную систему «Единый портал государственных и муниципальных услуг»: для этого нужно воспользоваться личным кабинетом кадастрового инженера [1].

Отдельной вехой стал запуск публичной кадастровой карты, позволившей получать справочную информацию не только специалистам, но и простым гражданам.

Большое количество документов об имуществе граждан доступно с использованием сайтов Росреестра и государственных услуг. С большинством кадастровой информации можно работать на сайте Росреестра. С помощью сайта Росреестра физические лица, юридические лица и специалисты в сфере данной деятельности могут получать интересующую их информацию в свободном доступе. Физические и юридические лица имеют возможность регистрировать недвижимость; получать сведения из ЕГРН; получать сведения из фонда данных государственной кадастровой оценки; получать данные, полученные в результате проведения землеустройства. Специалисты вправе получать сведения из ЕГРН; из фонда данных государственной кадастровой оценки; информацию, полученную в результате проведения землеустройства; материалы и данные из картографо-геодезического фонда [3].

Перечень необходимых документов для проведения услуг предоставляется на сайте в электронном виде. По любому интересующему вопросу граждане могут обратиться в Росреестр в режиме on-line.

Одна из основных задач кадастрового инженера – это межевание земель и подготовка всех необходимых земельно-кадастровых документов для регистрации недвижимого имущества [2].

Согласно Федеральному закону № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» для оформления различных документов кадастровый инженер имеет право запрашивать следующие документы (рис. 1):



Рис. 1. Кадастровые документы

На сегодняшний день резко повышается потребность в электронных автоматизированных геодезических приборах, таких как электронный тахеометр и ГНСС (Глобальная навигационная спутниковая система). ГНСС-оборудование нашло широчайшее применение в различных сферах деятельности (рис. 2).



Рис. 2. Применение ГНСС-технологий в различных сферах деятельности

Одним из преимуществ ГНСС является точное определение координат объекта в кратчайшие сроки и в любое время независимо от погодных условий. Работа с ГНСС возможна даже при отсутствии взаимной видимости между пунктами. Отрицательной стороной применения таких систем являются неудобства и возникающие трудности в процессе работы в закрытой и полузакрытой местности. В подобных ситуациях используют другие геодезические методы.

Часть кадастровых документов можно оформлять в текстовых редакторах, например, Microsoft Word. Существуют программные продукты, обеспечивающие формирование межевых

планов в автоматизированном режиме. К таким программам относятся «Зем.дело 8.1», «Полигон», «АКТ» и др. Данные программы просты в использовании. Все необходимые данные можно вводить не только вручную, но и подгружать с иных источников. После подписания электронного документа электронной цифровой подписью (ЭЦП) его можно отправлять в Росреестр сразу из программы.

Кадастровая палата принимает межевые и технические планы только в виде XML-схем. Следовательно, требуется подтверждение подлинности электронного документа. Такую возможность предоставляет ЭЦП кадастрового инженера (рис. 3).



Рис. 3. Ключ ЭЦП и печать кадастрового инженера

Продолжающийся в течение 10 лет постепенный переход на электронный документооборот доказал свою необходимость и находит все большее применение. Дальнейшее внедрение и совершенствование электронных и цифровых технологий в кадастровую деятельность не подвергается сомнению.

Литература

1. О государственной регистрации недвижимости: фед. закон от 13 июля 2015 г. N 218-ФЗ. // Российская газета. – 2015. – С. 144.
2. Асаул, А.Н. Особенности постановки на государственный кадастровый учет земельного участка / А.Н. Асаул, М.А. Асаул, Д.А. Заварин // Таврический научный обозреватель. – 2015. – № 5-1. – С.107–115.
3. Росреестр. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/>

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ КАК ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Л.Г. Рувинова, О.М. Тихова, Т.И. Фигурина
Вологодский государственный университет

Санитарно-эпидемиологическая обстановка в городской среде отражает уровень социальной и экологической защиты городского сообщества. С условиями территории муниципального образования непосредственно связаны жизнь и благополучие тысяч и даже миллионов людей. Устойчивость муниципального образования зависит от воздействия внешних и внутренних факторов. Если внешние факторы действуют на границы, то внутренние – на элементы муниципального образования [1, 2].

Деятельность санитарно-эпидемиологической службы в большей мере относится к факторам, связанным с внутренним воздействием, а именно критериями качества окружающей

среды в сравнении с гигиеническими и экологическими нормативами (атмосферный воздух, питьевая вода, шум, электромагнитные волны), непосредственно влияющими на состояние здоровья населения [1, 2]. Кроме того, санитарно-эпидемиологическая обстановка в городе имеет, в большей степени, отношение и к социальным индикаторам, таким как рождаемость, смертность, показатели здоровья [3].

В данной работе представлены результаты анализа санитарно-эпидемиологической обстановки в городе Вологде в 2016 году. Изучались показатели инфекционной заболеваемости, качества и безопасности питьевой воды и пищевых продуктов.

В 2016 году, по сравнению с 2015 г, наблюдалось снижение числа нозологических единиц по 6 инфекционным заболеваниям. Наиболее значительная убыль отмечалась по кишечным инфекциям в детской возрастной группе (-31,42 %).

Во взрослой возрастной группе положительным фактом является убыль хронических гепатитов, особенно хронического гепатита С (-25,99 %); снизились укусы клещами (-19,73 %). В то же время увеличилась заболеваемость острыми респираторными вирусными инфекциями, более выраженная в детских возрастных группах (11,17 %).

Динамика санитарно-эпидемиологической обстановки в г. Вологде имеет положительную направленность. Имеющийся прирост числа некоторых заболеваний, главным образом, связан с природно-климатическими условиями.

Управление Роспотребнадзора по Вологодской области постоянно осуществляет контрольно-надзорные мероприятия в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

По результатам социально-гигиенического мониторинга доля неудовлетворительных проб из источников водоснабжения и в разводящей сети по санитарно-химическим показателям снизилась и составила, соответственно, 17,6 % и 18,8 %.

При осуществлении надзорных мероприятий в отношении юридических лиц и индивидуальных предприятий выявлены нарушения санитарно-эпидемиологических требований технических регламентов: не обеспечено производство и реализация безопасной пищевой продукции; не представлена товаросопроводительная документация, обеспечивающая прослеживаемость продукции; не осуществляется производственный контроль посредством проведения лабораторных испытаний за качеством и безопасностью вырабатываемой продукции: допускается реализация продукции с истекшим сроком годности; нарушаются требования к маркировке пищевой продукции; не осуществляется контроль за температурно-влажностным режимом хранения и реализации продовольственного сырья и готовой продукции; допускается хранение продукции при несоответствующих параметрах температуры; допускается совместное хранение сырых продуктов вместе с готовыми пищевыми продуктами: допускаются к работе лица без прохождения медицинского осмотра, гигиенического обучения и аттестации в установленном порядке; невыполнение в срок законного предписания органа (должностного лица), осуществляющего государственный надзор (контроль); нарушаются требования к содержанию помещений и оборудования организации торговли (не проводится по мере необходимости текущий ремонт, используются материалы, неустойчивые к воздействию влаги, температуры, моющих и дезинфицирующих средств, неровная поверхность полов, загрязненные остекленные поверхности окон); не обеспечена организация централизованной стирки санитарной одежды; отсутствие документов, подтверждающих вывоз твердых бытовых отходов; не обеспечивается проведение дератизации и дезинсекции.

За выявленные нарушения требований технических регламентов составлено 5 протоколов, за нарушения санитарно-эпидемиологических требований составлено 5 протоколов, за невыполнение предписания 1 протокол предан в суд по подведомственности. Выдано 5 предписаний об устранении выявленных нарушений требований технических регламентов, 1 предписание об устранении выявленных нарушений санитарно-эпидемиологических требований.

При проведении контрольного надзора за оздоровительными учреждениями выявлены нарушения санитарного законодательства: неудовлетворительное состояние территории оздоровительного учреждения, нарушаются требования к проведению текущих и генеральных уборок.

За выявленные нарушения санитарного законодательства наложено 2 штрафа, в одном случае материалы дел направлены в судебные органы за невыполнение предписания об устранении выявленных нарушений санитарно-эпидемиологических требований.

В августе 2016 г. проведена внеплановая проверка в отношении сельскохозяйственного производственного кооператива «Комбинат «Тепличный» по выполнению требований ранее выполненного предписания.

В ходе надзора выявлены нарушения санитарного законодательства: не разработаны санитарно-гигиенические паспорта с общей и количественной характеристиками факторов производственной среды и трудового процесса на постоянные рабочие места женщин подразделения открытого грунта и животноводства: диспетчер, специалист по снабжению, ветврач, зоотехник.

В отношении юридического лица дело направлено в судебные органы за невыполнение предписания об устранении выявленных нарушений санитарно-эпидемиологических требований.

Таким образом, при анализе санитарно-эпидемиологической обстановки в г. Вологде как индикатора качества жизни человека в городской среде необходимо отметить высокую значимость этого индикатора в устойчивом развитии человеческого потенциала. Санитарно-эпидемиологические условия отражают как экологические, так и социальные индикаторы благополучия населения. Обнаружение недостатков является составной частью эколого-социального мониторинга, в результате которого выносятся назначения административного наказания различного характера, что указывает на отношение санитарно-эпидемиологических условий также и к институциональным индикаторам устойчивого развития.

[317]

Литература

1. Голованов, В.И. Устойчивое развитие территорий крупных городов / В.И. Голованов, И.Е. Барсуков, В.Н. Урсов. – Москва: Международный университет, 2010. – 258 с.

2. Рувинова, Л.Г. Биологический мониторинг загрязнения почвенной и водной среды в условиях урбанизации / Л.Г. Рувинова, А.Н. Сверчкова, С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев// Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 6. – С. 14–19.

3. Масленникова, И.С. Экологический менеджмент и аудит / И.С. Масленникова, Л.М. Кузнецов. – Москва: Юрайт, 2016. – 328 с.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАЛИНИНГРАДСКОГО ПОЛУОСТРОВА В УСЛОВИЯХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРАМИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

А.В. Семенчук

*Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского,
г. Санкт-Петербург*

Северо-Западное производственно-геологическое объединение, г. Санкт-Петербург

В настоящее время в ряде прибрежных районов Калининградской области актуальной является проблема водоснабжения населения питьевой водой соответствующего качества. Это обусловлено тем, что в результате интенсивной эксплуатации водозаборов уровень подземных вод снижается, что вызывает вторжение соленых (морских) вод или некондиционных подземных вод в пресные подземные воды, используемые для централизованного водоснабжения. В связи с этим, изучение закономерностей формирования подземных вод и оценка перспектив использования подземных вод для водоснабжения в условиях их взаимодействия с морскими водами, представляются весьма важными и актуальными.

Объектом настоящего исследования являются подземные воды юго-западной части Калининградского полуострова, которые активно используются для водоснабжения населения Балтийского муниципального района Калининградской области. Централизованное водоснабжение г. Балтийска осуществляется посредством водозаборных скважин, оборудованных на окско-вологодский, среднепалеогеновый и верхнемеловой водоносные горизонты.

Геолого-гидрохимические условия исследуемой территории осложнены наличием палеодолины, прорезающей полуостров и выполненной отложениями окско-вологодского горизонта, воды которого в районе вреза образует единую уровенную поверхность с подземными водами среднепалеогенового водоносного горизонта.

До развития водоснабжения города в пределах долины основным источником водоснабжения служил среднепалеогеновый водоносный горизонт, который каптировался скважинами, размещенными по обе стороны палеодолины [1]. Сейчас подземные воды горизонта на территории, примыкающей к южному борту долины, имеют преобладающую минерализацию 0,7–2,5 г/дм³. Со стороны северного борта долины они сохранили свое первоначальное качество, что связано с поступлением вод со стороны материковой части. Воды горизонта на всей территории к северу от долины пресные, с минерализацией 0,42–0,66 г/дм³. По всем компонентам отвечают требуемым нормативам, кроме мутности (до 6,3 ПДК), марганца (до 1,07 ПДК) и железа (до 17 ПДК).

На водозаборном участке в пределах долины за всю историю его развития было пробурено не менее 100 скважин. В настоящее время работают 8 скважин. Основная причина сокращения парка эксплуатационных скважин на участке обусловлена осложнением гидрохимической обстановки в центральной части палеодолины, где был сосредоточен самый высокий и бесконтрольный уровень водоотбора. Фатальное разрастание зоны некондиционных вод в центре водозабора и, как следствие, к югу от него, вынудило систематически выводить из эксплуатации скважины с высокими гидрохимическими показателями или ограничивать их водоотбор.

Данные режимных наблюдений свидетельствуют об увеличении минерализации подземных вод в различные годы до 1,3 и 2,8 г/дм³ от первоначальной – 0,15 г/дм³. Засоление водоносных горизонтов, по общим представлениям, объясняется внедрением морских вод по палеодолине, имеющей гидравлическую связь с поверхностными водами Гданьского залива Балтийского моря [2].

Тем не менее, анализ материалов показал, что подтягивание морских вод может происходить не только по палеодолине, но и через отложения среднепалеогенового водоносного горизонта к югу от долины, имеющего здесь довольно высокие коэффициенты фильтрации.

На основании анализа данных можно отметить, что изменение водоотбора за период с 2004 по 2016 гг. из скважин, оборудованных на среднепалеогеновый (со стороны северного борта долины) и верхнемеловой водоносные горизонты, не повлияло на концентрацию хлоридов и общую минерализацию подземных вод. Колебания содержания хлоридов в подземных водах соответствуют естественным изменениям концентраций в разрезе года для данного района [3].

Иная ситуация наблюдается на скважинах, каптирующих окско-вологодский водоносный горизонт. Здесь, на фоне естественных колебаний общей минерализации и содержания хлоридов в годовом разрезе, четко прослеживается прямая связь с нагрузкой на каждую скважину.

При сложившихся условиях формирования эксплуатационных запасов подземных вод определение оптимальных нагрузок в каждой точке является основной целью максимального ослабления интенсивности засоления и продления срока эксплуатации горизонтов с существующим качеством вод.

Исходя из совокупности технико-экономических и гидрохимических условий эксплуатации в рассматриваемом районе, оптимальный водоотбор из одной точки (скважины) допускается не более 1000 м³/сут. Действующие скважины, эксплуатирующие один и тот же горизонт, должны быть максимально разобщены друг от друга, насколько это позволяет сложившиеся схема размещения водозаборных сооружений.

На основании проведенной работы можно сделать выводы о том, что эксплуатационные запасы пресных подземных вод питьевого назначения в пределах района работ ограничены. В результате интенсивной эксплуатации сложилась локальная гидродинамическая система взаимосвязи водоносных горизонтов и морских вод, которая может функционировать под воздействием как техногенных, так и естественных факторов (термодинамических, гидродинамических, физико-химических, миграционных процессов) до тех пор, пока между ними не наступит гидродинамическое равновесие.

Литература

1. Иодпазис, В.И. Региональная оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод Прибалтийского артезианского бассейна / В.И. Иодпазис. – Санкт-Петербург: ТФГИ по СЗФО, 1977.
2. Тиунов, В.Ю. Отчет о результатах детальной разведки пресных подземных вод для водоснабжения г. Балтийска / В.Ю. Тиунов. – Санкт-Петербург: ТФГИ по СЗФО, 1991.

3. Семенчук, А.В. Отчет о результатах работ по объекту «Поисково-оценочные работы на подземные воды для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Балтийска Калининградской области» / А.В. Семенчук, А.А. Семенчук. – Санкт-Петербург: ТФГИ по СЗФО, 2016.

ПРИРОДНЫЙ И АНТРОПОГЕННЫЙ ХАРАКТЕР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЮЖНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ДВИНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА

А.А. Семенчук

*Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского,
г. Санкт-Петербург*

Северо-Западное производственно-геологическое объединение, г. Санкт-Петербург

В.В. Петров

*Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского,
г. Санкт-Петербург*

[319]

Южная часть Северо-Двинского артезианского бассейна характеризуется проблемами загрязнения подземных вод, которое имеет природное и антропогенное происхождение. Природными загрязнителями являются следующие компоненты: железо, окисляемость, стронций, барий, бор и фтор. Антропогенные загрязнители: хлориды, сульфаты, натрий, нитраты, нитриты, аммоний, калий, фосфаты, бор, пестициды, тяжелые металлы, железо, фториды, соединения серы, цианиды, роданиды, различные органические соединения и болезнетворные бактерии.

Приведенный ниже материал собран и обобщен в ходе выполнения госконтракта по объекту «Создание гидрогеологической карты Северо-Двинского артезианского бассейна масштаба 1:1000000», ОАО «ПКГЭ», 2015 г.

В административном отношении описываемая территория входит в состав Северо-Западного федерального округа и включает районы Архангельской и Вологодской областей, а также западную часть Республики Коми.

Пресные питьевые воды развиты, главным образом, в верхнем гидрогеологическом этаже. Это подземные воды зоны свободного водообмена. Мощность верхнего этажа в равнинных областях колеблется обычно от первых десятков до нескольких сотен метров и зависит в естественных условиях, главным образом, от глубины вреза гидрографической сети [2].

Гидрогеологический разрез верхнего гидрогеологического этажа представлен следующим образом. Практически повсеместно первым от поверхности залегает четвертичный водоносный комплекс. Находящиеся в зоне свободного водообмена водоносные горизонты дочетвертичных образований закономерно сменяют друг друга от вендского на северо-западе до триасового и нижнемелового-плиоценового на востоке.

В верхней части разреза этажа водоносные горизонты содержат, главным образом, пресные подземные воды. Нижняя граница распространения пресных вод находится на глубинах, в среднем 80–100 м, увеличиваясь до 150–200 м на возвышенных участках и сокращаясь до 0–50 м в долинах крупных рек и на участках близкого залегания к поверхности загипсованных отложений средней перми. Пресные подземные воды гидрокарбонатного магниево-кальциевого или натриевого состава с глубиной сменяются гидрокарбонатно-сульфатными и сульфатными кальциевыми водами, минерализация которых – 2–5 г/дм³, ниже – сульфатно-хлоридными и хлоридными преимущественно натриевыми водами. Минерализация подземных вод к подошве верхнего гидрогеологического этажа достигает 10–35 г/дм³ и выше в зонах тектонических нарушений осадочного чехла [2].

Природное загрязнение здесь представлено следующими компонентами: железо, окисляемость, стронций, барий, бор, фтор. Антропогенное загрязнение представлено более широким спектром компонентов: хлориды, сульфаты, натрий, нитраты, нитриты, аммоний, калий, фосфаты, бор, пестициды, тяжелые металлы, железо, фториды, соединения серы, цианиды, роданиды, различные органические соединения и болезнетворные бактерии.

Природные факторы, в результате которых формируются концентрации компонентов выше порога ПДК для питьевых подземных вод следующие.

Железо, окисляемость. Присутствие железа в подземных водах в повышенных концентрациях определяется высоким кларком концентрации железа в горных породах и геохимическими условиями подземных вод, способствующими его миграции (глеевая или восстановительная обстановка). Также железистыми являются воды с большим количеством органического вещества, приуроченные к болотным отложениям. В таких же условиях формируются подземные воды с высокой окисляемостью.

Стронций. Подземные воды, содержащие стронций, зафиксированы в полосе распространения выходящих на поверхность карбонатных сульфатонесных образований средней перми. Причиной природного загрязнения являются, вероятнее всего, такие минералы, как целестин и стронцианит [1]. Их рудопроявления широко фиксируются на севере бассейна за пределами рассматриваемой площади.

Бор и барий. Превышения ПДК по бору и барию в подземных водах региона чаще всего связаны с терригенными и терригенно-карбонатными формациями прибрежно-морского происхождения (горизонты верхней перми и триаса). При этом минералы этих компонентов распространены, в основном, в глинистых фракциях пород.

Фтор. Высокие содержания фтора характерны для пресных вод щелочного состава.

Антропогенные факторы представлены промышленным и сельскохозяйственным загрязнением, а также их совокупным вариантом. Наиболее распространенным загрязнением на описываемой территории является сельскохозяйственное загрязнение подземных вод. Оно фиксируется повышенными концентрациями в водах азотистых соединений, которые представлены нитритами, нитратами и ионом аммония. Есть небольшие участки, где в подземных водах зафиксированы пестициды, сероводород и окись фосфора. Что касается промышленного загрязнения, то здесь его продуктами выступают тяжелые металлы, азотистые соединения, нефтепродукты, соленые воды, связанные с подтягиванием некондиционных вод из нижележащих горизонтов в процессе эксплуатации месторождений подземных вод.

В освоенных и сравнительно густонаселенных районах с развитой инфраструктурой, промышленным производством и сельским хозяйством выделяется смешанный вид антропогенного загрязнения. Здесь выявлены подземные воды, не соответствующие гигиеническим требованиям для питьевых вод по всем перечисленным выше показателям. Это и азотистые соединения, и тяжелые металлы, и нефтепродукты, и засоление водоносных горизонтов. К таким участкам относятся район г. Сокол и др. с развитием лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, также крупного сельхозпроизводства и другие районы.

Хлориды, сульфаты, натрий. Загрязнение связано с подтоком вод повышенной минерализации из нижележащих горизонтов в процессе интенсивной эксплуатации пресных вод на крупных водозаборах или в результате проходки глубоких горных выработок (карьеров, шахт и т.д.). Кроме того, возможна и естественная разгрузка соленых вод и рассолов. Загрязнение сопровождается увеличением общей минерализации и жесткости подземных вод.

Нитраты, нитриты, аммоний, калий, хлориды, фосфаты, бор, пестициды, болезнетворные бактерии. Для этого типа загрязнения, связанного в основном с сельскохозяйственным производством (неорганические и органические удобрения, ядохимикаты, стоки с животноводческих комплексов, птицефабрик и др.), наиболее характерны окислительные кислородные воды с высокими значениями Eh, а также окислительные безкислородно-безсульфатные воды с низкими значениями Eh.

Тяжелые металлы (цинк, свинец, медь, кадмий, ртуть, мышьяк), калий, фосфаты, железо, фториды, хлориды, различные соединения серы, цианиды, роданиды, болезнетворные бактерии. Этот тип загрязнения обусловлен воздействием сточных вод в районах горнодобывающей, рудообогатительной, металлургической промышленности и крупных городских агломераций, а также в местах захоронения твердых и жидких бытовых и промышленных отходов. Подземные воды здесь часто кислые либо нейтральные с высокими значениями Eh. На рассматриваемой территории к таким участкам относятся район космодрома Плесецк, а также район городов Котлас, Сольвычегодск.

Фенолы, амины, пиридины, анилины, альдегиды, спирты, смолы, серо- и хлорорганические соединения, СПАВ. Загрязнение связано с поступлением сточных вод с объектов целлюлозно-бумажной, лесохимической и легкой промышленности.

Вывод. Вследствие влияния комплекса природных и техногенных факторов подземные воды южной части Северо-Двинского артезианского бассейна имеют сложную гидрохимическую обстановку. Антропогенное загрязнение представлено широким перечнем компонентов, среди которого преобладает сельскохозяйственное загрязнение. Железо распространено относительно равномерно по территории, остальные компоненты представлены локальными зонами. Широкое присутствие в подземных водах региона компонентов-загрязнителей значительно затрудняет их использование в качестве источников питьевого и хозяйственно бытового назначения.

Литература

1. Антонова, О.Л. Информационный бюллетень «Состояние недр по территории Архангельской области за 2010 год». Выпуск 16 / О.Л. Антонова, В.Н. Малков – Новодвинск: РГФ, 2011.

2. Петров, В.В. Отчет о выполнении работ по объекту: «Создание гидрогеологической карты Северо-Двинского артезианского бассейна масштаба 1:1000000». Книга 2. «Уточнение границ и площадей гидрогеологических структур III порядка и создание гидрохимической карты Северо-Двинского артезианского бассейна масштаба 1:1000 000» / В.В. Петров – Санкт-Петербург: ТФГИ по СЗФО, 2015.

[321]

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АРБОЛИТА

В.П. Сеничев, Л.М. Воропай, Г.А. Тихановская, Ю.Р. Осипов
Вологодский государственный университет

В проблеме рационального использования промышленных отходов одновременно решаются вопросы охраны окружающей среды и ресурсосбережения. Наиболее перспективным направлением утилизации отходов является их использование как техногенного сырья при получении продукции различного назначения, в том числе новых композиционных строительных материалов.

При производстве древесно-цементных композиционных материалов применяются различные органические наполнители растительного происхождения. Все эти наполнители как целлюлозосодержащий растительный продукт характеризуются рядом общих специфических свойств, оказывающих существенное влияние на процессы структурообразования, механические и эксплуатационные свойства композитов.

Экспериментально установлено, что воздействие данных веществ на твердеющий цемент проявляется в эффекте аналогичном действию цементных ядов, которые образуют адсорбционный слой, изолирующий частицы цемента от воды, замедляют процессы гидролиза и гидратации. Таким образом, чем выше содержание данных веществ в исходном сырье, тем ниже прочность получаемого древесно-цементного композита [1].

Для уменьшения негативного влияния водорастворимых веществ на процессы структурообразования, а также прочность древесно-цементного композита, разработаны различные приемы и технологические способы, которые проанализированы в ранее опубликованных работах [2]. Их сущность заключается в частичном удалении сахаров из древесины и в переводе их в нерастворимые или безвредные для цемента соединения, не препятствующие процессам твердения портландцемента. Каждый из данных способов имеет свои преимущества и недостатки. Наиболее значимым недостатком является длительность технологических циклов, большой расход вспомогательных материалов и невозможность осуществления контроля за процессами гидролиза и экстрагирования.

Исследованиями, выполненными в Вологодском государственном университете, установлено, что под действием ультразвука резко увеличивается эффективность экстрагирования редуцирующих сахаров из древесины, что приводит к повышению скорости формирования цементного клинкера, и формируются структуры с улучшенными эксплуатационными свойствами [1–3]. В связи с этим была поставлена цель – разработка технологической схемы узла ультразвукового реактора для производственных процессов обработки древесного материала.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- определить основные кавитационные характеристики, влияющие на эффективность ультразвукового воздействия;
- провести анализ существующих ультразвуковых конструкций и определить принцип выбора кавитационного реактора;
- разработать конструкцию кавитационного реактора для технологической линии по производству арболита.

В результате выполненных исследований было установлено, что ультразвуковое воздействие на органический наполнитель в процессе производства древесно-цементного композита арболит является эффективным решением проблемы действия редуцирующих веществ в системе древесина-цемент. Предварительная обработка ультразвуком позволяет извлечь из состава древесного наполнителя большее количество редуцирующих сахаров в сравнении с известными методами, используемыми в производственных условиях. Характеристики известных технологических способов обработки древесных наполнителей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Способы обработки технологической щепы

1	Щепа необработанная
2	Щепа, выдержанная в течение 30 суток на воздухе при средней температуре 278-280 К
3	Щепа, обработанная горячей водой при температуре 353 К в течение 30 минут
4	Щепа, обработанная водяным паром при давлении $P_n - 0,8$ Мпа, температуре 443 К, в течение 20 минут
5	Щепа, обработанная водяным паром и 11 % раствором $Al_2(SO_4)_3$ при давлении $P_n - 0,8$ Мпа, температуре 443 К, в течение 20 минут
6	Щепа, обработанная водяным паром при давлении $P_n - 0,8$ Мпа, температуре 443 К, в течение 3 минут
7	Щепа, обработанная водяным паром и 11% раствором $Al_2(SO_4)_3$ при давлении $P_n - 0,8$ Мпа, температуре 443 К, в течение 3 минут

Эффективность нового и известных способов обработки древесины оценивалась по содержанию РВ в экстрактах, извлеченных в процессе экстрагирования и определенных редуцирующих веществ методами титрования и хроматографическим анализом. Полученные результаты по каждому способу обработки технологической щепы представлены на рис 1.

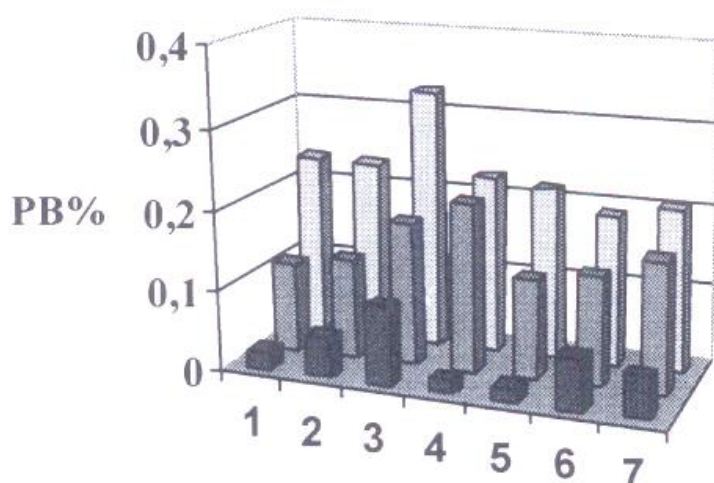


Рис. 1. Влияние ультразвуковой обработки на процесс экстрагирования РВ

Способ обработки щепы
(соответствует условиям табл. 1)

На основании экспериментальных данных можно сделать вывод, что УЗ обработка является наиболее эффективным способом экстрагирования сахаров из древесины в сравнении с известными способами.

При выборе оптимальных условий ультразвуковой экстракции была установлена зависимость эффективности экстрагирования от фракционного состава наполнителя и времени

ультразвукового воздействия. В качестве заполнителя используются опилки и щепа. Результаты эксперимента приведены на рис. 2.

Результаты свидетельствуют, что увеличение времени обработки щепы от 5 до 25 мин. обеспечивает увеличение эффективности экстрагирования редуцирующих сахаров, которые препятствуют процессам схватывания древесно-цементной смеси.

Интенсификация процесса экстрагирования РВ и, как следствие, улучшение структурообразования и повышение физико-механических характеристик арболита происходит под влиянием ультразвуковых эффектов, и, главным образом, акустической кавитации, которая вызывает не только увеличение эффективности вымывания, но и способствует разрушению конструкционных материалов ультразвукового реактора, что необходимо учитывать при проектировании модуля.



Рис. 2. Зависимость экстрагирования редуцирующих сахаров от фракционного состава древесного заполнителя

[323]

Основной задачей при проектировании линии по производству арболитовых изделий с применением ультразвукового оборудования является интенсификация производственного процесса. При этом очень важно сохранить все качественные характеристики, предъявляемые к данному виду изделий. Актуальность разработки модульной схемы участка ультразвуковой обработки заключается в том, что типовая линия производства арболита без существенных конструктивных изменений может быть дополнена (или частично заменена) УЗ оборудованием.

Результаты выполненного исследования дают основание внести изменения в типовую технологическую схему с целью ее усовершенствования. Для обработки измельченной древесины с целью уменьшения содержания водорастворимых сахаров в технологических линиях предусмотрен узел, включающий в себя емкость для замачивания древесины и обработки ее составом минерализатора, устройством загрузки и выгрузки емкости, транспортной системой для подачи обработанной древесины в дальнейший производственный цикл. Применение данного оборудования характеризуется высокими металлоемкостью и занимаемым объемом (в отдельных случаях используются бассейны для замачивания щепы), но главный недостаток – длительное время обработки (от нескольких часов до нескольких суток в зависимости от вида древесины). Данный технологический фактор

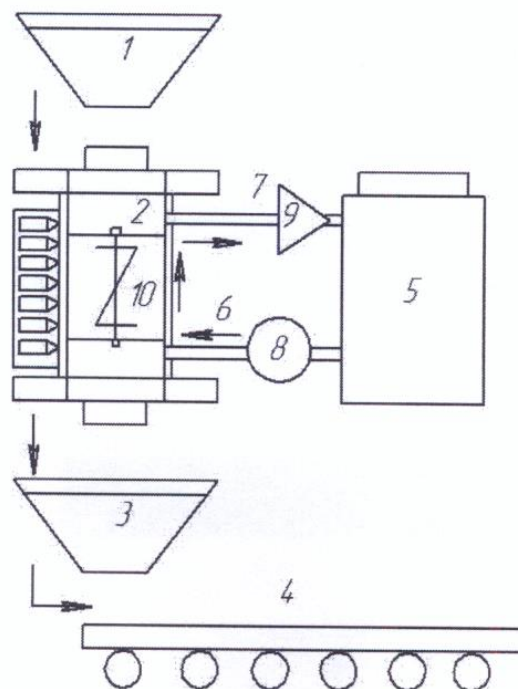


Рис. 3. Принципиальная схема модуля ультразвуковой обработки

существенно осложняет производственный цикл, а в отдельных случаях может привести к его разрыву и даже остановке.

Для применения разработанной ультразвуковой технологии в производстве арболитовых изделий предложено заменить оборудование для замачивания и химической обработки древесного заполнителя на модуль ультразвуковой обработки. Данный модуль включает в себя разработанный под производственную программу кавитационный реактор, систему подачи и выгрузки обрабатываемого материала, рециркуляционную систему подачи воды. Схема модуля ультразвуковой обработки органического заполнителя представлена на рис. 3.

Принцип работы модуля можно представить следующим образом. Полученная в результате измельчения древесины через бункер – дозатор 1 – подается в кавитационный реактор 2. Согласно данным лабораторных исследований время непрерывной обработки в реакторе составляет 15 мин. В процессе озвучивания в реактор непрерывно подается вода из емкости 5 по напорной и сливной магистралям (6, 7). В магистраль 6 при помощи реверсивного (импеллерного) насоса 8 подается вода при озвучивании системы. По окончании обработки жидкость удаляется из реактора в емкость 5. Магистраль 7 оснащена обратным клапаном 9, который задействуется при освобождении реактора. После обработки древесный заполнитель через приемное устройство 3 и транспортную систему 4 подается в смеситель для приготовления арболитовой смеси. В процессе озвучивания материал перемешивается при малых оборотах шнековым валом 10. Система подачи в реактор воды должна быть оснащена фильтрами грубой очистки. Периодически потери воды в емкости 5 дополняются из общей системы. Полная замена воды в емкости 5 предусмотрена в случае сильных загрязнений, очистка системы фильтрации – 2 раза в смену.

Полученные в результате работы данные позволяют сделать следующие выводы. Ранее проведенными исследованиями установлено, что при ультразвуковом воздействии интенсификация процесса экстрагирования редуцирующих веществ, входящих в состав древесного заполнителя композиционного материала арболит, происходит, главным образом, под влиянием акустической кавитации. Данное явление характеризуется сильным разрушающим воздействием, поэтому важным моментом при проектировании ультразвуковых (кавитационных реакторов) является обеспечение достаточной стойкости конструкции к кавитационной эрозии и другим разрушающим факторам, сопровождающим процесс ультразвуковой обработки. Но, вместе с этим необходимо сохранить параметры ультразвуковой системы, позволяющие провести эффективную обработку материала. Следовательно, приоритетной при разработке ультразвукового оборудования является задача оптимизировать конструкцию УЗ установки путем подбора материала деталей корпуса, конструкции акустической ячейки, количества и расположения излучателей, дополнительных функций установки, обеспечивающих максимальный эффект обработки.

Разработка модуля УЗ обработки дает возможность оснащать типовые линии по производству арболитовых изделий ультразвуковым оборудованием без внесения существенных проектных изменений. Модуль отличается невысокими металлоемкостью и габаритными размерами, относительной простотой монтажа и эксплуатацией. Главным достоинством служит повышение качественных показателей древесно-цементных конструкций, значительное сокращение технологического времени на обработку древесного заполнителя, непрерывность технологического цикла, уменьшение производственных площадей, что ведет к сокращению производственных затрат и повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Литература

1. Осипов, Ю.Р. Эффективность применения ультразвуковой технологии в процесс е структурообразования древесно-цементного композита / Ю.Р. Осипов, Л.М. Воропай, В.П. Сеничев // Экология и промышленность России. Ежемесячный научно-технический журнал. – 2016. – Т.20. – № 2. – С. 4–8.
2. Осипов, Ю.Р. Эффективность применения низкочастотного ультразвука в производстве древесно-цементных композиций / Ю.Р. Осипов, Л.М. Воропай, В.П. Сеничев, С.А. Шлыков // Вестник науки и образования Северо-Запада России: научное рецензируемое электронное издание. – 2015. – Т. 1. – № 1.

УЧЁТ КОЭФФИЦИЕНТА ВЫТЯНУТОСТИ ПРИ РАСЧЁТЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ОБЪЕКТОВ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВОГО УЧЁТА

А.А. Тесаловский, К.А. Ситник, Ю.С. Головина
Вологодский государственный университет

Определение площадей земельных массивов, участков и различных зон является важной составной частью как земельно-кадастровых работ, так и мероприятий, связанных с проведением землеустройства и мониторинга экологического состояния различных территорий и объектов [2, 3]. С развитием компьютерной и вычислительной техники при определении площадей всё чаще применяются не традиционные механический и графический способы определения площадей, а кажущийся слишком громоздким ввиду большого объёма вычислений, особенно при определении участков «неправильной» формы, аналитический способ. Он заключается в вычислении площади объекта по координатам его характерных (поворотных) точек. Также и определение координат поворотных точек с точностью выше, чем по «традиционному» бумажному плану самого крупного масштаба 1:500 на сегодняшний день не такая редкость при использовании векторных цифровых моделей местности и современных специализированных программ и программных комплексов (Credo, MapInfo, QGIS и другие) [1, 2]. В то же время чем точнее определяется площадь земельных участков, тем точнее вычисляется их кадастровая стоимость и рассчитывается земельный налог, что особенно актуально в последнее время в связи с частым оспариванием результатов кадастровой оценки земель и объектов недвижимости.

В соответствии с действующим в настоящее время порядком расчёта погрешности определения площадей объектов ДР, закреплённым в «Методических рекомендациях по проведению межевания объектов землеустройства» (утверждены Росземкадастром 17.02.2003) необходимо использовать формулу:

$$\Delta P = 3,5 M_t \sqrt{P},$$

где M_t – среднеквадратическая погрешность определения местоположения характерной точки границы (место, где граница меняет своё направление), различающаяся в зависимости от целевого назначения и разрешённого использования земель, 0,1–5,0 м; P – определённая аналитически площадь объекта, m^2 :

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n Y_i (X_{i-1} - X_{i+1}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1}),$$

где X , Y – плоские прямоугольные координаты поворотных точек границы, определённые каждая со среднеквадратической погрешностью $M_t/\sqrt{2}$, м; i – номер поворотной точки по часовой стрелке, $i=1, 2 \dots n$.

Указанная формула для расчёта погрешности определения площадей объектов ДР справедлива для фигур по форме близких к квадрату с четырьмя поворотными точками. В населённых пунктах формы образуемых участков ближе к прямоугольникам, поэтому в формулу вводится коэффициент вытянутости K – отношение длинной стороны к короткой. В таком случае расчёт погрешности определения площадей объектов ΔP_K производится следующим образом:

$$\Delta P_K = M_t \sqrt{P} \sqrt{\frac{1 + K^2}{2K}}.$$

В статье определяется ошибка, возникающая при пренебрежении в расчётах погрешности определения площадей земельных участков коэффициентом вытянутости. С помощью сервиса «Публичная кадастровая карта» интернет-портала Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) были выбраны близкие по форме к прямоугольнику 20 земельных участков в деревне Родионцево Вологодского района Вологодской области. Земельные участки находятся в составе 4 кадастровых кварталов с номерами 35:25:0501018 (1 участок), 35:25:0603067 (3 участка), 35:25:0705004 (13 участков) и 35:25:0705041 (3 участка).

Для участков по публичной кадастровой карте были определены их кадастровые номера (KN), площади (P) и кадастровая стоимость ($V_{\text{КАД}}$) после чего был вычислен коэффициент вытянутости (K). Далее были вычислены среднеквадратические погрешности определения

площадей участков без учёта коэффициента вытянутости ΔP и с учётом коэффициента вытянутости ΔP_K . В долях от площади каждого участка были рассчитаны относительные отклонения ΔP от $\Delta P_K - \Delta P\%$ по формуле:

$$\Delta P\% = \frac{|\Delta P_K - \Delta P|}{P} \times 100\%$$

Результаты указанных выше вычислений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определение ошибки расчёта площади земельных участков

N п.п.	KN участка	V _{КАД} , руб.	P, м ²	K	ΔP, м ²	ΔP _K , м ²	ΔP%	V _{ΔP%} , руб.
1	25	503 959,50	1650	5	14	23	0,5	2520
2	1	474 599,25	1725	5,4	15	24	0,5	2373
3	22	440 208	1600	5,4	14	23	0,6	2641
4	3	377 753,49	1373	7,4	13	25	0,9	3400
5	101	1 096 963	700	6,6	9	17	1,1	12067
6	133	257 571	900	6,4	11	19	0,9	2318
7	147	327 340	1000	3,8	11	16	0,5	1637
8	223	163 670	500	5,2	8	13	1,0	1637
9	456	327 340	1000	2,7	11	14	0,3	982
10	493	219 972,48	672	4,7	9	14	0,7	1540
11	496	455 984,62	1393	3,2	13	17	0,3	1368
12	580	290 023,24	886	3,5	10	14	0,5	1450
13	59	81 882	600	5,3	9	14	0,8	655
14	591	245 177,66	749	4,9	10	15	0,7	1716
15	60	67 689,12	496	7,9	8	16	1,6	1083
16	616	1 258 373,27	803	5,6	10	17	0,9	11325
17	658	783 545	500	9,3	8	17	1,8	14104
18	320	20 835	90	3,9	3	5	2,2	458
19	616	69 450	300	2,6	6	7	0,3	208
20	617	1 078 790	4660	6,1	24	42	0,4	4315

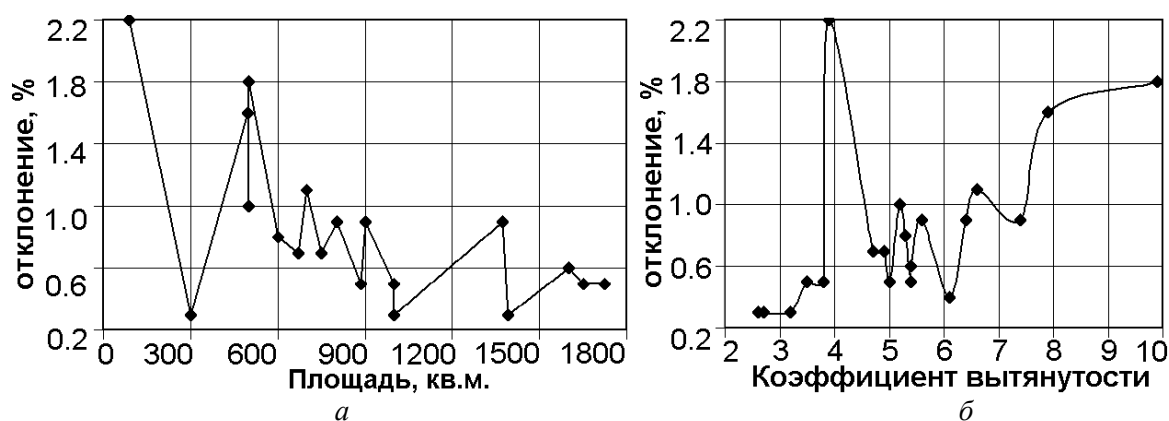
Относительная ошибка, связанная с пренебрежением в расчётах коэффициентом вытянутости, находится в пределах 0,3–2,2 %. На рисунке 1 приведены графики зависимости $\Delta P\%$ от площади земельного участка (рисунок 1а) и от коэффициента вытянутости границ участка (рисунок 1б).

Таким образом, погрешность определения площади зависит и от коэффициента вытянутости его границ и от площади самого участка или объекта землеустройства. При малых площадях (менее 100 кв.м.) погрешность резко возрастает даже при небольшой вытянутости участка. В то же время при больших коэффициентах погрешность так же увеличивается.

Если вычислить стоимость погрешности $\Delta P\%$, то она будет сильно варьироваться в зависимости от кадастровой стоимости земель в конкретном кадастровом квартале и назначения участка. Для землепользований, подразумевающих извлечение прибыли (например, площадки для размещения автосервисов), стоимость значительно выше. Цена ошибки вычислена по формуле:

$$V_{\Delta P\%} = V_{КАД} \times \Delta P\%$$

и приведена в таблице 1.

Рис. 1. Зависимость $\Delta P\%$:

а – от площади P земельного участка; б – от коэффициента вытянутости K

[327]

Таким образом, при использовании в расчётах компьютерной техники и специальных программ объёмы вычислений не играют решающей роли, поэтому расчёты погрешностей определения площадей можно производить, учитывая не только площадь, но и конфигурацию участка. Особенно это важно при расчётах, связанных с использованием удельных показателей, например, утверждённых удельных показателей кадастровой стоимости, таксы за засорение 1 м² охраняемых земель и других.

Литература

1. Акулова, Е.А. Определение координат характерных точек границы объекта недвижимости с использованием цифровой модели местности / Е.А. Акулова, Е.В. Савина // Инновационная деятельность: теория и практика. – 2016. – № 5(1). – С. 55–60.
2. Асаул, А.Н. Особенности постановки на государственный кадастровый учёт земельного участка / А.Н. Асаул, М.А. Асаул, Д.А. Заварин // Таврический научный обозреватель. – 2015. – № 5-1. – С. 107–115.
3. Уханов, В.П. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий / В.П. Уханов, С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – № 10. – С. 66–71.

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ И КАДАСТРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ХРАНЕНИЯ ОТХОДОВ

А.А. Тесаловский

Вологодский государственный университет

Решение вопросов долгосрочного планирования развития территорий, прогнозирования их социально-экономического развития является актуальной задачей. Одним из документов, разрабатываемых для решения таких вопросов и задач, является схема территориального планирования субъекта РФ, включающая в себя информацию об объектах обращения с твёрдыми бытовыми отходами. Данная схема в части управления отходами в соответствии с законом «Об отходах производства и потребления» и постановлением правительства РФ от 16.03.2016 № 197 «Об утверждении требований к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе с твёрдыми коммунальными отходами» уточняется и в дальнейшем разрабатывается электронная модель территориальной схемы обращения с отходами – информационная система, имеющая возможность пространственной привязки баз данных на картографической основе для лучшего регулирования действий с образующимися отходами. В то же время в порядке разработки таких схем имеется ряд «пробелов» в их информационном обеспечении, например, отсутствуют специальные разделы по землеустройству и кадастру.

В составе территориальной схемы обращения с отходами, в соответствии с нормативно-правовыми документами, должны быть и некоторые сведения единого государственного реестра

недвижимости, различные по своему назначению картографические материалы, землеустроительная документация и документы территориального планирования.

Таким образом, необходима интеграция информационных ресурсов территориального планирования, землеустройства и кадастра, а так же «наполнение» полученной системы пространственными данными.

В научных работах [1, 2, 3] рекомендуется применять специальные геоинформационные системы для обеспечения обработки больших объёмов информации (координаты полигонов, дорожная сеть, источники загрязнения и другие данные) и их пространственную привязку, например «MapInfo». Данные о населённых пунктах, дорогах для перевоза отходов, удалённости рынков сбыта продукции, мест сосредоточения рабочей силы, высвобождаемых участков земной поверхности в случае переработки отходов из уже имеющихся мест хранения [2, 3] могут быть получены из кадастра недвижимости, публичных кадастровых карт (сервис «Публичная кадастровая карта», доступный на интернет-портале Росреестра), землеустроительной документации, карт, планов, материалов дистанционного зондирования Земли и цифровых моделей местности для нужной территории.

Данные об участке, предназначенном для размещения полигона хранения отходов, полученные только с публичной кадастровой карты, приведены на рисунке 1а и интегрированные с помощью геоинформационной системы с данными дистанционного зондирования – на рисунке 1б.

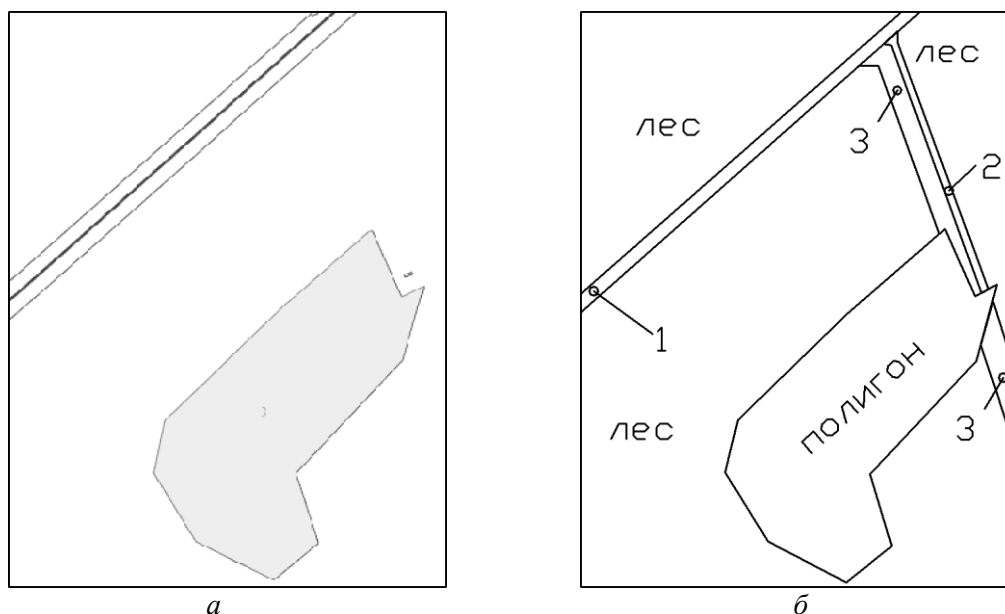


Рис. 1. Место размещения полигона хранения твёрдых бытовых отходов: а – изображение на публичной кадастровой карте; б – интегрированное и обработанное изображение кадастровых данных и данных дистанционного зондирования Земли. Условные обозначения:

1 – дорога с твёрдым покрытием, 2 – грунтовая дорога, 3 – очищенная от леса территория

Удобство в использовании именно публичной кадастровой карты связано с возможностью получения географических координат искомым точек, которые потом можно преобразовать в другие системы, в которых составлены карты с дополнительной пространственной информацией. Преобразование производится по формулам:

$$B_1 = B_2 + \Delta B; \quad L_1 = L_2 + \Delta L; \quad H_1 = H_2 + \Delta H,$$

где B , L – соответственно, широта и долгота в 1 и 2 системах координат, выраженные в угловых единицах; H – геодезическая высота в 1 и 2 системах координат, м; ΔB , ΔL , ΔH – поправки к координатам. Необходимые для вычисления поправок к координатам линейные элементы трансформирования Δx , Δy , Δz , угловые элементы трансформирования ωX , ωY , ωZ и масштабный элемент трансформирования m между системами координат указаны в соответствующих стандартах. Как правило, $\omega X=0$, $\omega Y=0$, $\omega Z=0$ и $m=0$.

Таким образом, о месте размещения могут быть получены следующие данные: координаты поворотных точек границы участка в географической системе координат с точностью наведения

на такие точки мыши в сервисе «публичная кадастровая карта», данные об окружающих объектах – леса, дороги, используемые и неиспользуемые части полигона, а так же их кадастровая стоимость, площадь и категория земель. Кадастровая стоимость 19800 рублей, площадь объекта – 45000 м², категория земель: земли промышленности и иного специального назначения.

Возможность использования публичной кадастровой карты обусловлена разработкой схемы обращения с отходами на картах мелких масштабов (1:50000 и мельче), так что требования к их точности ниже точности определения координат объектов недвижимости (5,0 метра и точнее). Однако при использовании только публичной кадастровой карты не на всю территорию России имеются карты-«подложки» нужных масштабов, так же в сервисе не отображаются данные дистанционного зондирования Земли. Таким образом, при использовании только функциональных возможностей сервиса «публичная кадастровая карта» не всегда существует возможность однозначного определения того, что именно находится в непосредственной близости от существующих мест хранения и переработки отходов.

[329]

Разработка территориальных схем обращения с отходами является логическим продолжением и необходимой составной частью комплекса работ по долгосрочному планированию развития территорий. В то же время есть много пробелов в порядке разработки таких схем и их информационном обеспечении, особенно землеустроительном, кадастровом и картографическом, не предусмотрена достаточная интеграция документов территориального планирования и кадастра с землеустройством. Решение этой проблемы видится в объединении массива данных кадастра недвижимости, единого государственного реестра недвижимости, землеустроительной документации и существующих в открытом доступе кадастровых и картографических материалов, чему способствуют низкие требования к пространственной точности данных при составлении схемы на уровне областей и краёв.

Литература

1. Белый, А.В. Управление системой управления земельными участками, используемыми для захоронений твёрдых бытовых отходов в Вологодской области на основе ГИС / А.В. Белый, Ю.П. Попов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель – 2012. – № 9. – С. 56–61.
2. Попов, Ю.П. Управление системой обращения с земельными участками при строительстве полигонов для захоронения твёрдых бытовых отходов в Вологодской области на основе географической информационной системы / Ю.П. Попов, А.В. Белый // Экология промышленного производства. – 2012. – № 3. – С. 80–84.
3. Трушников, В.Е. Исследование экономических показателей целесообразности переработки техногенных отходов фосфатно-магниевого сырья в проектах землеустройства / В.Е. Трушников // Горный информационно-технический бюллетень (научно-технический журнал) – 2013. – № 7. – С. 264–269.

СОРБЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ГЛИН МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОЛОГДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.А. Тихановская, Л.М. Воронай
Вологодский государственный университет
С.Г. Серебряков
ООО «Акватон», г. Вологда

В связи с использованием новых технологий и ростом водопотребления в настоящее время все более остро встает вопрос о способах обработки воды и доведения ее до требуемых кондиций. Одним из широко применяемых методов является использование сорбционных сорбентов. Существует достаточно широкий спектр материалов, используемых в качестве адсорбентов для удаления из воды химических ингредиентов. Однако при этом не всегда выдерживается принцип «цена-качество», особенно для зарубежных продуктов, связанных с экономическими и логистическими причинами. Поэтому разработка технологий получения сорбционных материалов с использованием недорогого местного сырья, конкурентоспособных

по отношению к зарубежным аналогам является современной и актуальной, особенно в свете импортозамещения.

В данной работе представлены некоторые материалы по изучению адсорбционных свойств углеродоминеральных сорбентов (УМС), полученных на основе сырья Вологодской области. Преимуществом УМС является то, что они сочетают свойства активных углей, углеродная часть которых адсорбирует органические вещества (1), и минеральных сорбентов, действующих по принципу ионного обмена. УМС можно получать из природного сырья – сапропеля, или путем искусственного введения углерода в минеральные носители. Источниками углерода могут быть как органические компоненты (торф, сапропель, растительные отходы производства), так и минеральные – доломит. Такой подход позволяет получить универсальные сорбенты для обработки природных вод, содержащих органические и минеральные ингредиенты, подлежащие извлечению. Материалом для исследования служили УМС, полученные на основе глины Вологодской области. В качестве источника углерода использовался торф и доломит Белоручейского месторождения. Адсорбент получали путем смешивания мелкоизмельченных компонентов и обжигом шихты при температуре 850–900 °С. Температура обжига устанавливалась экспериментальным путем (2, 3). Сорбционная активность УМС определялась по йоду (органическая компонента) и железу (минеральная компонента) в соответствии с ГОСТ 4453-74. Состав глины № 1: SiO₂ – 63–70 %, Al₂O₃ – 10–16 %, Fe₂O₃ – 3–6 %, CaO – 1–7 %, MgO – 1–3 %.

Результаты определения сорбционной активности по йоду (х %) и степени очистки раствора от катиона Fe³⁺ (α %) на углеродоминеральном сорбенте (глина-торф) представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

**Сорбционная активность х (%) углеродо-минерального сорбента глина-торф,
на основе глины Вологодской области (Глина 1)**

№	Содержание глины %	Содержание торфа %	V ₁	V ₂	V ₂ -V ₁	X %	Сорбционная емкость	
							ΔV	X %
1	90	10	5,1	5,4	0,3	3,8	0,6	7,6
2	80	20	5,0	5,4	0,4	5,08	0,5	6,35
3	70	30	5,1	5,4	0,3	3,8	0,6	7,6
4*	70*	30*	5,1	5,4	0,3	3,8	1,0	12,7

Примечание: * – характеристики сорбента, полученного при свободном доступе кислорода; 1,2,3 – без доступа кислорода.

$$X\% = \frac{(V_2 - V_1) \cdot 0,0127 \cdot 100 \cdot 100}{10m}, \quad (4)$$

V₁ – объем тиосульфата натрия, пошедшего на титрование 100мл раствора йода в йодистом калии, обработанного сорбентом; V₂ – объем тиосульфата натрия, пошедшего на титрование 100 мл раствора йода в йодистом калии, в отсутствие сорбента.

Из таблиц следует:

- материал проявляет минимальную сорбционную активность (х %) по йоду;
- степень очистки раствора от ионов Fe³⁺ находится в пределах 69,9–76,4 % и не зависит от количества введенного торфа.

Таблица 2

Степень очистки раствора от катиона Fe³⁺ α % углеродо-минеральным сорбентом на основе глины Вологодской области с добавлением торфа (Глина 1)

№	Содержание глины %	Содержание торфа %	D _{равн(1)}	D _{исх(2)}	D ₂ -D ₁	α %
1	90	10	0,037	0,123	0,086	69,9
2	80	20	0,027	0,123	0,096	78,8
3	70	30	0,026	0,123	0,097	78,86
4*	70*	30*	0,029	0,123	0,94	76,4

Примечание: * – характеристики сорбента, полученного при свободном доступе кислорода; 1,2,3 – без доступа кислорода.

$$\alpha\% = \frac{D_2 - D_1}{D_2} * 100, \text{ где (4)}$$

$D_{\text{равн(1)}}$ – оптическая плотность раствора, обработанного сорбентом.

$D_{\text{исх(2)}}$ – оптическая плотность раствора не подвергнувшегося обработке.

Из таблиц следует:

- материал проявляет минимальную сорбционную активность ($\alpha\%$) по йоду;

- с тепень очистки раствора от ионов Fe^{3+} находится в пределах 69,9–76,4 % и не зависит от количества введенного торфа.

В таблице 1 и 2 приведены данные по $\alpha\%$ и $\alpha\%$ в зависимостях от режима обжига. Обжиг в бескислородной среде не влияет на рассматриваемые показатели, несмотря на то, что процесс полного сгорания торфа до CO_2 должен замедлиться, и увеличится степень гидрофобизации и карбонизации материала. Однако в нашем исследовании это не подтверждается.

Состав глины № 2 месторождения Волокуша Вологодской области (по интересующим компонентам) SiO_2 – 49–60 %, Al_2O_3 – до 20 %. Эта глина по химическому составу незначительно отличается от бентонита (2). Результаты исследований приведены в таблице 3 (по адсорбции йода, $\alpha\%$) и в таблице 4 (по адсорбции Fe^{3+} , $\alpha\%$).

Таблица 3

Сорбционная активность по йоду углеродо-минерального сорбента глина-торф-доломит на основе сырья Вологодской области. (Глина 2)

№	Содержание глины %	Содержание торфа %	Содержание доломита %	V_1	V_2	ΔV ($V_2 - V_1$)	$\alpha\%$ (сорб.актив)
1	90	10	-	7,0	7,4	0,4	5,08
2	90	10	6,75	7,0	7,4	0,4	5,08
3	80	20	-	6,9	7,4	0,5	6,35

Таблица 4

Степень очистки раствора от катиона Fe^{3+} на углеродо-минеральном сорбенте глина-торф-доломит на основе сырья Вологодской области (Глина 2)

№	Содержание глины %	Содержание торфа %	Содержание доломита %	D_1	D_2	$D_2 - D_1$	$\alpha\%$
1	90	10	-	0,032	0,123	0,084	68,3
2	90	10	6,75	0,033	0,123	0,09	73,1
3	80	20	-	0,033	0,123	0,09	73,1

На основании вышеприведенных результатов исследований можно сделать следующие выводы: влияние торфа на сорбционные качества материала неоднозначны и в большей части незначительны; доломит, введенный в состав сорбента, закономерно увеличивает его сорбционную способность по йоду и эффективность извлечения железа из раствора. Для подтверждения этого были проведены исследования адсорбционной способности материала глина-доломит в разных соотношениях.

Результаты представлены в таблицах 5, 6 и на рисунке 1.

Таблица 5

Эффективность сорбента по отношению к Fe^{3+} ($\alpha\%$)

N	Глина г	Доломит г	V_2	V_1	$V_2 - V_1$	$\alpha\%$
1	25	5	0.237	0.036	0.201	84.1
2	25	10	0.237	0.024	0.213	89.87
3	25	15	0.237	0.023	0.214	89.90
4	25	20	0.237	0.02	0.217	91.56
5 ₉	25	5	0.237	0.013	0.226	94.5
6 ₁₀	25	20	0.237	0.011	0.226	95.85
7 ₁₁	X + Y		0.237	0.015	0.222	93.7

№ 5 Глина состоит 12,5г (глина)+12,5г (бентонит)

№ 6 Глина состоит 12,5г (глина)+12,5г (бентонит)

№ 7 Глина + бентонит + доломит в произвольном соотношении.

Стандартный сорбент $\alpha\% = 36,2\%$

Вывод: получается высокоэффективный сорбент.

Таблица 6

Сорбционная активность (X %) по йоду сорбента глина-доломит.

N	Глина г	Доломит г	V ₂	V ₁	V ₂ -V ₁	X%
1	25	5	5.1	2.7	2.4	30,5
2	25	10	5.1	2.0	3.1	39,4
3	25	15	5.1	0.7	4.4	55,9
4	25	20	5.1	0.7	4.4	55,9
5	25	5	5.1	3.3	1.8	22,9
6	25	20	5.1	0.35	4.75	60,32
7			5.1	3.3	1.8	22,86

№ 5. Глина состоит 12,5 г (глина) + 12,5 г (бентонит).

№ 6. Глина состоит 12,5г (глина)+12,5г (бентонит)

№ 7. Глина + бентонит + доломит в произвольном соотношении.

Стандартные угли (товарный продукт): X%=41,9; 43,2; 41,9. Следовательно, материалы под номером 3, 4, 6 (содержание доломита 15–20 г, т.е. 40–60 %) можно рассматривать как перспективные материалы.

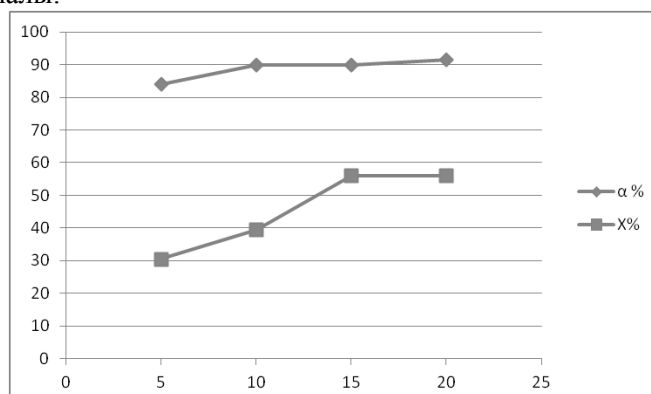


Рис. 1. Зависимость эффективности сорбента ($\alpha\%$) и сорбционной активности (X %) от содержания доломита

Из таблиц 5, 6 следует, что полученный материал соответствует аналогам, используемым при обработке воды по показателям применяемым для сравнения в данной работе ($\alpha\%$, X %).

Полученный сорбент обладает развитой суммарной поверхностью (пористостью) (рис. 2, 3)

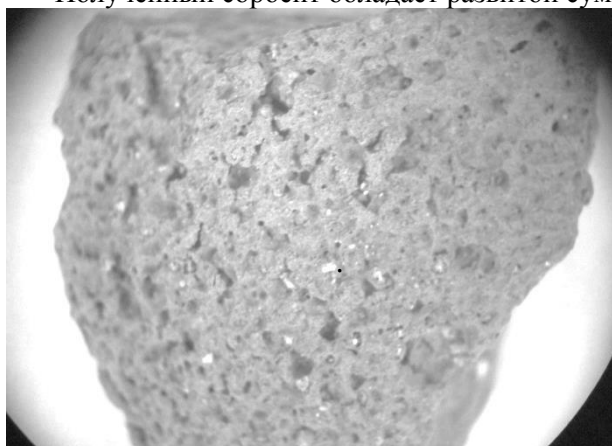


Рис. 2. Глина / доломит

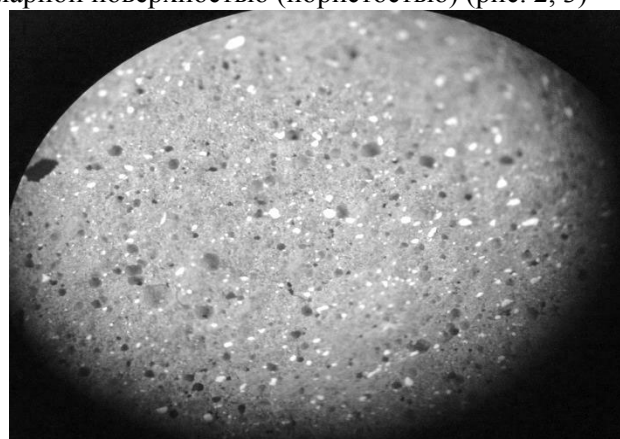


Рис. 3. Глина / доломит

Заключение: материал на основе глины месторождения Волокуша Вологодской области и доломита Белоручейского месторождения (рисунок 2, 3) в определенных соотношениях может быть рекомендован в качестве сорбента для очистки воды от органических примесей и ионов железа.

Литература

1. Тихановская, Г.А. Способ получения активированных углей для очистки воды от органических примесей / Г.А. Тихановская, Л.М. Воропай, А.А. Шаньгина // Vědecký průmysl evropského kontinentu: materiály Mezinárodní vědecko - praktická konference – Praha. Publishing House «Education and Science», 2015. – Р. 9–13.
2. Тихановская, Г.А. К вопросу об адсорбционных свойствах модифицированных бентонитовых глин / Г.А. Тихановская, Л.М. Воропай // Вузовская наука – региону: материалы Всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2016. – 271 с.
3. Тихановская, Г.А. Получение гидрофобных сорбентов на основе углеродо-минерального сырья / Г.А. Тихановская, Л.М. Воропай, С.Г. Серебряков / Science without borders: materials of the International scientific and practical conference. – Sheffield: Science and education LTD, 2016. – V. 17. – Р. 15.
4. ГОСТ- 4453-74 Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный.

[333]

РОДНИКИ В БАСЕЙНЕ Р. КИЛЬЧЕНГИ

А.И. Труфанов

Вологодский государственный университет

О.А. Власова

ФГБУ ГЦАС «Вологодский», пос. Молочное

Бассейн р. Кильченги (левый притока реки Юг) – это самая восточная часть территории Вологодской области, где системных исследований родников не проводилось, и лишь некоторые из них были отмечены при геологической съемке в 70-е годы прошлого столетия. В работе приводится описание наиболее характерных родников в бассейне р. Кильченги. У некоторых выходов родников отмечено травертинообразование. Показано различие химического состава родниковых вод в зависимости от геолого-геоморфологических условий района.

Роль подземных вод в обеспечении населения питьевой водой и поддержании здоровья людей со временем будет только нарастать. Выходы подземных вод на дневную поверхность – родники, источники, ключ – имеют большое значение не только как источники питьевой воды, но и как природные объекты, имеющие важное экологическое, эстетическое, рекреационное и историко-культурное значение.

В начале 90-х годов XX века была проведена большая работа по паспортизации и обустройству родников. В селе Кильченга эти работы велись школьниками под руководством преподавателя Шестаковской школы Н.В. Анфаловой. К началу 2000 годов активность по обустройству и уходу за родниками существенно снизилась. Когда в 2014 году школа (в год 170-летия школы) была закрыта, обустройство родников держится лишь на энтузиазме местных жителей.

Родников в бассейне р. Кильченги множество малоизвестных и тех, которыми периодически пользуется местное население. Периодичность использования родниковой воды диктуется природными условиями. При малочисленности населения в деревнях в зимнее время проделать тропу через высокие сугробы к роднику пожилым людям нереально. В качестве источников питьевой воды родники играют в настоящее время скромную роль. Разве что ведро или два воды из родника возьмут местные жители, чтобы приготовить чай вкуснее. В былые времена по деревянным желобам обустроенного источника текли серебряные струи родниковой воды на радость жителям ближних деревень, и можно было видеть на водопое у колоды с родниковой водой табун лошадей, хозяйку, полощущую белье и женщин, несущих на коромысле ведро ключевой воды.

Большое количество родников наблюдается в долинах ручьев (Верюг, Сарник, Жилкин), впадающих в р. Кильченгу. Правый борт долины руч. Жилкин изрезан корытообразными логами.

В днищах и бортах отдельных логов наблюдается родниковая разгрузка подземных вод. Макрокомпонентный состав родниковой воды везде соответствует требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Однако в воде родника «Колодный Лог», наиболее используемом местным населением, отмечено превышение нормативных значений содержания свинца:

$$Pb\ 0,012-0,013\ M_{0.3\text{мг/л}} \frac{HCO_3\ 91\ Cl\ 5\ SO_4\ 4}{Ca\ 54\ Mg\ 43\ Na\ 3} pH\ 7,4.$$

При повторном опробовании и анализе было подтверждено сверхнормативное превышение содержания свинца в воде, хотя видимых источников загрязнения свинцом не обнаружено. У выходов некоторых родников образуется известковый туф, гажа, иногда моховой травертин. Таким родникам обязано формирование месторождений известкового туфа и травертинов. Это месторождения близ дер. Подгравье и в долине р Сарник (левый приток р. Кильченги). В долине р. Кильченга в 60-е годы прошлого века разведано несколько месторождений гажи и известкового туфа, в том числе месторождения «Подгравье», «Обуховщина», «Вяткино». Раньше гажа (мучнистая рыхлая разновидность карбоната кальция) использовалась местным населением для хозяйственных нужд. В настоящее время месторождение не разрабатывается. Известно [1], что травертины, известковый туф образуются как результат осаждения карбоната кальция из родниковых вод за счет нарушения карбонатного равновесия при выходе подземных вод с высоким содержанием растворенного углекислого газа на щелочных, испарительных и термодинамических геохимических барьерах. В.В. Щербина [2] объясняет отложение карбонатов как следствие выхода на дневную поверхность углекислых вод и их дегазацию. Повышенную концентрацию углекислого газа в водах обычно связывают с зонами глубинных разломов, что и наблюдается во многих районах: Камчатка, Курилы, Забайкалье, где образования травертинов не раз наблюдал один из авторов статьи. Казалось бы, что проблемы формирования травертинов решены. Однако, как показывают имеющиеся данные во многих районах области, отложения пресноводных известковых отложений и травертинов связаны с выходами холодных родниковых обычных вод низкой минерализации и с низким содержанием углекислого газа, генезис которых не может быть объяснен ни одной ныне существующей гипотезой.

У родника близ д. Подгравье у заболоченного выхода подземных вод образуется моховой травертин, куски которого в изобилии встречаются по склону. Здесь можно наблюдать непрекращающуюся природную работу по формированию этих «растущих камней». Однако в силу рассредоточенности по склону выхода подземных вод здесь не образуется травертиновый жёлоб как, например, у родника «Васькин ключ» на Сухоне. Моховой травертин образуется за счет инкрустации кальцитом нижних частей растущих растений. Кое-где инкрустация кальцитом происходит на листьях и других растительных остатках (рис.).

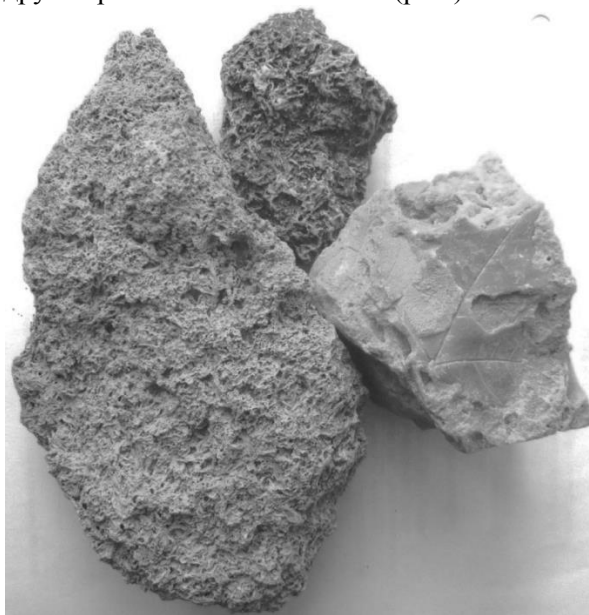


Рис. Образцы листового и моховых травертинов

Мочажинный выход подземных вод ниже по склону образует ручей, впадающий в старицу Кильченги. Отложения гачи и изветкового туфа сформировались в старичном деградирующем озере, когда-то существовавшем на пойменной террасе, куда и впадал ручей.

Таблица

Химический состав травертина родника у д. Подгивье

Ca	Si	Mg	Al	Fe	Sr	Na	Mn	Zr	Cu
% масс								г/т	
10	10	0,40	0,25	0,25	0,15	0,05	0,008	10	12

Родники в долине р. Кильченги и её притоков существенно отличаются по составу в зависимости от дренируемых пород. Так, родники, дренирующие флювиогляциальные отложения на правом склоне долины имеют гидрокарбонатный кальциевый или магниевый состав. Характерным примером может служить состав родника «Иван Иванович» близ д. Пузово:

$$M_{0.2\text{мг/л}} \frac{\text{HCO}_3 85 \text{ C1 } 9 \text{ SO}_4 6}{\text{Ca } 71 \text{ Mg } 25 \text{ Na } 3 \text{ K } 1} \text{pH } 7,4.$$

Левобережные родники дренируют воды межморенных озерно-аллювиальных среднечетвертичных отложений. Судя по составу родниковых вод, они имеют гидравлическую связь водоносными горизонтами триаса.

Вода левобережных родников нередко имеет содовый тип и более высокую минерализацию. Примером такого состава вод может служить родник на Ключевом Мысу под д. Павловская:

$$M_{0.3\text{мг/л}} \frac{\text{HCO}_3 91 \text{ C1 } 5 \text{ SO}_4 4}{\text{Na } 44 \text{ Ca } 33 \text{ Mg } 20 \text{ K } 3} \text{pH } 8,4.$$

Таким образом, в заключение следует отметить:

1. Несмотря на отсутствие видимых источников техногенного загрязнения воду родников можно рекомендовать в качестве питьевой только после подтверждения ее качественного состава химическим и бактериологическим анализами.
2. Родники, отлагающие известковый туф и травертины, могут быть объектом исследования при выявлении геохимических процессов травертинообразования.
3. Выходы родников, где отмечено травертинообразование, как правило, приурочены к склонам или их подножьям, что способствует увеличению скорости и дегазации родниковой воды, но не вторичному растворению карбонатов.

Литература

1. Перельман, А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман. – М.: Высшая школа, 1975.
2. Щербина, В.В. Основы геохимии / В.В. Щербина. – М.: Недра, 1972.

ЭКОЛОГО-ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ АСПЕКТЫ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «КОМУС» В ГОРОДЕ СОКОЛ

В.П. Уханов, М.С. Крупеников

Вологодский государственный университет

Обеспечение безопасного обращения с отходами производства и потребления, их утилизации и размещения на сегодняшний день остается одной из важнейших экологических проблем. Наличие в Сокольском районе большого числа промышленных, в основном лесоперерабатывающих и сельскохозяйственных, предприятий предопределяет образование значительного объема отходов производства и потребления.

В 2015 году на территории Сокольского муниципального района образовалось 592,1 тыс. тонн отходов I-V классов опасности для окружающей среды.

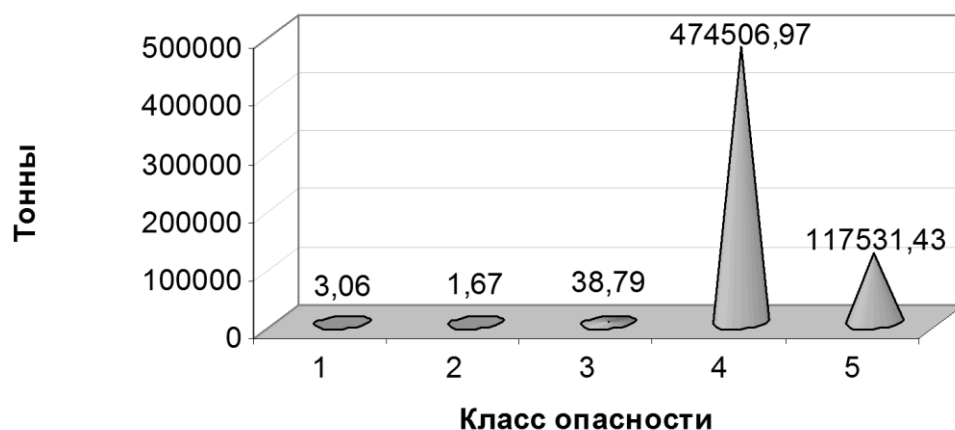


Рис. 1. Динамика образования отходов за 2015 год по классам опасности

Согласно отчетности 2 ТП (отходы), в 2015 году образовано 592,1 тыс. тонн, использовано 520,2 тыс. тонн, размещено 47,7 тыс. тонн, в том числе от населения – 32,7 тыс. тонн.

ООО «Комус» – организация, предоставляющая услуги по вывозу отходов от специально организованных мест для скопления отходов, т.е. контейнерных площадок на территории города Сокола и Сокольского района.

В соответствии с Федеральным законом № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды. [1]

Контроль над выполнением всех выше перечисленных функций в г. Соколе выполняет организация ООО «Комус», получившая в аренду объект захоронения отходов – полигон г. Сокола. (Земельный участок с кадастровым номером 35:26:01060037:297)

Цель полигона – структурированное складирование мусора, а также рациональная утилизация с использованием всех свойств отходов в полной мере.

Таблица 1

Основные характеристики полигона

Ввод в эксплуатацию	Вместимость (млн. т)	Накопленный объем отходов (т)	Тариф на утилизацию (руб/м3)	Эксплуатирующая организация	Количество отходов вывезенных на полигон (т)	
					2014	2015
1976 г.	4	363 611	37,64	ООО «Комус».	54661т	50166т

На полигоне в г. Соколе ООО «Комус» организована сортировка отходов, являющихся вторичными ресурсами (приблизительно 325 тонн в год):

- Картон (приблизительно 20 тонн в месяц);
- ПЭТ (полиэтилентерефталат) – приблизительно 6 тонн в месяц;
- Пластиковая тара (приблизительно 1 тонна в месяц).

На полигоне ТБО г. Сокол в настоящее время размещаются отходы: г. Сокол, с/п Архангельское, Боровецкое, Нестеровское, Чучковское.

Таблица 2

Организация сбора и вывоза твердых коммунальных отходов в поселениях

Поселение	Периодичность вывоза	Плечо перевоза	Тариф руб./чел. руб./кв.м.	Охват населения услугой, (%)	% охвата населения услугой (от населения района)
г. Сокол	1 раз в сутки	10	2,50 руб. с кв.м.	87	28
Архангельское	2 раза в неделю	14	2,50 руб. с кв.м.	40	2,9
Боровецкое	по факту накопления	8	2,50 руб. с кв.м.	55	6,4
Нестеровское	1 раз в неделю	32	2,50 руб. с кв.м.	38	1,1
Чучковское	1 раз в неделю	83	2,80 руб. с кв.м.	50	3,6

Наибольший процент охвата населения услугой по сбору и вывозу отходов приходится на г. Сокол (87 %). Меньше всего систематическим сбором отходов охвачено население, проживающее на территории сельских поселений Архангельское (40 %) и Нестеровское (38 %). В основном на территории района сбор отходов осуществляется контейнерным методом.

ООО «Комус» заключает договоры с предприятиями, организациями и юридическими лицами на предоставление услуги по вывозу и размещению отходов. За первый квартал 2016 года на полигоне г. Сокола размещено 8236,1 м³, во втором квартале – 28292,3 м³, в третьем – 14280,8 м³ и четвертом – 13012,2 м³. Преобладающие виды отходов: несортированный мусор от офисных и бытовых помещений организаций, обрезь разнородной древесины, смет с территорий предприятий и строительный мусор.

Свалка отходов – незаконное расположение или скопление твердых бытовых отходов и другого мусора, образованного вследствие деятельности юридических или физических лиц.

За нарушение существующих правил физические, юридические лица, индивидуальные предприниматели несут административную ответственность в соответствии с действующим законодательством. Нарушители обязаны ликвидировать свалку, а при необходимости – восстановить земельный участок [2].

Проблема загрязнения окружающей среды твердыми отходами усугубляется наличием на территории города несанкционированных свалок. Компанией ООО «Комус» совместно с управлением промышленности, природопользования и сельского хозяйства Администрации Сокольского муниципального района в октябре 2015 года принято решение о приобретении камер для видеофиксации нарушений размещения отходов производства и потребления в несанкционированных местах.

Видеофиксация производилась на пяти площадках в различных частях города: вблизи улицы Гидролизной, железнодорожный переезд на улице Артиллерийской, гаражный кооператив в конце улицы Беднякова, около песчаных карьеров в районе деревни Ростовка и свалка в районе северного выезда из города. Seelock Spromise S128 (рисунок 2) – фотоловушка представляет собой цифровой фотоаппарат, который делает фотографии, и снимает видеозаписи в момент срабатывания датчика движения. Только за период прохождения производственной практики с 4 по 31 июля 2016 года зарегистрировано три случая размещения отходов в несанкционированных местах. Среди организаций, нарушающих правила благоустройства: одно юридическое лицо – ГАЗ-3309, магазин индивидуального предпринимателя без договора на предоставление услуг по вывозу и размещению отходов, преобладающая часть – картонная тара и упаковка; одно физическое лицо – автомобиль ВАЗ-2170, в составе отходов преимущественно строительный мусор и пластиковая тара; неустановленное лицо – гужевая повозка, в которой были размещены твердые бытовые и садовые отходы. По полученной информации с нарушителями проведены индивидуальные беседы в органах местного самоуправления; в случае невыполнения требований по устранению несанкционированной свалки дело передается в прокуратуру. Сейчас мониторинговые наблюдения выполняются приблизительно раз в две недели. В местах потенциальных несанкционированных свалок данного количества наблюдений недостаточно, поэтому следует применять видеофиксацию чаще.



Рис. 2. Фотоловушка Seelock Spromise S128

Литература

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция).
2. Правила благоустройства и содержания территории города Сокол. Утверждены решением Совета города Сокола от 30.08.2012 № 224.

СТРУКТУРА, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЛЕСНОГО ФОНДА БАБУШКИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.П. Уханов, К.А. Чежина

Вологодский государственный университет

Актуальность: проблема рационального использования и охраны лесов является одной из наиболее важных для Вологодской области.

Цель исследований – анализ состава и направлений рационального использования и охраны лесов Бабушкинского лесничества Вологодской области. Для достижения цели проанализирован состав лесов по породам и возрасту; охарактеризованы основные направления и объемы использования в сравнении с расчетной лесосекой и предложены участки для обследования с целью последующего создания ООПТ регионального значения.

Бабушкинское лесничество расположено на территории Бабушкинского муниципального района в юго-восточной части Вологодской области. Оно включает в себя ряд участков лесничеств общей площадью 691366 га, в том числе покрытую лесом – 642239 га (около 93 %). Особенности лесничества является преобладание лесных земель, которые занимают 94 %, при этом нелесные земли занимают 6 %. Эти показатели положительно характеризуют лесной фонд и производственную деятельность лесничества.

В лесничестве преобладают эксплуатационные леса (88 %), меньшую часть площади занимают защитные леса (12 %). Породный состав лесов характеризуется четырьмя лесообразующими породами: береза (43,4 %), ель (26,4 %), сосна (19,2 %), осина (11,0 %). (рис. 1)

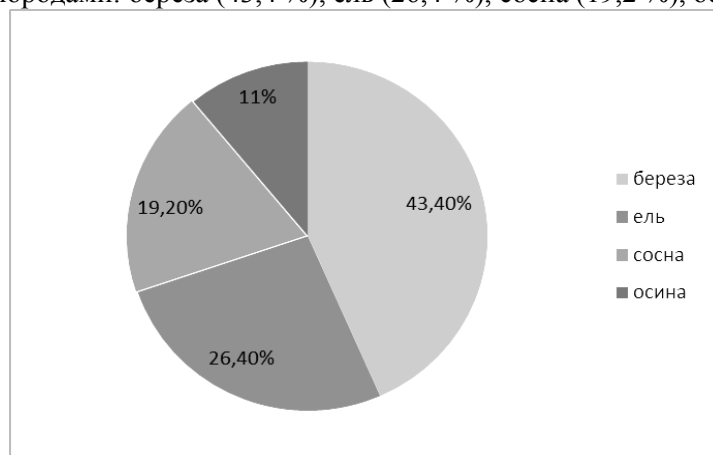


Рис. 1. Породный состав лесов

Возраст лесов определяется интенсивностью эксплуатации в различные периоды 20 века и характеризуется значительными различиями. В еловых лесах соотношения между возрастными группами относительно равномерное, в сосняках половина лесов имеют средний возраст (51 %), в березовых и осиновых лесах доминирует спелый и перестойный древостой (67 % и 57 %, соответственно). В целом по лесничеству половина лесов являются спелыми и перестойными.

Объем возможных ежегодных рубок – 1957,4 тыс. м³, по сосново-еловым лесам он меньше, чем по мелколиственным – 687,5 тыс м³. Объемы фактических рубок в последние годы меньше планируемых, в 2016 году было заготовлено 783,77 тыс м³, из них хвойных 372,7 тыс м³[2]. Возможно увеличение объема лесозаготовок, особенно в мелколиственных лесах. Соотношения проектных и фактических рубок представлены на рисунке 2.

В лесах лесничества имеются участки под сенокосы, вблизи населенных пунктов выделены участки для выпаса скота. Также в лесах ведется заготовка грибов, ягод и лекарственных растений, ведется охота и имеются места для рыболовства. Достоверные данные об объемах этих видов лесопользования отсутствуют.

Лесозаготовительные мероприятия сопровождаются рядом природоохранных мер: соблюдение соотношения между лесозаготовкой и лесовосстановлением; увеличение объемов рубок ухода и санитарных рубок; охрана лесов от пожаров, борьба с вредителями леса; создание сети ООПТ [1].

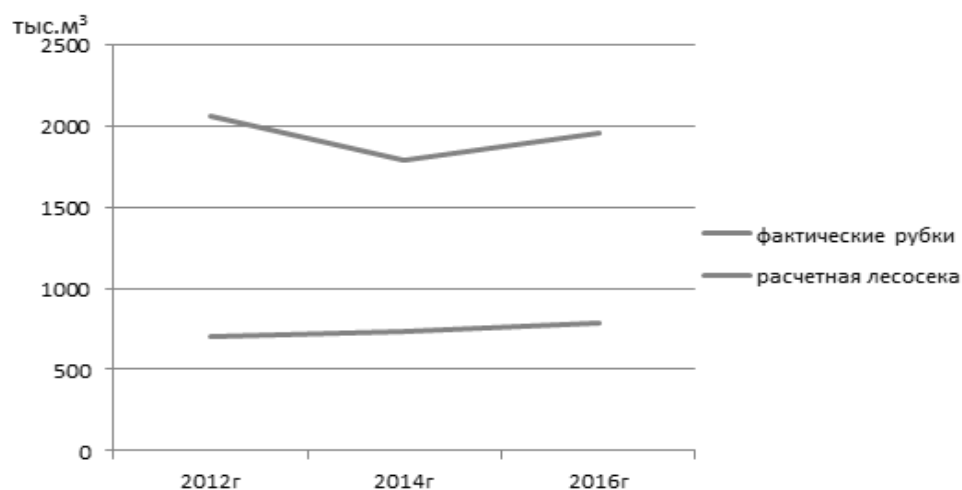


Рис. 2. Проектные и фактические рубки

[339]

Лесовосстановление на территории лесничества осуществляется путем естественного, искусственного или комбинированного восстановления лесов. Мероприятия по лесовосстановлению в 2015 году представлены в таблице 1.

Мероприятия по охране лесов включают создание сети ООПТ. В лесничестве учреждены девять заказников регионального значения, три охраняемых болота и один памятник природы. Общая площадь сети ООПТ равна 41106,18 га (6 % от площади лесничества) [1]. Этот показатель ниже среднеобластного и среднероссийского. Следовательно, сеть ООПТ на территории Бабушкинского лесничества нуждается в расширении. Анализ планов лесонасаждений таксационных описаний лесничества позволяют выделить участки для детальных исследований с целью создания особо охраняемых территорий регионального значения (таблица 2).

Таблица 1

Лесовосстановление в Бабушкинском лесничестве (2015 г.), га [2]

Посев лесных культур	Посадка лесных культур	Сохранение подроста	Комбинированное
0	140,7	2895,6	128,7

Таблица 2

Предложения по организации региональных заказников в Бабушкинском лесничестве

Участковые лесничества (квартал)	Площадь, га	породы	Возраст, лет	Бонитет	Тип леса
Рослятинское (2)	203,0	С, Е, Б, Ос, ОЛс	85-100	1,2	Сосняк кисличник, сосняк черничник
Рослятинское (7)	307,0	Е, С, Б, Ос, ИВд	85-90	1,2,3	Ельник черничник, ельник кисличник
Шоноровское (51)	577,0	Е, С, Б, Ос, ОЛс	80-120	1,2,3	Ельник черничник

Выделены два лесных участка с преобладанием высокобонитетных ельников в возрасте 80–120 лет и один участок с преобладанием сосняков в возрасте 85–100 лет, они расположены на типичных для Бабушкинского района формах рельефа. Рельеф района представляет собой увалистую и холмисто-увалистую равнину с абсолютными высотами 140–294 м. Увалистость выражена наиболее резко вблизи речных долин. Участки предложены для более детального изучения в целях создания в их пределах комплексных заказников регионального значения.

Самой крупной по площади является территория 51 квартала Шоноровского лесничества и составляет 577,0 га, где средний возраст леса – 80–100 лет. На территории этого квартала преимущественно распространены ельники, кисличники и черничники с обилием рябины. Рельеф участка – вершина увала, сложена суглинками и супесями. Средней по площади является территория седьмого квартала Рослятинского лесничества площадью 307,0 га. Древостой представлен ельниками кисличниками с густым подлеском ивы, возрастом 85–100 лет. Рельеф

участка – склон увала, торфяно-глеевые почвы. Небольшой по площади является территория второго квартала Рослятинского лесничества, его площадь составляет 203,0 га, древостой представлен возрастом 85–95 лет. На территории квартала распространены сосняки, кисличники, брусничники с примесью дубравных видов с липовым подлеском. Рельеф участка – речной склон, песчаные, супесчаные почвы. У всех трех участков средний класс бонитета высокий. Участки имеют водоохранное и рекреационное значение, являются местом произрастания редких растений (башмачок настоящий, фиалка холмовая, малина хмелелистная). На данных участках следует запретить заготовку древесины и недревесных природных ресурсов; строительство объектов, не относящихся к функционированию ООПТ; распашку земель и сенокошение.

В качестве мер для рационального использования и охраны лесного фонда можно предложить:

- 1) увеличить объем лесовосстановления в районе комбинированным способом;
- 2) организовать работы по обследованию и изучению природных участков для создания заказников;
- 3) удаление валежа на особо захламленных участках вблизи населенных пунктов;
- 4) увеличить объем фактических рубок в мелколиственных лесах.

[340]

Литература

1. Лесохозяйственный регламент Бабушкинского лесничества на территории Вологодской области. – Вологда. – 2008. – 200 с.
2. Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов Вологодской области. Выпуск 19 / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области – Вологда, 2014. – 431 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАРКА ПОБЕДЫ Г. ВОЛОГДЫ

А.С. Фролов, Ю.М. Авдеев

Вологодский государственный университет

Введение

Государственный кадастр недвижимости включает в себя официальные сведения и подробные описания различных кадастровых объектов, которые располагаются на территории населенных пунктов. Зеленые насаждения входят в кадастр зеленых насаждений, который рассматривается как важнейшая составляющая системы государственного кадастра недвижимости.

Современное состояние исследования вопроса

Зеленые массивы того или иного функционального назначения являются органической частью города как в границах застройки, так и за ее пределами. На протяжении всего периода развития градостроительства выдвигались различные идеи по включению участков живой природы в планировочную структуру города. Некоторые из них актуальны и по сей день [1–2]. Концепция озеленения города должна обеспечивать сравнительно однородное расположение насаждений на селитебных территориях, в жилых районах и микрорайонах, в общественных и культурных центрах, в промышленных и санитарно-защитных зонах [2–3]. Можно выделить четыре основные функции зеленых насаждений: санитарно-гигиеническую (или оздоровительную); рекреационную; структурно-планировочную (или градостроительную), связанную с членением отдельных зон и структур населенного пункта, объединением частей в одно целое, повышением выразительности архитектурных ансамблей; декоративно-художественную, (или архитектурно-эстетическую); воспитательную [4]. Все вышеперечисленные функции зеленых насаждений тесно связаны друг с другом и, безусловно, должны сочетаться. Для достижения максимального эффекта следует опираться на принцип разумной целесообразности, который включает в себя сочетание всех функций и учет экологических, эстетических и экономических факторов.

Массовая застройка по типовым проектам часто создает монотонность и однообразие архитектурного облика города. Одна из важнейших градостроительных задач современности

заключается в том, чтобы при сохранении скоростных индустриальных методов строительства преодолеть эти недостатки. Большую роль в решении этой задачи играют зеленые насаждения [4, 5, 6].

Постановка задачи

Цель работы заключается в проведении оценки состояния парка Победы в г. Вологда и предложении рекомендаций по улучшению его территорий.

Задачи исследования:

- 1) анализ литературных источников;
- 2) составление методики;
- 3) подбор и описание объектов исследований;
- 4) оценка состояния парка Победы;
- 5) предложения по улучшению объекта.

Применяемые научные методы

Исследуемый объект можно отнести к числу многофункциональных парков. По ландшафтными особенностями он относится к лугопарку. В парке выполнены групповые и аллеи посадки деревьев – тополь, ель, береза, дуб, липа и другие.

Объект исследования – парк Победы в городе Вологда (располагается в районе Бывалово).

На территории парка Победы проводилась ландшафтно-таксационная оценка, включившая в себя комплексную оценку морфологических показателей древесно-кустарниковой растительности, оценку состояния травяного покрова и внешнего благоустройства. С этой целью проводилась сплошная инвентаризация.

Научная новизна, практическая значимость

Впервые в условиях городских зелёных насаждений на примере парка Победы г. Вологды проведена комплексная экологическая оценка территории. Полученные данные можно применять в схожих объектах зелёного строительства урбосреды.

Выводы и дальнейшие перспективы исследования

Преобладающими породами являются Липа мелколистная и Вяз шершавый. Их доля от общего количества деревьев составляет 42 % и 32 % соответственно. Они в настоящее время занимают верхний ярус. Кроме того, в парке присутствуют Береза повислая и Клен остролистный, составляющие 19 % и 6 % соответственно.

В ходе исследования установлено, что более часто встречающиеся древесные породы в парке – липа и вяз. Диаметры этих пород находятся в пределах от 8,0 до 26,0 см. Деревья, произрастающие на территории парка, в большинстве своем относятся ко 2 классу высоты. Она составляет 14–18 м.

Суммарную оценку состояния дорожек и площадок проводили по трехбальной шкале. Повреждения покрытия не выявлено. В целом тропиноподобная сеть находится в хорошем состоянии, так как изношенность покрытия составляет от 0 %.

При соблюдении правильных рекомендаций дорожно-тропиноподобная сеть парка будет выполнять не только функцию соединения объектов, но и служить декоративным элементом и иметь эстетическое значение. Благодаря ей ограничивается антропогенная нагрузка на парк, стабилизируются маршруты движения пешеходов и почва предохраняется от чрезмерного уплотнения.

На территории основную площадь объекта в проективном покрытии травостоя занимает мятлик луговой. Среди другой растительности отмечены сорные виды, такие как: одуванчик, подорожник, лопух и крапива. Для улучшения травяного покрова необходим посев клевера полевой, тимофеевки луговой.

В целом состояние малых форм и оборудования можно оценить как хорошее. Все архитектурные элементы гармонично вписываются в природный ландшафт.

Урны для мусора требуется покрасить. Они должны располагаться по всей территории парка, симметрично по обе стороны дорожки, быть легкодоступными и на виду у людей. Для более комфортного пребывания посетителей и декорирования объекта в парке необходимо установить садово-парковую мебель.

Скамейки желательно разместить в непосредственной близости от памятника и по центральным дорожкам парка на расстоянии 15–20 м на противоположных сторонах.

Проанализировав данные посещаемости парка людьми, мы видим, что посещение парка в летний период составляет 99 % от общего количества посетителей, а в осенний период – 1 %. Количество отдыхающих и транзитных пешеходов в летнее время года возрастает более чем в 5 раз.

При проведении исследования оказалось, что в первой половине дня в основном парк посещают пожилые люди, причем 50 % из них – с детьми дошкольного возраста. После 15 часов в парк приходит молодёжь. В вечернее время этот объект посещают преимущественно молодые и среднего возраста люди. Молодых парк привлекает возможностью общения. Зимой практически не посещаем.

Парк Победы представляет собой смешанное, многоярусное насаждение. Это излюбленное место горожан для проведения будничных и выходных дней. Парк небольшой, но достаточно уютный. Он удовлетворительно выполняет возложенные на него функции: санитарно-защитные и эстетические.

Большое внимание необходимо уделять профилактическим работам, постоянно вести наблюдения за видовым составом и численностью вредных для парка насекомых. В местах их высокой концентрации насаждения следует своевременно обрабатывать биологическими препаратами и, в особых случаях, ядохимикатами.

Наряду с лесоводственными и лесохозяйственными мероприятиями должна проводиться активная агитационно-массовая пропаганда по сохранению парка от пожаров, повреждения травяного покрова и пр. При этом необходимо широко использовать радио, печать, телевидение, листовки, плакаты.

Для повышения декоративных качеств деревьев, произрастающих в парке, необходимо расширить видовой состав древесно-кустарниковой растительности, а также провести работы по созданию цветников и клумб.

Литература

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://landscape.totalarch.com/node/9.html>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nashdom.vologda-portal.ru/economy/landscaping/planting_of_greenery/istoriya_sozdaniya_zelenykh_nasazhdeniy_goroda.html
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibliotekar.ru/spravochnik-49/26.html>
4. Бухарина, И.Л. Городские насаждения: экологический аспект / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова. – Ижевск: Удмуртский университет, 2012. – 206 с.
5. Уханов, В.П. Мониторинг заказников и памятников природы Вологодской области / В.П. Уханов // Вузовская наука – региону: материалы Межвузовской научно-технической конференции. – Вологда: ВоГУ, 2002. – С. 166–170.
6. Уханов В.П. Состояние и экологический мониторинг заказников и памятников природы Бабаевского, Вологодского и Шекснинского районов Вологодской области / В.П. Уханов, В.О. Захарова, Л.Н. Лобова, Ю.В. Анфалова // Вузовская наука – региону: материалы Межвузовской научно-технической конференции. – Вологда: ВоГУ, 2015. – С. 174–180.

ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Е. Юрин, М.Ф. Умаров

Вологодский государственный университет

Современные темпы развития территорий населённых пунктов негативно влияют на состояние среды обитания популяции. Объясняется это скоплением на достаточно ограниченной городской территории значительного числа промышленных предприятий различной отраслевой направленности. Одной из таких урбанизированных территорий с техногенно-изменённой окружающей средой следует считать г. Череповец Вологодской области, из-за расположенных на его территории крупных предприятий металлургической (ОАО «Северсталь») и химической (ОАО «ФосАгро-Череповец») промышленности в России и мире. Данный факт свидетельствует о наличии в компонентах среды обитания городской популяции неотъемлемых спутников – поллютантов.

Особую опасность для состояния здоровья населения города представляют канцерогенные вещества, которые могут выступать инициаторами и промоторами злокачественных новообразований в живом организме [1]. Как правило, экологозависимые патологии возникают при тотальном, постоянном и комплексном воздействии факторов среды обитания. На

сегодняшний день многосредовое влияние канцерогенов на биологические объекты либо вообще не изучено, либо изучено недостаточно. Это подчеркивает актуальность выбранной тематики.

Адекватная оценка степени влияния среды обитания на состояние здоровья популяции возможна лишь при появлении методического инструментария, который позволил бы установить экологические причины и зависимости, определяющие появление патологических изменений у населения на той или иной селитебной территории. Это, в первую очередь, необходимо для устранения или хотя бы минимизации неблагоприятного действия факторов риска от среды обитания. Таким образом, целью исследования явилась оценка участия факторов техногенно-измененной окружающей среды в формировании канцерогенного риска для постоянного населения г. Череповца.

В соответствии с появившимся в 2004 году руководством по оценке риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04, нами была установлена степень влияния канцерогенного загрязнения компонентов среды обитания популяции на рост онкологической заболеваемости. Основываясь на данной методике, были рассчитаны среднесуточные дозы поступления канцерогенных веществ в организм, индивидуальный и популяционный канцерогенные риски. В качестве исходных данных были приняты результаты проведенного нами мониторинга качества компонентов окружающей среды г. Череповца за период 2010–2012 годы. На основе этих исследований было оценено влияние каждого канцерогенного вещества, присутствующего в среде обитания, на состояние здоровья членов популяции.

В качестве возможных путей поступления канцерогенов в живой организм было выделено ингаляционное поступление с атмосферным воздухом и из почвы и пероральное с питьевой водой и из почвы. Именно такой сценарий маршрута позволил разносторонне проанализировать различные сочетания влияния исследуемых химических веществ на живой организм. Расчет был произведен только для обнаруженных нами в ходе исследований 2010–2012 гг., канцерогенных веществ, относящихся по классификации МАИР к группам 1, 2А, 2В. Затем с использованием среднесуточной дозы был вычислен индивидуальный канцерогенный риск для каждого жилого района города.

Поступление канцерогенных веществ в организм с атмосферным воздухом происходит лишь ингаляционно, результаты вычислений индивидуального канцерогенного риска приведены в табл. 1.

[343]

Таблица 1

Индивидуальный канцерогенный риск, обусловленный загрязнением атмосферного воздуха г. Череповца (ингаляционное поступление)

Жилой район	бенз(а)пирен	формальдегид	Со	Ni	Pb	Суммарный канцерогенный риск
Индустриальный	$2,05 \cdot 10^{-6}$	$4,90 \cdot 10^{-5}$	$4,06 \cdot 10^{-5}$	$4,82 \cdot 10^{-5}$	$8,95 \cdot 10^{-7}$	$1,41 \cdot 10^{-4}$
Северный	$1,99 \cdot 10^{-6}$	$4,90 \cdot 10^{-5}$	$1,74 \cdot 10^{-5}$	$4,72 \cdot 10^{-5}$	$7,71 \cdot 10^{-7}$	$1,16 \cdot 10^{-4}$
Зареченский	$1,92 \cdot 10^{-6}$	$4,36 \cdot 10^{-5}$	$1,74 \cdot 10^{-5}$	$3,98 \cdot 10^{-5}$	$6,96 \cdot 10^{-7}$	$1,03 \cdot 10^{-4}$
Зашекснинский	$1,64 \cdot 10^{-6}$	$4,08 \cdot 10^{-5}$	$1,74 \cdot 10^{-5}$	$3,98 \cdot 10^{-5}$	$7,21 \cdot 10^{-7}$	$1,00 \cdot 10^{-4}$

Очевидно, что наибольший уровень индивидуального канцерогенного риска отмечается в Индустриальном и Северном районах – $1,41 \cdot 10^{-4}$ и $1,16 \cdot 10^{-4}$, соответственно, а наименьший – для Зареченского – $1,03 \cdot 10^{-4}$ и Зашекснинского – $1,00 \cdot 10^{-4}$.

С *питьевой водой* в организм человека возможно пероральное поступление канцерогенов. Индивидуальный канцерогенный риск принимает следующие значения, представленные в табл. 2.

Анализируя полученные данные, приходим к выводу, что значения индивидуального канцерогенного риска для Индустриального, Зареченского и Зашекснинского районов имеют наибольшие, примерно равные, значения $4,4 \cdot 10^{-5}$, $4,3 \cdot 10^{-5}$ и $4,3 \cdot 10^{-5}$, соответственно. Наименьший риск характерен для Северного жилого района – $3,1 \cdot 10^{-5}$.

Поступление канцерогенов из *почвы* селитебной территории в организм человека нами было рассмотрено по пероральному пути. В данном случае вычисленные значения индивидуального канцерогенного риска принимают следующие значения (табл. 3).

Таблица 2

Индивидуальный канцерогенный риск, обусловленный загрязнением питьевой воды г. Череповца (пероральное поступление)

Жилой район	Cr ⁺⁶	Cd	Co	Ni	Pb	As	Суммарный канцерогенный риск
Индустриальный	$4,09 \cdot 10^{-5}$	$2,68 \cdot 10^{-6}$	—	—	0	0	$4,4 \cdot 10^{-5}$
Северный	$3,80 \cdot 10^{-5}$	$2,59 \cdot 10^{-6}$	—	—	0	0	$3,1 \cdot 10^{-5}$
Зареченский	$4,04 \cdot 10^{-5}$	$2,63 \cdot 10^{-6}$	—	—	0	0	$4,3 \cdot 10^{-5}$
Зашекснинский	$4,00 \cdot 10^{-5}$	$2,68 \cdot 10^{-6}$	—	—	0	0	$4,3 \cdot 10^{-5}$

Примечание: в графах у Co и Ni поставлен «—» из-за отсутствия фактора наклона для данных элементов при пероральном пути поступления.

Таблица 3

Индивидуальный канцерогенный риск, обусловленный загрязнением почвы г. Череповца (пероральное поступление)

Жилой район	Cd	Ni	As	Pb	Суммарный канцерогенный риск
Индустриальный	$3,97 \cdot 10^{-8}$	—	$1,31 \cdot 10^{-7}$	$1,05 \cdot 10^{-7}$	$2,75 \cdot 10^{-7}$
Северный	$3,67 \cdot 10^{-8}$	—	$1,43 \cdot 10^{-7}$	$1,05 \cdot 10^{-7}$	$2,85 \cdot 10^{-7}$
Зареченский	$3,72 \cdot 10^{-8}$	—	$1,33 \cdot 10^{-7}$	$9,75 \cdot 10^{-8}$	$2,68 \cdot 10^{-7}$
Зашекснинский	$3,69 \cdot 10^{-8}$	—	$9,98 \cdot 10^{-8}$	$9,63 \cdot 10^{-8}$	$2,33 \cdot 10^{-7}$

Примечание: в графе у Ni поставлен «—» из-за отсутствия фактора наклона для данного элемента при пероральном пути поступления.

Из табл. 3 следует, что наибольший уровень канцерогенного риска отмечается в Северном и Индустриальном районах – $2,85 \cdot 10^{-7}$ и $2,75 \cdot 10^{-7}$, соответственно, для Зареченского – $2,68 \cdot 10^{-7}$. Минимальное значение индивидуального риска характерно для Зашекснинского района – $2,33 \cdot 10^{-7}$.

Анализ всех возможных путей поступления канцерогенных веществ из компонентов окружающей среды в организм человека представлен в табл. 4. Максимальную величину канцерогенного риска испытывают жители Индустриального района – $1,85 \cdot 10^{-4}$. Несильно отличаются значения данного показателя для Северного и Зареченского районов – $1,47 \cdot 10^{-4}$ и $1,46 \cdot 10^{-4}$ соответственно. Минимальное значение зафиксировано в Зашекснинском районе – $1,43 \cdot 10^{-4}$.

Исходя из обозначенных данных, приходим к следующим **выводам**:

1. Для всего населения г. Череповца популяционный риск, вызванный различными путями поступления канцерогенных веществ из компонентов среды обитания человека, имеет значение 194,9 случаев. Значительный вклад в формирование онкологической патологии вносит загрязнение атмосферного воздуха канцерогенными веществами. Наибольшие значения популяционного риска имеют место в Индустриальном районе – 58,1 случаев и Северном – 45,8. В Зареченском районе данный показатель принимает значение 45,8 случаев. Наименьшее значение популяционного риска характерно для Зашекснинского района города – 44,9 случаев.

Таблица 4

Индивидуальный канцерогенный риск по жилым районам г. Череповца

Пути поступления канцерогенов в организм	Административный район			
	Индустриальный	Северный	Зареченский	Зашекснинский
<i>Ингаляционный путь поступления</i>				
Атмосферный воздух	$1,41 \cdot 10^{-4}$	$1,16 \cdot 10^{-4}$	$1,03 \cdot 10^{-4}$	$1,00 \cdot 10^{-4}$
<i>Пероральный путь поступления</i>				
Питьевая вода	$4,4 \cdot 10^{-5}$	$3,1 \cdot 10^{-5}$	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$4,3 \cdot 10^{-5}$
Почва	$2,75 \cdot 10^{-7}$	$2,85 \cdot 10^{-7}$	$2,68 \cdot 10^{-7}$	$2,33 \cdot 10^{-7}$
<i>Сумма по всем путям поступления</i>				
	$1,85 \cdot 10^{-4}$	$1,47 \cdot 10^{-4}$	$1,46 \cdot 10^{-4}$	$1,43 \cdot 10^{-4}$

2. Популяционный канцерогенный риск для населения г. Череповца при ингаляционном пути поступления из атмосферного воздуха составил 144,1 случаев заболевания раком в год, связанных с ингаляционным поступлением канцерогенных веществ. Максимальное значение этой величины наблюдается в Индустриальном административном районе – 44,2 случая; в Северном и Зареченском районах она чуть ниже и составляет 36,3 и 32,3 случая, соответственно. Наименьший популяционный риск отмечен в Зашекснинском районе города – 31,3.

3. Популяционный риск, вызванный поступлением канцерогенных веществ с питьевой водой, для жителей г. Череповца принимает значение в 50,4 случаев. Наибольшие равные значения этой величины наблюдаются в Индустриальном (13,8 случаев), в Зареченском и Зашекснинском районах (13,5 случаев), наименьшее значение показателя характерно для Северного района города – 9,7.

4. Популяционный риск для всего населения г. Череповца, вызванный поступлением канцерогенных веществ с почвой при пероральном пути, принимает значение в 1,1 случай. Наибольшие значения этой величины наблюдаются в Северном, Индустриальном и Зареченском районах – 0,089, 0,086 и 0,084, соответственно. Наименьшее значение показателя характерно для Зашекснинского района города – 0,073 случаев.

[345]

Литература

1. Онкология: учебник с компакт-диском / под ред. В.И. Чиссова, С.Л. Дарьяловой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 560 с.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

Н.Л. Болотова

Вологодский государственный университет

Введение. Экологические проблемы привели к осознанию ценности живой природы как важнейшего эколого-экономического индикатора на региональном, национальном и глобальном уровне, без которого невозможна реализация концепции устойчивого развития. Усиление внимания к этому вопросу связано с деградацией природных ресурсов, что создает проблемы для экономики стран и жизни человека. К тому же, многоплановая эксплуатация экосистем явилась причиной возникновения противоречий природопользователей. «Конфликт интересов» в практике природопользования усугубляется на фоне ведомственных барьеров, моноресурсного подхода к управлению экосистемами. Выход из сложившейся ситуации связан с попытками стоимостной оценки природных ресурсов на основе экосистемного подхода, формирования понятий природного капитала и концепции экосистемных услуг.

Анализ развития концепции экосистемных услуг как перспективного пути оценки, сохранения и восстановления природных ресурсов. Острая необходимость пересмотра принципов природопользования и природоохранной политики была обусловлена деградацией экосистем, масштабность негативных последствий которой стала очевидной уже к 1970-м годам [1]. Появился термин «услуги окружающей среды», что, по сути, означало ограничение хозяйственной деятельности в рамках возможностей экосистем, обеспечивающее и сохранение их функционирования. Этим был обозначен переход от традиционной конфронтации при решении вопросов использования и охраны экосистем к адекватному сочетанию данных направлений человеческой деятельности. В следующее десятилетие введение термина «экосистемные услуги» (ecosystem services) отражало не только приоритет экосистемного подхода к изучению природных объектов, но и смену мировоззренческой парадигмы природопользования. Смысловое содержание термина «услуги», то есть определенных выгод, получаемых человеком от природы, подчеркивает зависимость его благосостояния от состояния экосистем, прерогативу природных процессов над интересами общества.

Решающим этапом для формулировки самой концепции экосистемных услуг в конце 1990-х гг. было внедрение идеи экономической мотивации для решения вопросов охраны природы и разработки подходов к оценке тех или иных возможностей экосистем, используемых человеком [2, 3]. Так, в 1995 г. на Софийской Конференции Министров окружающей среды Европейских государств под эгидой Совета Европы и Европейской Экономической Комиссии ООН (ЕЭКООН) были утверждены документы по платежам за экоуслуги водных экосистем. Окончательное признание концепции экосистемных услуг произошло в 2000-е годы благодаря программе ООН «Оценки экосистем на пороге тысячелетия (Millennium Ecosystem Assessment, MEA.)». Вышедшие в 2003–2005 гг. обобщающие и оценочные доклады, переведенные на несколько языков, включая русский, аргументировано показали критическое состояние экосистем и необходимость приоритета их сохранения для будущего благосостояния человечества, а также утвердили подходы к типизации и оценке экосистемных услуг. Развитию концепции способствовало ее внедрение в междисциплинарные области, учреждение специализированного журнала *Ecosystem Services* и глобальной сети партнерства (*Ecosystem Services Partnership, ESP*). Большое значение имел опыт практического использования концепции экосистемных услуг на основе развития такого научного направления как экономика экосистем и биоразнообразия (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB*). В 2007 году была утверждена глобальная инициатива TEEB на совещании министров по охране окружающей среды стран G8+5. Это касалось 3-х ключевых принципов: признание ценности экосистем, ландшафтов, биоразнообразия, ее выражение в экономических категориях, а также выработка механизмов учета в планировании хозяйственной деятельности услуг и благ, предоставляемых экосистемами [4]. Кроме того, в Стратегическом плане, принятом конференцией сторон Конвенции о биологическом разнообразии (Нагоя, 2010), было утверждено положение о том, что биологическое разнообразие поддерживает экосистемные услуги. Концепцию для предотвращения утраты биоразнообразия и деградации экосистемных услуг к 2020 году и их восстановления принял ЕС. Европейская комиссия предложила внести исследования экосистемных услуг в Европейскую директиву по ОВОС.

Перспективность новой политики в системе взаимоотношений «природа – общество» отражает бурный рост числа публикаций и конференций, расширение географии стран, практикующих оценку и учет экосистемных услуг на разных континентах. Особенно это характерно для стран Евросоюза, ориентированных на развитие «зеленой экономики» и применение экономических механизмов в вопросах охраны природы и природопользования. Стимулирует интерес к концепции и обретение политической платформы, начиная с Саммита Рио+10 (Йоханнесбург, 2002 г.), затем конференции ООН по устойчивому развитию РИО+20 (Рио-де-Жанейро, 2012), Саммита ООН (Нью-Йорк, 2015). Возрастающий интерес мирового бизнеса к рассматриваемой концепции отражается в издаваемых докладах по оценке экосистемных услуг крупными секторами экономики. Например, издано специальное руководство по корпоративной оценке экосистем (КОЭ) Всемирным советом бизнеса за устойчивое развитие. Это связано с необходимостью учета в стратегии развития отраслей как выгод от экосистем, так и рисков при их деградации, а при снижении количества и качества природных ресурсов – распределения издержек и выгод между заинтересованными сторонами, разработки альтернативных и компенсационных сценариев. Международная финансовая корпорация (МФК) в своем стандарте деятельности руководствуется определением экосистемных услуг как выгодами для населения и предприятий, полученными в результате использования экосистем. Развивается международный рынок экосистемных услуг, методов их макроэкономического учета со стороны институтов ООН, Всемирного Банка, ФАО, Института мировых ресурсов. Внимание уделяется обоснованию компенсационных механизмов международного природоохранного сотрудничества с учетом экосистемных услуг.

Для нашей страны крайне актуально применение адекватной международной регламентации хозяйственной деятельности, основанных на учете экосистемных услуг [5]. Тем более что Россия значительно отстает по темпам внедрения новых подходов в практику взаимоотношений с природой. Проникновению идей экосистемных услуг в Россию в 1990-е годы способствовали пионерские работы таких ученых, как А.А. Бобылев и В.М. Тишков, возникновение круга единомышленников, участие в международных проектах. Экономические подходы к сохранению природы были проанализированы в книгах «Экономика сохранения биоразнообразия» (1995, 2002), включая результаты исследований проекта ГЭФ «Сохранение

биоразнообразия Российской Федерации» (1997–2002). Затем последовали проекты ПРООН, ТЕЕВ, Wetland International (2003) российского отделения Всемирного фонда дикой природы, НПО «Кадастр» и др. В последнее десятилетие число значимых публикаций, касающихся анализа применения концепции экосистемных услуг, значительно увеличилось. Перечислим основные среди них: «Экономика экосистем и биоразнообразие: потенциал и перспективы стран Северной Евразии» (2010); Методические рекомендации по оценке и внедрению системы платежей за экосистемные услуги на ООПТ (2011); Россия и ее регионы: интегральный потенциал, риски, пути перехода к устойчивому развитию (2012); Экосистемные услуги наземных экосистем России» (2013); Стратегические ресурсы устойчивого развития регионов России (2014); «Анализ текущего состояния знаний об экосистемах и экосистемных услугах в России» (2014); Пятый национальный доклад «Сохранение биоразнообразия в Российской Федерации» (2015).

Результаты исследований показали, что трудности внедрения концепции связаны с огромной территорией страны и ее природным разнообразием. Это требует проведения масштабных работ по оценке экосистемных услуг, а их использование осложняется переплетением интересов на глобальном, национальном и локальных уровнях. Продвижению рынка экосистемных услуг мешает отсутствие адекватных методов их оценки, разные подходы к классификации, отсутствие государственного управления, что касается информационных, рекреационных и многих средообразующих услуг. Очень редко экосистемные услуги учитываются в региональном планировании. Подчеркивается, что основные успехи применения концепции экосистемных услуг достигнуты в области сохранения ландшафтного и биологического разнообразия и развития сети ООПТ. В данном направлении сформулирован важный тезис и о значимости экосистемных услуг, которые рассматриваются как стратегический ресурс устойчивого развития России и ее регионов.

Для водных экосистем подход, на основе которого реализуется концепция экосистемных услуг, должен охватывать внутренние водные ресурсы и прибрежную растительность, водно-болотные угодья, речные поймы и связанные с ними флору и фауну, среды обитания и людей. К сожалению, эта перспективная идея не только «не овладела умами» гидробиологов и ихтиологов, но многие о ней мало что знают. Поэтому важны любые усилия по внедрению концепции экосистемных услуг как эффективного инструмента для обоснования сохранения водных объектов, обладающих большим объемом биосферных функций, для решения проблем на глобальном, национальном, региональном и местном уровне.

Литература

1. Wilson, C.M. Man's Impact on the Global Environment. Report of the Study of Critical Environmental Problems (SCEP) / C.M. Wilson, W.H. Matthews. – London: M.I.T. Press, Cambridge, Mass., 1970. – 319 p.
2. Costanza, R. Changes in the global value of ecosystem services / R. Costanza // Global Environmental Change. – 2014. – Vol. 26. – P. 152–158.
3. Daily, G.C. Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems / G.C. Daily. – Island Press, 1997. – 415 p.
4. TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. – Malta: Progress Press, 2010. – 39 p.
5. Тишков, А.А. Биосферные функции природных экосистем России / А.А. Тишков. – М.: Наука, 2005. – 309 с.

РЕЛИКТОВЫЙ ВИД *EURYTEMORA LACUSTRIS* (POPPE, 1887) ИЗ ОЗЕР БЕЛАРУСИ

В.В. Вежновец, А.Г. Литвинова

Научно-практический центр по биоресурсам Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск

Введение. Необходимость изучения редких реликтовых видов водных экосистем связана с проблемой сохранения биоразнообразия. Поэтому актуальным является исследование редкого реликтового вида зоопланктона, который в Беларуси и некоторых соседних странах Европы занесен в Красные книги. Это эуритемора озерная – *Eurytemora lacustris* – один из двух представителей каланоидных копепод семейства Temoridae в фауне Беларуси. Данный вид обитает только в двух мезотрофных озерах Волчин и Вечелье, расположенных в Витебской области.

Следует подчеркнуть, что биоразнообразие также служит критерием в классификации экосистемных услуг, среди которых, в первую очередь, выделяют продукционные. В этом отношении важен вклад каждого вида в общую продукцию водной экосистемы, что зависит от особенностей роста организмов в онтогенезе. Для зоопланктонных организмов, особенно для копепод, к которым относится изучаемый нами объект, это характеризуется изменением размеров на разных стадиях развития, что нужно учитывать в продукционных расчетах. Отметим, что для эуритемторы озерной размерные характеристики известны только для взрослых особей.

Исходя из вышеизложенного, целью работы было изучение размеров представителя каланоидных копепод – редкого реликтового вида *Eurytemora lacustris* на всех стадиях онтогенеза.

Материал и методы исследования. Исследования были проведены на озере Вечелье (Ушачский р-н, Витебская обл.), максимальная глубина – 35.9, и оз. Волчин (Мядельский р-н, Минская обл.), максимальная глубина – 32.9. Оба озера – димиктические и относятся к водоемам мезотрофного типа.

Пробы зоопланктона отобраны в пелагиали озер на максимальной глубине количественной планктонной сетью с диаметром ячеи фильтрующего конуса 100 мкм. Лабораторная обработка проб проводилась в счетной камере Богорова под бинокулярным микроскопом МБС-10 при увеличении 4х8, где измеряли длину тела копеподитов и отбирали науплиусов. Цена деления при этом составляла 0,025мм. Копеподитные стадии развития измеряли от начала головогруды до конца фуркальных ветвей без фуркальных щетинок. Для измерения длины науплиев, а также уточнения морфологических деталей использовался исследовательский микроскоп Jenaval с увеличением до 600, при цене деления 0,004 мм.

Результаты и их обсуждение. В процессе онтогенеза *E. lacustris*, как и другие виды каланид, проходит 6 личиночных, науплиальных (NI–NVI) и 6 копеподитных (CI–CVI) стадий развития. Впервые для этого вида была установлена длина тела для всех возрастных стадий (табл. 1).

Таблица 1

Размеры тела (L, мм) стадий развития *E. lacustris* в оз. Вечелье (2013-2014 гг.)

Стадия развития	n	L, мин.-макс.	L, среднее
NI	50	0,120-0,136	0,130
NI	178	0,136-0,184	0,162
NI	157	0,184-0,224	0,199
NI	130	0,232-0,280	0,250
NI	42	0,280-0,344	0,311
NI	19	0,352-0,408	0,376
CI	65	0,442-0,546	0,508
CI	122	0,546-0,728	0,648
CI	219	0,702-0,910	0,812
CI	411	0,832-1,118	0,960
CI ♂	122	1,040-1,300	1,164
CI ♀	183	0,988-1,248	1,099
CI ♂	271	1,092-1,534	1,340
CI ♀	415	1,092-1,534	1,308

Для большинства пресноводных каланоидных копепод, как правило, характерна большая длина тела для самок, на что указывается во всех литературных источниках [1, 2, 3]. Сравнение размеров взрослых самок и самцов из наших водоемов показало обратное – линейные размеры самцов больше таковых у самок, при этом это подтверждается статистически ($p < 0,05$).

В связи с расхождением наших данных и приводимых сведений в литературе, дополнительно проведены измерения размеров взрослых животных в озерах Вечелье и Волчин из ранее отобранных проб (табл. 2).

Таблица 2

Размерные характеристики (L, мм) взрослых особей *E. lacustris* в разные годы наблюдений из разных озер

оз. Вечелье, 3.08.2002					
	$L_{\text{♀ov}}$	$L_{\text{♀}}$	$L_{\text{♂}}$	$L_{\text{♂}} - L_{\text{♀ov}}$	$L_{\text{♂}} - L_{\text{♀}}$
L, среднее	1,329	-	1,350	0,021	-
L, макс.	1,400	-	1,425	0,025	0,25
L, мин.	1,250	-	1,275	0,025	0,25
N	20	-	10		
оз. Вечелье, 13.06.2005					
L, среднее	1,232	1,233	1,289	0,057	0,056
L, макс.	1,400	1,400	1,475	0,075	0,075
L, мин.	1,150	1,150	1,125	-0,025	-0,025
N	17	31	20		
оз. Волчин, 22.07.2002					
L, среднее	1,450	1,395	1,477	0,027	0,082
L, макс.	1,550	1,525	1,550	0,000	0,025
L, мин.	1,325	1,275	1,325	0,000	0,050
N	28	11	38		
оз. Волчин, 22.07.1992					
L, среднее	1,445	1,437	1,476	0,031	0,039
L, макс.	1,550	1,525	1,550	0,000	0,025
L, мин.	1,325	1,325	1,325	0,000	0,000
N	22	10	23		

Для анализа использованы взрослые экземпляры только шестой копепоидитной стадии. Самцы отличались от предыдущей пятой стадии развития утолщением на видоизмененной геникулирующей правой антеннуле (антенна I). Самки пятой и шестой стадий развития морфологически неотличимы, поэтому особей без яйцевых мешков относили к шестой стадии по минимальному размеру встреченных яйценосных животных. Кроме того, чтобы избежать ошибок при определении возраста у самок, за основу брали разницу в размерах между яйценосными самками и самцами ($L_{\text{♂}} - L_{\text{♀ov}}$). Чтобы исключить влияние температуры и других факторов на дефинитивные размеры, для измерений использовали животных из одного сезона года. В результате были подтверждены эти же закономерности и для предыдущих лет наблюдений для обоих озер, при этом, взрослые животные из озера Волчин были крупнее.

С целью подтверждения полученных нами результатов было проведено измерение основных частей тела взрослых особей оз. Вечелье. Отдельно была измерена длина головогруди (цефалоторакса, L_{Cph}) и длина брюшка (абдомена, L_{Abd}) у 26 особей обоих полов (табл. 3).

Несмотря на то, что средняя длина цефалоторакса самок больше, чем у самцов (0,802 и 0,781 мм, соответственно), абдомен с фуркальными ветвями у самцов значительно длиннее (0,588 и 0,524 мм). Таким образом, большая общая длина ($L_{\text{Cph}+L_{\text{Abd}}}$) у самцов определяется относительно длинным абдоменом. Следовательно, для изучаемого вида в условиях озер Беларуси характерна почти совпадающая по размерному диапазону длина самцов и самок, при этом размеры взрослых самцов все же больше на 0,02–0,05 мм за счет более стройного абдомена, что подтверждается статистически.

Таблица 3

Размеры (L, мм) основных частей тела взрослых особей *E. lacustris*

самки			
	макс.	мин.	среднее
L _{Cph}	0,884	0,728	0,802
L _{Abd}	0,624	0,468	0,524
L _{Cph} +L _{Abd}	1,456	1,222	1,326
n	26		
самцы			
L _{Cph}	0,832	0,676	0,781
L _{Abd}	0,650	0,520	0,588
L _{Cph} +L _{Abd}	1,482	1,222	1,369
n	26		

[350]

Заключение. Таким образом, впервые для вида *E. lacustris* получены размерные характеристики всех стадий развития. Длина тела взрослых особей из озер Беларуси находится в диапазоне размеров, указанных в литературе для водоемов России и некоторых стран Западной Европы. Показано, что длина тела самцов превышает эту величину у самок, что не характерно для других видов планктонных пресноводных копепоид и противоречит литературным данным по этому виду. Установлено, что превышение в длине у самцов создается за счет относительно длинного брюшного отдела. Установленный факт является отличительной особенностью для этого вида, что необходимо учитывать при продукционных расчетах.

Работа выполнена при частичной поддержке БРФИ, договора № Б16МС-016 и аспирантского гранта «Биология и современное состояние популяций реликтовых и чужеродных видов рода *Eurytemora* (Copepoda, Calanoida) в водоемах Беларуси»

Литература

1. Боруцкий, Е.В. Определитель свободноживущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках рыб / Е.В. Боруцкий. – М.: АН СССР, 1960. – 218 с.
2. Митрахович, П.А. Характеристика популяции *Eurytemora lacustris* (Pорре) в оз. Вечелье Белорусской ССР / П.А. Митрахович, В.П. Ляхнович // Вестник БГУ им. В. И. Ленина. Серия: химия, биология, география. – 1979. – № 2. – С. 39–44.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.2. Ракообразные / под общ. ред. С.Я. Цалолыхина. – СПб., 1995. – 627 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПАТОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО И ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РЫБНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ
ТОКСИФИКАЦИИ РЕКИ СУХОНЫ**

Л.С. Воропанова, Н.Л. Болотова
Вологодский государственный университет

Введение. Речные экосистемы имеют важное природное и хозяйственное значение, поэтому их антропогенная трансформация имеет негативные последствия для экономики и благосостояния населения. В рамках концепции экосистемных услуг это означает уменьшение объема и разнообразия благ, которыми речная экосистема может обеспечить человека. Река Сухона протяженностью 558 км – самая крупная река на территории Вологодской области, поэтому ее деградация затрагивает как экономику региона в целом, так и интересы населения 8 административных районов [1].

В отношении состояния обеспечивающих услуг следует подчеркнуть, что ухудшение качества воды неразрывно связано с состоянием рыбных ресурсов. Особенно опасным является токсикологическое загрязнение реки, результирующей которого служит аккумуляция ядовитых веществ в рыбах как верхнем трофическом звене экосистемы. Оценка «здоровья экосистемы» на

уровне индивидуальных патологий относится к интегральной оценке последствий загрязнения водной среды [2].

Следовательно, необходима диагностика ответной реакции рыб, характеризующей состояние организмов рыб и уровень опасности для потребления человеком, что дает возможность прогнозировать снижение данной продукционной услуги экосистемы р. Сухоны. Подобную оценку позволяют выполнить методы ранней диагностики, в число которых входят патолого-морфологический и гистологический анализ.

Целью работы является анализ последствий токсикологического загрязнения реки Сухоны для состояния организмов рыб с применением гистологического и патолого-морфологического анализа.

Район исследований. Последствиями интенсивной антропогенной нагрузки на реку Сухону при поступлении сточных вод промышленных предприятий и жилищно-коммунального хозяйства и длительного молевого сплава леса служит не только высокое содержание загрязняющих веществ в воде, но и депонирование их в донных отложениях. Соответственно, любое перемещение грунтов, связанное с гидромеханизированными работами, приводит к вымыванию токсических элементов в воду и образованию очагов вторичного загрязнения. Это значительно усиливает токсификацию реки, учитывая регулярное проведение дноуглубительных работ для обеспечения судоходства и большой объем добычи русловых месторождений песка и гравия [1]. Поэтому модельным полигоном для исследований состояния организмов рыб выбран участок постоянного проведения гидромеханизированных работ. Это район разработки руслового месторождения песчано-гравийных материалов, находящийся на 318–296 км по судовому ходу.

Известно, что в зонах гидромеханизированных работ содержание тяжелых металлов резко возрастает в сотни и даже тысячи раз в бентосных организмах [3]. Следовательно, включение тяжелых металлов, которые постоянно присутствуют в воде р. Сухоны, в дополнительный круговорот при разработке месторождений повышает токсичность водотока для рыб как непосредственно, так и косвенным путем через пищевые связи. Бентосоядные рыбы накапливают металлов суммарно больше, чем планктофаги или рыбы со смешанным питанием. В связи с этим, объектом наших исследований был выбран лещ как типичный бентофаг, приуроченный к грунтам, на который последствия разрушения дна оказывают наибольшее воздействие. Кроме того, лещ относится к ценным промысловым видам, и накопление токсических веществ, отражающееся в патологических изменениях органов и тканей, требует контроля ситуации.

Материал и методика. Для выявления изменения состояния рыб в очагах повышенного загрязнения сравнивались особи леща, отловленные на фоновом участке реки (350 км) и в районе проведения гидромеханизированных работ (318–296 км). Выборка включала рыб разного возраста от 2+ до 14+ длиной 11–42 см. После отлова проводилось визуальное определение признаков интоксикации рыб при осмотре внешнего вида и при вскрытии – состояния их органов. Применялся метод морфофизиологических индикаторов, рассчитывались (%) индексы внутренних органов. Определялось отношение массы следующих органов: жабры, сердце, печень, селезенка, почки, гонады, кишечник к массе тела рыбы с внутренностями и без внутренностей. Патологоанатомический анализ проводился для выявления изменений функционально важных органов: жабры, печень, почки, гонады. При гистологических исследованиях по общепринятым методикам участки пораженных тканей классифицировались, определялась интенсивность поражения и степень распространенности внутри органа, встречаемость в представленной выборке.

Дополнение гистологическими исследованиями клинических методов (признаки интоксикации) и патологоанатомических позволяет выявить общую картину патологических сдвигов в организмах рыб. Для этого применялась следующая балльная шкала: 1 – визуально не выявляемые патологические изменения, легкие, едва выявляемые изменения некоторых органов, не угрожающие гибелью рыбам; 2 – повреждения средней тяжести при которых появление дополнительных неблагоприятных факторов может вызвать гибель организма; 3 – признаки глубоких необратимых изменений жизненно важных органов, ведущих к летальному исходу.

Результаты и обсуждение. Анализ состояния леща по системе оценки патологий показал следующий ряд баллов: 0 – челюсти, плавники, мышцы, позвоночник; 1 – почки, жабры, жаберные тычинки, глаза, полостной жир, кожа, гонады; 2 – печень. У леща были обнаружены изменения глаза (оранжевый ободок вокруг зрачка), асимметрия и деформация гонад,

перерождение жировой ткани. На жабрах отмечалось слабое белое анемичное кольцо, разрыв между лепестками, на коже обнаружены покраснения в хвостовой области, изменения окраски печени (бледная). В почках обнаружено сильное кровенаполнение.

Результаты морфоиндикации показали изменение относительной массы органов рыб, обитающих на разных участках реки. В загрязненных районах установлено увеличение относительной массы сердца, печени, селезенки, почек и жабр и снижение относительного веса гонад и кишечника. Увеличение перечисленных показателей отражает увеличение функциональной нагрузки на жизненно важные органы. Уменьшение веса гонад свидетельствует о снижении воспроизводительной способности особей, а кишечника – об ухудшении откорма рыб.

Лещ испытывает сильное отрицательное воздействие токсикологического загрязнения в зоне проведения гидромеханизированных работ, что отражается в патогистологической картине – все его органы в разной степени поражены. В жабрах спектр изменений от самых легких: гиперемия, отеки, набухание и ослизнение эпителия, – до обширных некротических необратимых процессов: отмирания респираторного эпителия и опорных соединительных клеток. Зоны поражения обширны, сливаются в единый деформированный комплекс, включающий и очаговые кровоизлияния. Среди патологических изменений в мышцах часто встречаются разрастания соединительных тканей на месте некроза мышечных волокон, что свидетельствует о высоких темпах заместительной репарации организма. В группе половозрелых особей подобная картина встречается практически у всех рыб. В печени выявлен весь спектр дистрофических нарушений обмена на фоне резкого полнокровия. Это зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов, нарушение структуры печеночных балок с инфильтрацией клеток крови и кровоизлияниями, появление экстрацеллюлярных крупных гранул, что указывает на преждевременный процесс старения. Почки имеют большое количество конкрементов, гранул по ходу кровеносных сосудов, а также отмечен некроз канальцев.

Таким образом, гистологический анализ выявил нарушения в структуре функционально-важных органов рыб реки Сухоны: набухание и разрушение эпителия, перерождение печени, кровоизлияния, разрастания соединительной ткани, некрозы, отложения конкрементов. Специфичность возрастных поражений органов и тканей связана с типом питания, биотопической приуроченностью и уровнем накопления токсикантов.

Изменения органов, которые встречаются у рыб реки Сухоны на участках постоянного изъятия грунтов и повышенного токсикологического фона, можно разделить на 5 основных групп. Это сосудистые нарушения, дистрофические изменения, некроз, воспаления и дегенеративные процессы. В целом выявлено 28 гистологически определяемых признаков нарушения функционирования органов и структуры тканей, вследствие токсического загрязнения реки.

Полученные результаты отражают неблагоприятные условия обитания рыб и нежелательные тенденции изменения рыбного населения р. Сухоны. Ранее здесь осуществлялся промышленный лов рыбы, а в настоящее время река потеряла рыбопромысловое значение и используется для любительского рыболовства. Учитывая, что Сухона является водотоком высшей рыбохозяйственной категории, где обитают ценные виды рыб, можно констатировать значительное уменьшение стоимости обеспечивающей услуги рассматриваемой экосистемы.

Литература

1. Болотова, Н.Л. Сухона и ее ресурсы / Н.Л. Болотова // Тотьма. Краеведческий альманах. – Вологда, 1997. – Т. 2. – С. 588–596.
2. Моисеенко, Т.И. Биологические методы оценки качества вод: часть 1. Биоиндикация / Т.И. Моисеенко, С.Н. Гашев, А.Г. Селюков, О.Н. Жигилева, О.А. Алешина // Вестник Тюменского университета. – 2010. – № 7. – С. 20–40.
3. Перевозников, М.А. Тяжелые металлы в пресноводных экосистемах / М.А. Перевозников, Е.А. Богданова. – СПб: ГосНИОРХ, 1999. – С. 53–59.

НЕРЕСТИЛИЩА ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ В ИРИКЛИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ, РАСПОЛОЖЕННОМ НА Р. УРАЛ

В.П. Ермолин, И.А. Белянин, Ю.Н. Иванников, С.М. Бобров, В.Б. Руденко-Травин
Саратовское отделение ГосНИОРХ

В доводохранилищный период установление нерестовых участков на р. Урал проводилось в основном в отношении осетровых и лососевых рыб (Чибилев, Дебело, 2009). С образованием Ириклинского водохранилища наблюдалось изменение местоположения нерестилищ промысловых рыб на затопленной акватории. С 2009 по 2014 годы велись целенаправленные исследования пространственного размещения нерестилищ промысловых рыб в условиях водохранилища. В результате обобщения полученных материалов был составлен перечень нерестилищ в Ириклинском водохранилище. Он включает 25 нерестовых участков общей площадью 2300 га, в том числе 16 участков весенненерестующихся рыб сумарной площадью 1920 га. Расположение нерестилищ приведено на рисунке 1, Перечень нерестилищ с указанием площади и видового состава нерестящихся на них рыб – в таблице 1.

[353]

Таблица 1

Перечень нерестовых участков промысловых рыб в Ириклинского водохранилища и их характеристика

№ п/п	Наименование нерестового участка	Площадь, га	Виды рыб, использующих нерестилища.
1	Солёновский 1	20	Сиг, рипус
2	Солёновский 2	40	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, окунь, ерш, сиг, рипус
3	Солёновский 3	115	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, бычок, судак, окунь, ёрш, сиг, рипус.
4	Солёновский 4	20	Сиг, рипус
5	Энергский	50	Сиг, рипус
6	Заморский	75	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, бычок, судак, окунь, ёрш, сиг, рипус.
7	Караганский	55	Сиг, рипус
8	Суундукский	620	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, щука, окунь, ёрш, бычок.
9	Базарбайский	75	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, щука, окунь, ёрш, бычок.
10	Каменский	100	Сиг, рипус
11	Горнский (Бетейкинский)	70	Сиг, рипус
12	Ташлинский	120	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, бычок, судак, окунь, ёрш.
13	Софинский	45	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, бычок, судак, окунь, ёрш.
14	Бурлянский	60	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, карп, уклея, бычок, судак, окунь, ёрш
15	Уральский	535	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, щука, окунь, ёрш, бычок.
16	Уртазымский речной	25	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, щука, окунь, ёрш, бычок.
17	Уртазымский устьевой	60	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, щука, окунь, ёрш, бычок.
18	Мирнский	40	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, окунь, ёрш, бычок.
19	Таналык-Суундукский	35	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, окунь, ёрш, бычок, сиг, рипус.
20	Таналыкский	25	Сиг, рипус
21	Таналыкский верхний левобережный	25	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, щука, окунь, ёрш, бычок.
22	Таналыкский верхний правобережный	25	Сиг, рипус
23	Берёзовский	15	Сиг, рипус
24	Берёзоводольский	125	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, окунь, ёрш, бычок.
25	Хрущёвский	18	Лещ, карась, язь, плотва, сом, сазан, уклея, судак, окунь, ёрш, бычок.

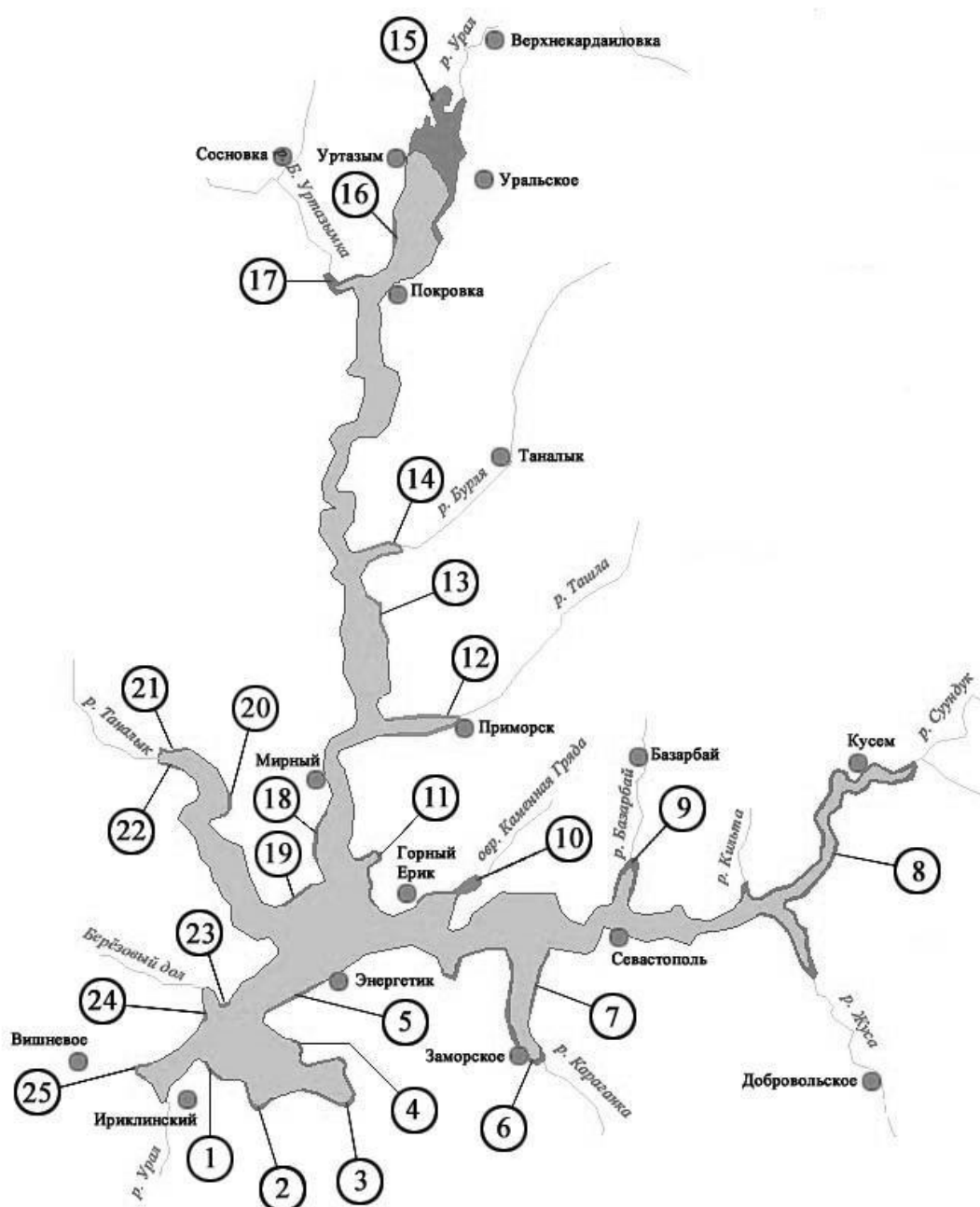


Рис. 1. Карта-схема расположения нерестилищ промысловых рыб в Ириклинском водохранилище

Наиболее крупные по площади нерестилища расположены на р. Урал в зоне подпора, в верховье Ириклинского водохранилища (Уральское – 535 га) и на р. Суундук в зоне подпора, в верховье Суундукского залива (Суундукское – 620 га). Они характеризуются разнообразием условий и широким спектром использующих их рыб: карповые, окунёвые, щуковые, сомовые (см. таблицу 1). На втором месте по площади стоят нерестилища: Солёновский 3, Ташлинское, Березоводольское, площадью каждого от 115 до 125 га. Большинство нерестилищ (11) весенненерестующихся рыб имеют малую площадь – от 15 до 60 га и, соответственно, относительно неширокий спектр нерестящихся на них рыб.

Абсолютное большинство нерестилищ имеют склоновый характер. По морфологическим признакам их можно разделить на 3 группы: скальные, каменистые; пологие, песчано-глинистые; смешанные.

Для нерестилищ со скальным, каменистым склоном характерным грунтом является щебенка (крупная, средняя или мелкая). Такие нерестилища составляют 36 %. Они благоприятны, в первую очередь, для нереста сига и рипуса. Из весенненерестующихся рыб

такой субстрат более подходит для окуня, что способствует поддержанию его высокой численности.

Для нерестилищ с пологим склоном характерны песчано-глинистые грунты. Доля таких нерестилищ оценивается в 24 %. Чисто песчаных участков, благоприятных для образования нерестовой колонии судака, незначительно (2–3 %). Как правило, на них отмечаются наличие небольших площадей, занятых высшей водной растительностью, что способствует созданию условий для нереста относительного широкого спектра рыб. Здесь отмечен нерест следующих видов рыб: окунь, плотва, карась, лещ, язь, сом, сазан, щука, уклея, судак, ёрш, бычок.

Для смешанной группы нерестилищ характерно присутствие не только песчано-глинистых грунтов, но и наличие каменистых грунтов с разной крупностью щебенки. Спектр нерестящихся рыб также широк. Кроме отмеченных выше рыб, здесь нерестятся сиг и рипус.

Полученные материалы по нерестилищам основных промысловых рыб Ириклинского водохранилища публикуются впервые и могут быть использованы для решения теоретических и практических вопросов рыбного хозяйства рассматриваемого водоема, совершенствования правил рыболовства, принятия управленческих решений и других актуальных вопросов.

[355]

Литература

1. Чибилев, А.А. Рыбы Урало-Каспийского региона / А.А. Чибилев, П.В. Дебело // Природное разнообразие Урало-Каспийского региона. – Т. 2. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – 225 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ОЗЕР-ОХЛАДИТЕЛЕЙ КАЛИНИНСКОЙ АЭС

*В.И. Жирёхин, А.П. Буторина, М.Ю. Кудинов, В.А. Смирнов
Верхне-Волжское отделение ГосНИОРХ, г. Конаково*

Введение. Тепловое загрязнение водоемов и его влияние на рыбное население относится к одной из актуальных экологических проблем. Изменение температурного режима сказывается на всех трофических уровнях сообщества: от фито- и зоопланктона и бентоса до рыб. Меняется не только структура, но и функционирование сообществ, что соответственно влияет на состояние продукционных услуг водной экосистемы. Особый интерес исследователей в этом плане привлекают водоемы-охладители атомных станций.

Нами исследовалась система озер Песью и Удомля, являющейся водоемом-охладителем Калининской атомной станции, от экологического состояния которого во многом зависит работа этого стратегически важного объекта.

Тепловое загрязнение водоема служит основным антропогенным фактором, влияющим на развитие сообщества, в том числе и бентофауны. В результате массовое развитие получил двусторчатый моллюск дрейссена (*Dreissena polymorpha*), который является основным источником биологического обрастания в системах технического водоснабжения. Колонии взрослых моллюсков заселяют водозаборные сооружения АЭС, что приводит к нарушению производственных процессов. В качестве биологического метода борьбы с расселением дрейссены в течение нескольких лет проводилось зарыбление водоема черным амуром.

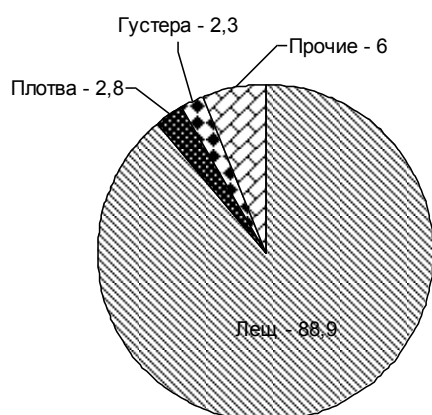
Результаты и обсуждение. Получены материалы по видовому разнообразию рыб, что позволило сравнить состав ихтиофауны до и после введения в эксплуатацию 3-го (ноябрь 2005 г.) и 4-го энергоблоков (декабрь 2012 г.) Калининской АЭС. Показано, что после многолетней эксплуатации Калининской АЭС состав ихтиофауны водоема значительно изменился. Полностью исчезли виды арктического комплекса: ряпушка, снеток, сиг, не встречаются в уловах налим, линь. В начале 2000-х годов в составе ихтиофауны насчитывалось 13 видов рыб, включая 3 вида вселенцев.

В 2005 г в составе ихтиофауны озер-охладителей преобладал лещ: его доля составляла 79,4 % по биомассе. Остальные виды были представлены толстолобиком – 7,4 %, плотвой – 6,2 % и прочими (белый амур, карась, судак, карп, окунь, щука, густера) – 7 %. В этот период в озерах-охладителях структура рыбного населения по соотношению разных видов была сопоставима с таковой в Ивановском водохранилище (рис. 1, 2).

После пуска 3-го энергоблока в составе ихтиофауны произошло значительное снижение доли леща до 44,8 % и увеличение доли хищников: судака, окуня, щуки (рис. 3). Наряду с этим, существенное влияние на структуру ихтиоценоза оказало зарыбление охладителя ценными видами рыб. В период 2005–2012 гг. в озера Песьво и Удомля вселялись сазан, белый, пестрый толстолобики и их гибрид, белый амур. Периодически фиксировались факты ухода из садкового хозяйства форели. Такие ежегодные зарыбления вселенцами расширили состав ихтиофауны озер и заметно изменили структуру рыбного населения. Так, доля толстолобика в данный период в контрольных уловах достигала до 39 %. Однако зарыбление черным амуром (в количестве 39,7 тыс. экз.) в качестве биологического мелиоратора для борьбы с расселением дрейссены практического результата не дало. Отмечены его единичные поимки рыбаками-любителями, что дает основание говорить о неудачной попытке вселения черного амура.

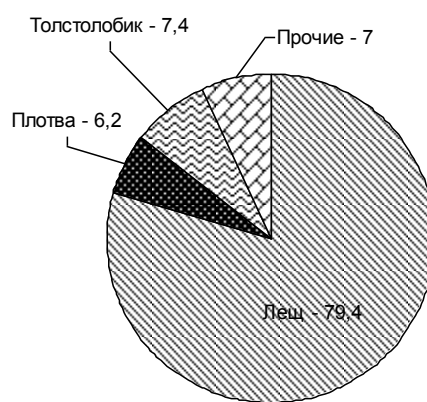
[356]

Рис. 1 - Состав ихтиофауны Ивановского водохранилища в 2011-2015 гг., %



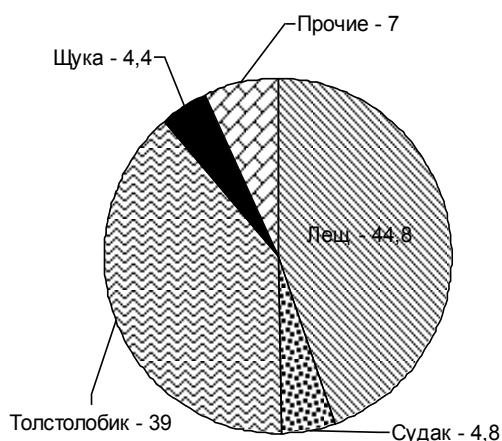
Прочие: укляя, судак, щука, сазан, толка, налим, карась, язь, жерех, сом, чехонь, голавль, линь, амур, толстолобик, красноперка, окунь, берш

Рис. 2 - Состав ихтиофауны озер-охладителей Калининской АЭС в 2005 г., %



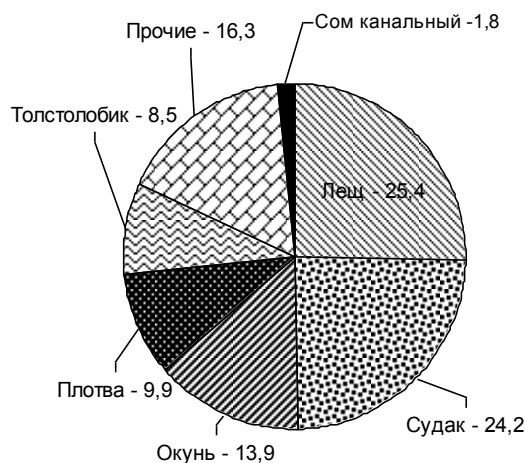
Прочие: сазан (камп), щука, окунь, карась, судак, белый амур, густера

Рис. 3 - Состав ихтиофауны озер-охладителей Калининской АЭС в 2006-2009 гг., %



Прочие: сазан (камп), карась, плотва, густера, белый амур, красноперка, окунь, радужная форель, укляя

Рис. 4 - Состав ихтиофауны озер-охладителей Калининской АЭС в 2015-2016 гг., %



Прочие: щука, красноперка, густера, карась

После пуска 4-го энергоблока в составе рыбного населения прослеживается тенденция дальнейшего снижения биомассы леща (25,4 %) и значительное увеличение количества судака (24,2 %) (рис. 4). Кроме того, в контрольных уловах отмечается появление канального сома, который использовался в качестве объекта товарного выращивания в садках. В 2015 г. его доля в

уловах не превышала 1 %, средняя навеска рыб составила 270 г, а в 2016 г. доля сома достигла 3 %, а средняя навеска особей увеличилась до 332 г. По сведениям местных рыбаков и подводных охотников в водоеме встречаются мальки этого вида, что свидетельствует о возможности результативного нереста и дальнейшего неконтролируемого распространения этого вида.

При анализе степени созревания и возраста достижения половозрелости леща отмечается тенденция повышения возраста наступления половой зрелости и размера впервые созревающих особей, что указывает на достаточную разреженность стада леща и снижение внутривидовой конкуренции.

На рисунках 5 и 6 приведены средние размерные и весовые показатели основных возрастных групп судака, леща, плотвы и густеры в период до- и после ввода в эксплуатацию 4-го энергоблока. Эти показатели даны в сравнении с таковыми в Иваньковском водохранилище.

Следует подчеркнуть, что в последние годы у аборигенных моллюскоедов (плотва, густера) по сравнению с предыдущими годами размерно-весовые показатели увеличились практически во всех возрастных категориях. Однако у леща и судака на протяжении многих лет эти параметры остаются примерно на одном уровне. При анализе содержания пищевых комков выявили, что дрейссена была обнаружена в кишечнике у 42 % особей плотвы и у 47 % густеры. Лещ по сравнению с плотвой и густерой питался дрейссеной в меньшей степени: она была отмечена в кишечнике лишь у 7,8 % экземпляров. Это косвенно свидетельствует о том, что после пуска 4-го энергоблока количество дрейсены в водоеме возросло.

[357]

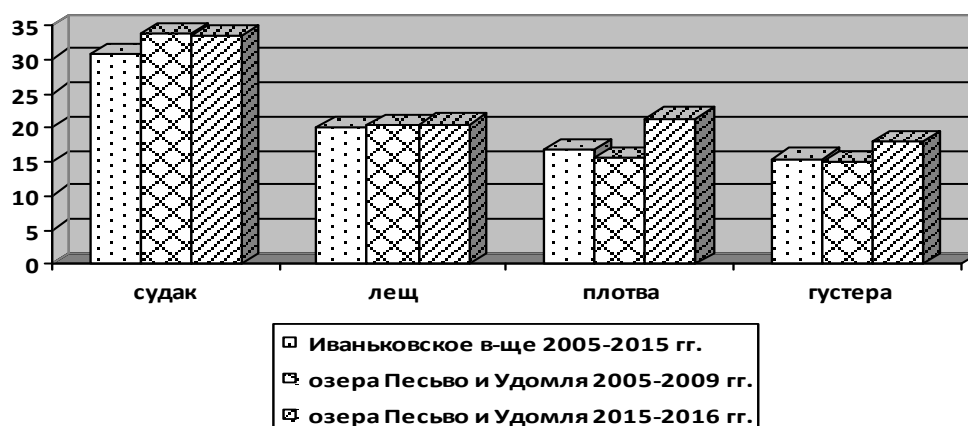


Рис. 5. Средние размерные показатели леща, плотвы и густеры Иваньковского водохранилища и озер Песьво-Удомля за ряд лет

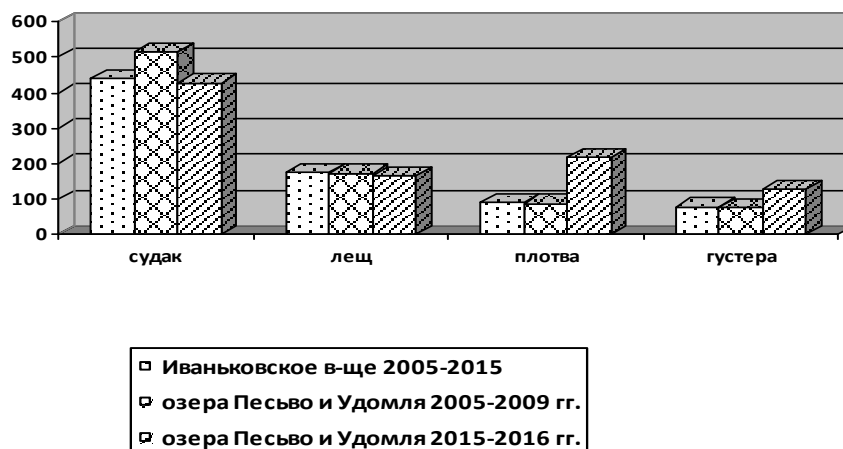


Рис. 6. Средние весовые показатели леща, плотвы и густеры Иваньковского водохранилища и озер Песьво-Удомля за ряд лет

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

Судак, являющийся более теплолюбивым по сравнению с другими представителями семейства окуневых, в последние годы находит в озерах Песьво и Удомля весьма благоприятные условия. Его доля по массе (24,2 %) в настоящее время сравнима с лещом, прежде доминировавшим в ихтиофауне. Учитывая, что судак – ценный вид, наряду с результативным зарыблением интродуцентами можно говорить об улучшении качественного состава ихтиофауны водоема.

После пуска 4-го энергоблока Калининской АЭС наблюдается значительное увеличение размерно-весовых показателей рыб-моллюскоедов: плотвы и густеры, что косвенно указывает на массовое расселение дрейссены. С одной стороны, она способствует самоочищению воды, является ценным кормовым объектом для некоторых карповых рыб, с другой – чрезмерное увеличение ее численности отрицательно сказывается на трофике водоема. Кроме того, дрейссена, образуя большие скопления и обрастания на гидротехнических сооружениях и водозаборах, создает серьезные помехи в работе энерготехнических установок АЭС.

В качестве мер по улучшению экологического состояния озер-охладителей и рациональному использованию водных биоресурсов предлагается следующее.

1. Борьба с массовым расселением дрейссены. Для вселения в мелиоративных целях черного амура необходимо детальная проработка причин неудачных предыдущих зарыблений. Необходимо проведение исследований с целью оценки запасов дрейссены, а также плотвы и густеры – основных аборигенных моллюскоедов. Такой подход позволит выработать эффективный способ борьбы с массовым расселением моллюска, определить приемную емкость водоема по черному амуру и количество его посадочного материала.

2. Установление факта возможного нереста канального сома и определение в дальнейшем способов борьбы с неконтролируемым расселением этого вида. Необходима бонитировка нерестилищ и оценка запаса этого вида.

3. Дальнейшее вселение в водоем растительноядных видов рыб. Опыт предыдущих лет свидетельствует о положительных результатах в этом направлении. Необходима более детальная оценка степени зарастания и уточнение запасов имеющихся в водоеме растительноядных видов.

4. Продолжение наблюдений за сезонной динамикой состояния водных биоресурсов в озерах Песьво и Удомля.

Заключение. В результате проведенных исследований проанализирован массив данных по размерно-весовым и возрастным характеристикам рыб, степени использования дрейссены в пищу лещом, плотвой и густерой, а также по уровню половозрелости леща в озерах Песьво и Удомля. Проведен сравнительный анализ линейно-весовых показателей рыб в различные периоды и в сравнении с таковыми в Иваньковском водохранилище, являющемся тестовым водоемом для Тверской области. Рассмотрены тенденции изменения видового состава ихтиофауны водоемов-охладителей. Приводятся доводы о необходимости научного обоснования направленного формирования ихтиофауны в системе озер Песьво и Удомля. Предлагаются мероприятия по поддержанию экологического состояния и рационального использования водных биоресурсов, направленные на устойчивое использование продукционных услуг экосистем водоемов – охладителей Калининской АЭС.

К ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РЫБОЛОВСТВА НА СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

М.Ю. Кудинов, В.А. Смирнов, В.И. Жирёхин
Верхне-Волжское отделение ГосНИОРХ

Введение. Достоверность данных официальной статистики по объемам добычи (вылова) рыбы рыболовами-любителями и их посещаемости водоемов в последние годы вызывает определенные сомнения. Уточнение этих величин необходимо для определения реальной рыболовной нагрузки, которая оказывает влияние на состояние запасов водных биоресурсов, производственных услуг водной экосистемы и должна учитываться при расчете прогнозных величин общего допустимого улова и рекомендованного вылова.

Задачи исследования – определить возможное количество рыболовов-любителей, посетивших Иваньковское водохранилище в 2016 г., рассчитать объем выловленной ими рыбы, сравнить полученные данные с материалами официальной статистики и показателями предыдущих лет.

Методика сбора материала. В качестве объектов исследования были выбраны три тестовых участка Иваньковского водохранилища: два из них относятся к Верхневолжскому плесу (это участки с. Городня – п. Радченко и дер. Старое Мелково – дер. Слобода), один к Шошинскому плесу (дер. Безбородово – п. Мокшино). Характерной особенностью всех трех участков являлось наличие свободного подъезда непосредственно к месту лова на автотранспорте и хорошо просматриваемой акватории. Площадь акватории участков: первого – 1375 га, второго – 1350 га, третьего – 750 га. Общая площадь акватории всех трех участков равнялась 3475 га. Расположение и карта-схема тестовых участков приводятся на рисунке 1, топографическая карта взята из Атласа [1].

Учет посещаемости тестовых участков Иваньковского водохранилища рыболовами-любителями проводился непосредственно на водоеме в соответствии с Методическими указаниями, разработанными ГосНИОРХ [2], в течение трех месяцев (с января по март 2016 г.) до распада льда. Наземный учет осуществлялся с возвышенного места, позволяющего обозревать акваторию как в прибрежной, так и в русловой зонах. В марте, когда скопления рыболовов-любителей были наиболее плотными и многочисленными, подсчет производился непосредственно на льду с выездом на автомобиле на бровку русла. Наблюдения проводились регулярно четыре раза в месяц – два раза в будние дни и два раза в выходные.

Одновременно с учетом числа рыболовов производился сбор материала по видовому, размерному и количественному составу уловов рыболовов-любителей согласно Методическим указаниям... [2]. Индивидуальный учет уловов любителей на каждом из трех участков в марте в дни наблюдений осуществлялся выборочно у 25 рыболовов, а в январе и феврале – у каждого рыболова, так как число их было невелико. Измерение длины тела рыб проводилось у каждого экземпляра. Вес каждого экземпляра определялся по номограммам, представленным в приложениях к Методическим указаниям... [2].

Результаты и обсуждение. По данным официальной статистики, представленной ФГБУ «Центррыбвод», в Иваньковском водохранилище в 2014 г. рыболовами-любителями было добыто 19,801 т всех видов рыб, в 2015 г. – 26,651 т. Общее число посетивших водоем рыболовов-любителей соответственно составило в 2014 г. 5701 человек, в 2015 г. – 6278 человек. Объем вылова и количество любителей в предыдущие несколько лет были примерно такими же. В то же время, по данным начала 2000-х годов, объем вылова и посещаемость водоема были значительно выше. Так, в 2001 г. рыболовами-любителями было выловлено 91,6 т рыбы, в 2002 г. – 151,1 т, а число их составило 98000 человек в год. По имеющимся сведениям в начале 80-х годов прошлого столетия вылов рыбы рыболовами-любителями на водохранилище составлял 300–350 т в год. Такая разница в величинах вылова и количестве рыболовов-любителей убедительно указывает на недостоверность данных официальной статистики в последние годы, касающихся, прежде всего, посещаемости водоема, и на необходимость проведения работ по учету посещаемости водохранилища рыболовами-любителями, определению объема вылавливаемой ими рыбы и оценке воздействия любительского рыболовства на состояние запасов водных биологических ресурсов Иваньковского водохранилища.

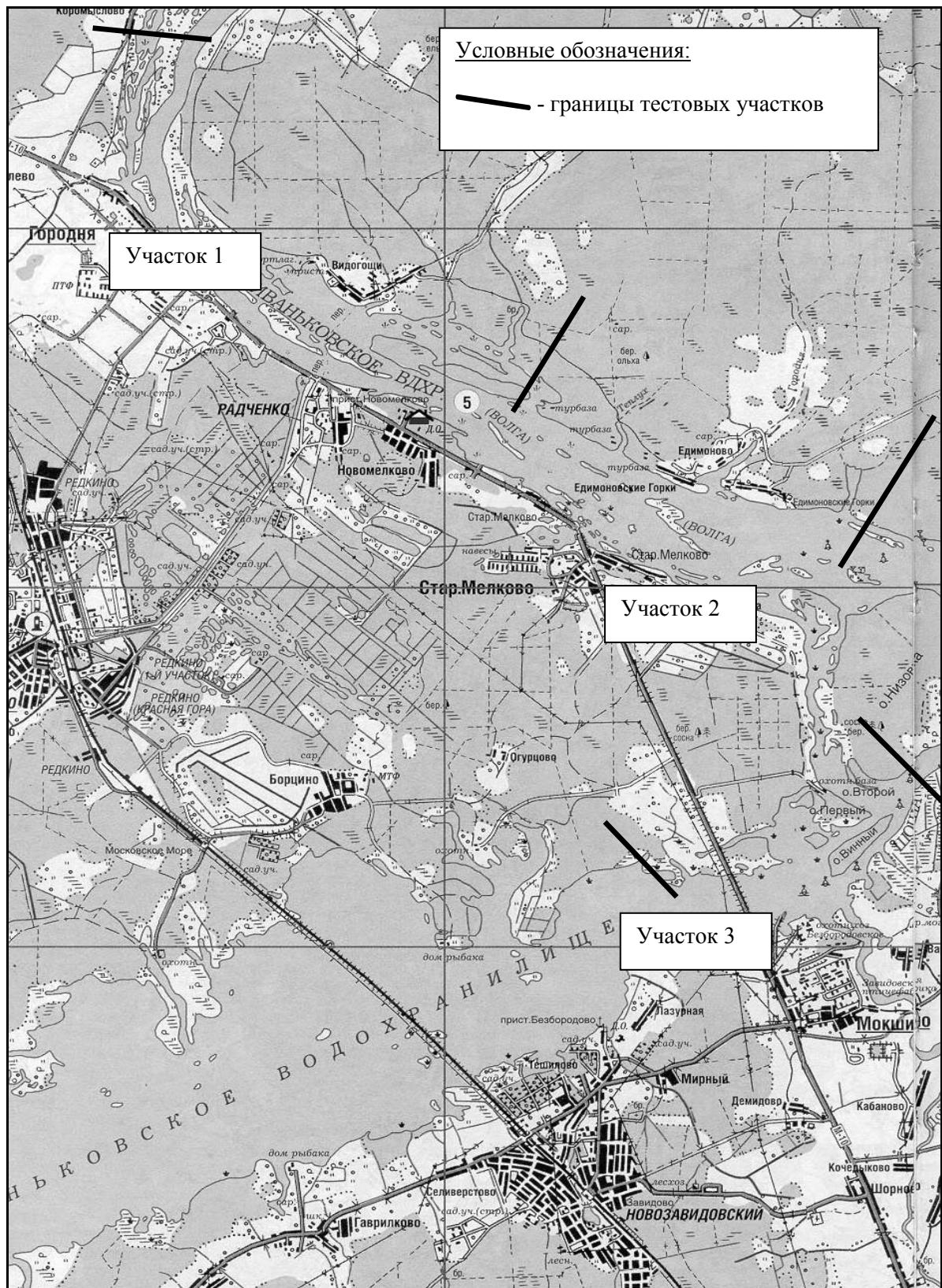


Рис. 1. Картограмма тестовых участков Иваньковского водохранилища

Материал проведенных в январе-марте 2016 г. наблюдений позволил произвести ориентировочный расчет возможного числа рыболовов-любителей на всю площадь Иваньковского водохранилища на 345 дней 2016 г. (период становления и распада льда, когда выход на лед невозможен, составляет в среднем 20 дней в году), а также определить возможный объем выловленной ими рыбы. Общее число любителей в пересчете на всю площадь водохранилища, кроме заповедной части, за 345 дней 2016 г. составило 112815 человек, общий

объем выловленной ими рыбы – 311,7 т. Эти значения существенно выше предоставляемых официальной статистикой в последние годы и приблизительно равны величинам вылова рыболовами-любителями в 80-е годы прошлого столетия.

Заключение. Проведенные наблюдения на Иваньковском водохранилище позволили получить предварительные результаты по посещаемости его рыболовами-любителями и объему добычи (вылова) ими рыбы, которые составили в год, соответственно, 112815 человек и 311,7 т. Эти значения существенно выше предоставляемых официальной статистикой в последние годы и приблизительно равны величинам вылова рыболовами-любителями в 80-е годы прошлого столетия. Однако наблюдения длились всего три месяца и охватили только 11,7 % площади акватории. Полученный материал можно считать условно корректным. Данные исследования свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших работ по более широкому и более детальному изучению влияния любительского рыболовства на состояние рыбных запасов водохранилища. Проведение таких работ в период открытой воды следует осуществлять с плавсредств в сотрудничестве с органами рыбоохраны, параллельно – с применением беспилотных летательных аппаратов.

Детальное проведение указанных работ, по нашему мнению, будет способствовать более рациональному использованию водных биоресурсов и продукционных услуг экосистемы водоема.

Литература

1. Атлас Тверской области. – М.: Роскартография, 2005. – 287 с.
2. Методические указания по изучению влияния любительского рыболовства на состояние рыбных запасов внутренних водоемов. – Л.: ГосНИОРХ, 1979. – 19 с.

СООБЩЕСТВА ЗООПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ САДКОВОГО ФОРЕЛЕВОГО ХОЗЯЙСТВА В ЯКИМВАРСКОМ ЗАЛИВЕ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

Я.А. Кучко, Е.С. Савосин

*Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук,
г. Петрозаводск*

Введение. Сокращение естественных популяций и падение промысла ценных видов рыб приводят к интенсификации работ, направленных на разработку биотехники культивирования различных организмов. В Карелии основным направлением в рыбоводстве является садковое выращивание радужной форели (*Parasalmo mykiss* Walbaum) как одно из самых перспективных и рентабельных производств, что увеличивает объем обеспечивающих (продукционных) экосистемных услуг. Однако развитие товарного форелеводства стало новым мощным фактором, ускоряющим эвтрофирование водоемов и зачастую необратимо меняющим водные экосистемы. Изменение условий существования отражается на видовом составе, структурных и количественных показателях разных групп гидробионтов. Наиболее оперативно возможные изменения водных экосистем прослеживаются на примере сообществ зоопланктона и бентоса.

Целью работы было изучение видового разнообразия, количественных и структурных показателей сообщества зоопланктона и бентоса в районе размещения садкового форелевого хозяйства, расположенного в Якимварском заливе северной части Ладожского озера (республика Карелия).

Материал и методы исследований. Исследования проводились летне-осенний период 2016 г. в Якимварском заливе Ладожского озера, в районе размещения действующего форелевого хозяйства «Фиш-форель». Всего было отобрано 44 пробы зоопланктона и 20 проб бентоса. Пробы зоопланктона в трех повторностях отбирались на 4-х станциях в глубоководной части Якимварского залива на глубинах до 15 м и на 5-и станциях в зоне зарослевой литорали на глубинах до 1,5 м. Для отбора проб зоопланктона применялся планктобаторметр Руттнера объемом 2 л. Бентос отбирался на 5 станциях дночерпателем ДАК-250 (модификация Экмана-Берджа с площадью захвата 1/40 м²). Камеральная обработка проводилась согласно общепринятым методикам гидробиологического мониторинга [1, 2].

Результаты и обсуждение. В составе зоопланктона исследованного района в размещении садкового форелевого хозяйства, расположенного в Якимварском заливе северной части Ладожского озера, было отмечено 39 таксонов зоопланктона (в том числе *Rotifera* – 12, *Copepoda* – 10 (в т.ч. *Calaniformes* – 4, *Cyclopyformes* – 6), *Cladocera* – 17 видов). В число массовых видов ракообразных входят широко распространенные в карельских водоемах представители эвритермного и умеренно тепловодного комплексов: *Heteroscope appendiculata* Sars 1863, *Eudiaptomus gracilis* (Sars 1863), *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857), *Thermocyclops oithonoides* (Sars 1863), *Daphnia cristata* G. O. Sars 1862, *Bosmina longirostris* (O. F. Müller 1785), *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller 1785). Из элементов зоны смешанных лесов отмечены *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin 1848) и *Bosmina coregoni* Baird 1857. Холодноводный стенотермный реликт морского происхождения *Limnocalanus macrurus* Sars 1863, обычный для открытой части Ладожского озера, занимает субдоминирующее положение, и не играет заметной роли в образовании общей биомассы. К числу доминирующих видов коловраток *Rotifera* относятся *Asplanchna priodonta* Gosse 1850, *Kellicottia longispina* (Kellicott 1879), *Keratella cochlearis* (Gosse 1851), которые являются типичными представителями ротаторного северного планктонного комплекса.

Изучение сезонной динамики показало, что в июне основа биомассы зоопланктона в пелагиали создается коловратками (50 %), главным образом крупной *A. priodonta* (табл. 1). На долю ракообразных *Cladocera* и *Copepoda* приходится от 13 и 37 %, соответственно. По численности доминируют коловратки, которые составляют до 67 % от общей численности зоопланктона. Мелкие циклопиды *Mesocyclops* и *Thermocyclops*, представленные, главным образом, в этот период науплиальными и младшими копеподитными стадиями, занимают субдоминирующее положение (до 20 %). В литоральной зоне количественные показатели зоопланктона существенно выше, чем в центральной части залива. Это может быть связано как с более ранними сроками прогревания воды, так и наличием большего числа экологических ниш. За счет развития фитофильных и придонно-бентических видов, таких как *Syda crystallina* (O.F. Muller 1776), *Polyphemus pediculus* (Linne 1761), *Ceriodaphnia quadrangula* (O.F. Muller 1785), *Macrocyclus albidus* (Jurine 1820), *Megacyclus viridis* (Jurine 1820), доля ракообразных в общей численности и биомассе зоопланктона возрастает до 70 и 75 %, соответственно.

Таблица 1

Средние количественные показатели зоопланктона в Якимварском заливе в июне 2016 г.

Группы	пелагиаль				литораль			
	N	%	B	%	N	%	B	%
<i>Rotifera</i>	6,24	67	0,150	50	11,98	30	0,400	25
<i>Cladocera</i>	0,59	6	0,039	13	7,21	18	0,549	35
<i>Cyclopiformes</i>	1,45	15	0,030	10	19,40	48	0,571	36
<i>Calaniformes</i>	0,36	4	0,078	26	0,58	1	0,052	3
<i>Nauplii</i>	0,72	8	0,002	1	1,25	3	0,002	1
Всего	9,36	100	0,299	100	40,42	100	1,574	100

Примечание: N – численность, тыс. экз. /м³; B – биомасса, г/м³

В осенний период (октябрь) наблюдалось закономерное выпадение из состава зоопланктона ряда теплолюбивых форм: *Dyaphanosoma brachyurum*, *Leptodora kindtii*, *Polyphemus pediculus*. Несмотря на это, сохраняются высокие количественные показатели за счет взрослых и эфиппийных самок кладоцер (*Daphnia*, *Bosmina*, *Holopedium*) и сохранения достаточно высокой численности крупных видов коловраток (*Asplanchna*) и веслоногих (*Eudiaptomus*) (табл. 2).

Исследование биотопических отличий показателей зоопланктона показало следующее. В пелагиали численность мелких циклопов *Mesocyclops* и *Thermocyclops*, являющихся обычными компонентами летнего планктона снижается, и их место занимает более холодолюбивый *Eudiaptomus gracilis* (до 37 % от общей биомассы). Доля коловраток также уменьшается, и составляет 23 и 26 % численности и биомассы, соответственно. В литоральной зоне в осенний период также сохраняются достаточно высокие количественные показатели зоопланктона. Основа биомассы (61 %) создается ветвистоусыми ракообразными (виды родов *Daphnia*, *Bosmina*, *Ch. sphaericus*), на долю циклопид и калянид приходится 10 и 14 %, соответственно.

Таблица 2

Средние количественные показатели зоопланктона в Якимварском заливе в октябре 2016 г.

Группы	пелагиаль				литораль			
	N	%	B	%	N	%	B	%
<i>Rotifera</i>	9,45	23	0,296	26	2,53	7	0,256	14
<i>Cladocera</i>	6,15	15	0,249	22	20,0	58	1,102	61
<i>Cyclopiformes</i>	9,12	23	0,151	13	8,4	24	0,178	10
<i>Calaniformes</i>	10,38	26	0,424	37	3,2	9	0,262	14
<i>Nauplii</i>	5,19	13	0,017	2	0,64	2	0,003	1
Всего	40,29	100	1,137	100	34,8	100	1,801	100

Примечание: N – численность, тыс. экз./м³; B – биомасса, г/м³

Необходимо подчеркнуть, что зообентос исследуемого района озера характеризовался высокими количественными показателями. В начале июня при температуре придонного слоя воды 6–7 °С по численности на 4-х станциях доминировали *Chironomidae* (от 37,6 % до 100 %). Основу биомассы в литоральной зоне (станция № 5) формировали *Ephemeroptera* (56,1 %) и *Amphipoda* (31,6 %). Также в пробах отмечались единичные особи *Trichoptera*, *Diptera*, *Nematoda*. Средняя биомасса макрозообентоса в летний период исследований составила 2,44 г/м² при численности 600 экз./м². При анализе полученных данных было отмечено, что биомасса и численность донной фауны на мелководных участках выше, чем в профундальной зоне (табл. 3).

Таблица 3

Средние количественные показатели зообентоса на разных станциях в Якимварском заливе в июне 2016 г.

Показатели	Станции				
	1	2	3	4	5
Биомасса, г/м ²	0,52	5,92	0,24	7,18	5,06
Численность, экз./м ²	440	320	80	680	1480
Глубина станции, м	1	3,5	10	2	1

Количественные характеристики донной фауны в осенний период при температуре воды 8–9 °С отражены в таблице 4. По сравнению с данными, полученными в июне, в пробах в большем изобилии встречаются нематоды и двусторчатые моллюски. Средняя биомасса зообентоса в районе постановки садков составила 4,55 г/м² при численности 1800 экз./м². На станциях № 1 и № 2 доминировали *Chironomidae*, образуя от 55,6 % до 100 % биомассы и от 66,6 % до 100 % по численности. На станциях № 3 и № 4 происходит смена доминирующей группы на *Amphipoda*, доля которых составляла от 48,7 % до 59,1 % по биомассе и от 48,1 % до 53,8 % по численности, соответственно.

Таблица 4

Средние количественные показатели зообентоса на разных станциях в Якимварском заливе в октябре 2016 г.

Показатели	Станции			
	1	2	3	4
Биомасса, г/м ²	0,10	0,72	5,41	12,0
Численность, экз./м ²	40	240	2680	4240
Глубина станции, м	6	6	1	1

Закключение. По величине количественных характеристик зоопланктона в раннелетний и осенний периоды 2016 года исследуемый район Ладожского озера можно отнести к α-мезотрофному типу [3]. Индекс видового разнообразия Шеннона колебался в пределах 1,84–1,98 в июне и 1,78–2,43 в октябре. Средние индексы сапробности составили 1,68 в июне и 1,76 в октябре, что соответствует классу β-мезосапробных водных объектов (умеренно загрязненные природные воды).

Макрозообентос характеризуется повышенным уровнем количественного развития, наиболее выраженным в литоральной зоне. По величине абсолютных показателей донной фауны исследованный участок Ладожского озера можно характеризовать как α-мезотрофный [3].

Таким образом, в зоне размещения форелевого хозяйства отмечаются повышенные показатели обилия зоопланктона и бентоса по сравнению с другими заливами северного

шхерного района Ладожского озера, не затронутыми промышленным рыбоводством. В планктоне наблюдается увеличение роли коловраток и замещение облигатных хищников факультативными (*A. priodonta*), что указывает на возрастающее загрязнение вод (главным образом органическими соединениями N, P и C). Донные беспозвоночные также являются чувствительными индикаторами загрязнения биогенными и токсическими веществами, однако, в связи с тем, что макрозообентос позже реагирует на происходящие изменения в водных экосистемах, целесообразна организация повторных наблюдений. Полученные данные можно считать контрольными при проведении дальнейших исследований.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания № 0221-2014-0005, программы Президиума РАН № 21 «Биоразнообразие природных систем. Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга» (проект № 0221-2015-0003).

[364]

Литература

1. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Наука, 1983. – 50 с.
2. Кучко, Я.А. Методы сбора и обработки проб зоопланктона на пресноводных водоемах / Я.А. Кучко, Н.В. Ильмаст, Т.Ю. Кучко. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2016. – 26 с.
3. Китаев, С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов / С.П. Китаев. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. – 395 с.

РЕЧНЫЕ СТАРИЦЫ КАК ЦЕННЫЙ БИОТОП (ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕДКИМ РАСТЕНИЯМ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

А.Н. Левашов, А.Б. Чхобадзе

Вологодский государственный университет

Д.А. Филиппов

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
пос. Борок Ярославской области*

Введение. Поймы рек являются чрезвычайно динамичными системами. Благодаря постоянному смещению русла происходит изменение путей прохождения транзитных потоков в половодье, что приводит к изменению промывного режима, морфометрических характеристик водотока и к формированию стариц, которые представляют разные эволюционные стадии развития реки и образуются в результате многократного процесса прорыва излучин.

Деграция стариц происходит как под воздействием естественных процессов в долино-речном комплексе, так и в результате антропогенного влияния. Например, ускорение процессов зарастания стариц наблюдается при строительстве в пойме реки Суды дорог и гидротехнических сооружений, препятствующих прохождению водных потоков в период половодья. В некоторых случаях старицы просто физически уничтожаются при застройке пойменной части долин, как это происходит, например, на реке Кубене.

Уменьшение поёмности рек области, которое также способствует деграции стариц, происходит, в первую очередь, за счет трансформации территории водосбора (вырубка лесов, особенно с нарушением правил Водного кодекса, интенсивная мелиорация, неправильная распашка земель и др.). На некоторых реках существовали системы мельничных запруд, которые в определенной степени способствовали сохранению стариц.

Растительный покров части водоемов речных пойм развивался в условиях традиционных форм природопользования (выпас скота, сенокошение, рыболовство и рекреация). Интенсивность хозяйственной нагрузки на поймы рек в настоящее время значительно снижена или отсутствует. В результате сноса и стока естественно накапливающихся органических веществ в старицы происходит их ускоренное зарастание, обмеление и заболачивание.

Определённое влияние на старичные экосистемы Вологодской области оказывает зоогенный фактор, в частности, взрывной рост популяции реинтродуцированных бобров. Оказавшись в благоприятных условиях, это промысловое животное интенсивно размножилось

(охота на него ведётся слабо) и активно воздействуют на прибрежно-водную и водную растительность (питание, строительная деятельность).

Объект исследования. Старица – водоём на речной пойме, представляет собой участок старого русла реки или рукава, отчленённый от основного русла в результате прорыва излучины при меандрировании. Старица, как правило, имеет вытянутую – серповидную или петлеобразную – форму. Она некоторое время сохраняется как водоём, а затем зарастает и превращается в болото или обсыхает и трансформируется в низинный луг.

Анализ литературы и библиографического указателя одного из авторов показал, что имеются лишь разрозненные сведения о встречаемости видов в старичных водоёмах, но нет специальных публикаций, посвящённых флоре и растительности речных стариц региона.

Материал и методы. Основой данной заметки послужили как литературные сведения [1, 2, 3], так и оригинальные материалы, полученные авторами в ходе полевых исследований 2000–2016 годов. Речные старицы изучались далеко не во всех районах, а только там, где присутствуют крупные и средние водотоки: Бабаевский район (река Суда), Бабушкинский (река Унжа), Вашкинский (река Кема), Великоустюгский (реки Сухона, Юг, Шарженьга), Верховажский (реки Вага, Кулой), Вожегодский (реки Вожега, Кубена), Вологодский (реки Вологда, Ёма), Сяжменский (река Кубена, Сямжена), Тарногский (реки Илеза, Кокшеньга, Уфтюга), Тотемский (река Сухона), Усть-Кубинский (река Уфтюга), Устюженский (реки Молога, Песь), Чагодошенский (реки Молога, Кобожа). В ходе экспедиций делались сборы высших сосудистых растений, которые в настоящий момент хранятся в фондовом гербарии ВоГУ и гербарии ИБВВ РАН (IBIW). В статье не приводится полный список старичной флоры по причине ограниченного объёма публикации. Все изложенные результаты следует рассматривать как предварительные.

Результаты и их обсуждение. На текущий момент во флоре речных стариц Вологодской области выявлено 136 видов высших сосудистых растений, относящихся к 40 родам из 75 семейств. Это достаточно скромные показатели, но нужно учитывать, что изучался природный объект, имеющий крайне небольшую площадь по сравнению с теми же реками и озёрами.

В систематическом отношении пропорции флоры выглядят следующим образом. Спектр 10 семейств, ведущих в родовом отношении, составляет 52 % (39 родов) от общего родового богатства, характерного для стариц: *Poaceae* (7), *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Primulaceae* и *Ranunculaceae* (по 4), *Cyperaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Lemnaceae* и *Scrophulariaceae* (по 3). Спектр 10 семейств, ведущих в отношении видовой насыщенности, составляет 55,9 % (76 видов): *Cyperaceae* (13), *Potamogetonaceae* (12), *Poaceae* (10), *Asteraceae* (8), *Ranunculaceae* (8), *Polygonaceae* (6), *Alismataceae*, *Lamiaceae* и *Primulaceae* (по 5), *Apiaceae* (4). Десятка ведущих родов содержит 50 видов (36,8 % флоры): *Potamogeton* (12), *Carex* (9), *Juncus*, *Ranunculus*, *Rumex*, *Salix* и *Sparganium* (по 4), *Alisma*, *Alopecurus* и *Bidens* (по 3). В целом подобные спектры характерны как для объединённой флоры водных объектов Вологодской области, так и отдельных типов водных местообитаний.

Дальнейшие исследования, скорее всего, не изменят выявленное соотношение таксономических групп. Следует ожидать некоторого увеличения числа видов в старичной флоре за счёт гибридов/нотовидов, обычно пропускаемых непрофессиональными коллекторами, и сложных в идентификации видовых комплексов. С другой стороны, изучение стариц необходимо продолжать для выявления географических закономерностей распространения редких водных макрофитов. Наибольший же интерес представляет поиск нимфейника щитолистного (*Nymphoides peltata*), имеющего в области статус исчезнувшего вида, но здесь мы можем полагаться лишь на удачу, так как набор исторических фактов не позволяет предсказать возможное место его современного произрастания.

Растительный покров стариц не является однотипным на протяжении всего периода их существования. Два основных направления сукцессий стариц связаны либо с их зарастанием и началом болотообразовательного процесса, либо с уменьшением обводнённости и превращением в приречные низинные луга. Это зависит и от условий водности водотока, характера и степени его поёмности, грунтов и возраста объектов. От абиотических условий зависит и степень зарастания стариц. Как правило, она увеличивается по мере их старения. Растительность стариц (на этапе их существования в виде водоёмов) представлена в основном типичными для озёр ценозами: рдестовыми, кубышковыми, рдестово-кубышковыми, стрелолистными, урутевыми, рясковыми, водокрасовыми, телорезовыми и, реже, иными сообществами. Основу старичных

ценозов формируют банальные и широко распространённые растения. Одновременно старичные местообитания заселяют и редкие в регионе виды.

В речных старицах области обнаружено 23 официально редких вида (согласно Постановление правительства Вологодской области № 125 от 25.02.2015), которые относятся к 7 различным категориям охраны: 0/RE (по-видимому, исчезнувший в регионе вид) – 1 вид; 2/EN (исчезающий вид) – 1; 2/VU (уязвимый вид); 3/NT (потенциально уязвимый вид) – 1; 3/LC (требующий внимания вид) – 1; 4/DD (недостаточно изученный вид) – 1; БК (вид, требующий биологического контроля) – 13. Ниже приведён список редких растений, где для каждого вида указан статус редкости, экологическая группа, устойчивость к антропогенным воздействиям, декоративные свойства. Виды перечислены в алфавитном порядке.

1) *Alisma gramineum* Lej. – 4/DD, гелофит, слабоустойчивый, низкодекоративный; 2) *Alisma lanceolatum* With. – БК, гелофит, среднеустойчивый, низкодекоративный; 3) *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach – 2/VU, гидрофит, слабоустойчивый, среднедекоративный; 4) *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch – БК, гидрофит, слабоустойчивый, среднедекоративный; 5) *Carex bohémica* Schreb. – 2/VU, гигрогелофит, слабоустойчивый, низкодекоративный; 6) *Carex pseudocyperus* L. – 3/LC, гигрофит, сильноустойчивый, высокодекоративный; 7) *Carex vulpina* L. – БК, гигрофит, слабоустойчивый, высокодекоративный; 8) *Hottonia palustris* L. – 2/EN, гелофит, слабоустойчивый, высокодекоративный; 9) *Hydrocharis morsus-ranae* L. – БК, гидрофит, сильноустойчивый, высокодекоративный; 10) *Nymphaea candida* J. et C. Presl – БК, гидрофит, среднеустойчивый, высокодекоративный; 11) *Nymphaea tetragona* Georgi – 2/VU, гидрофит, слабоустойчивый, высокодекоративный; 12) *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze – 0/RE, гидрофит, слабоустойчивый, высокодекоративный; 13) *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. – БК, гигрогелофит, слабоустойчивый, низкодекоративный; 14) *Potamogeton berchtoldii* Fieb. – БК, гидрофит, сильноустойчивый, низкодекоративный; 15) *Potamogeton friesii* Rupr. – 3/NT, гидрофит, слабоустойчивый, низкодекоративный; 16) *Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch. – 2/VU, гидрофит, слабоустойчивый, низкодекоративный; 17) *Potamogeton praelongus* Wulf. – БК, гидрофит, среднеустойчивый, низкодекоративный; 18) *Rumex hydrolapathum* Huds. – БК, гигрогелофит, слабоустойчивый, среднедекоративный; 19) *Sagittaria natans* Pall. – 2/VU, гидрофит, слабоустойчивый, среднедекоративный; 20) *Salix dasyclados* Wimm. – БК, гигрофит, среднеустойчивый, среднедекоративный; 21) *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link – БК, гелофит, среднеустойчивый, низкодекоративный; 22) *Sparganium natans* L. – БК, гидрофит (водная форма), среднеустойчивый, низкодекоративный; 23) *Stratiotes aloides* L. – БК, гидрофит, слабоустойчивый, высокодекоративный.

Анализ списка показывает, что в редкой ценофлоре стариц достаточно большая доля видов с высоким экологическим статусом, а также присутствует вид, предположительно исчезнувший в Вологодской области (нимфейник). При этом часть редких видов именно в старицах имеет свой экологический оптимум, в силу чего может выступать в роли доминантов и содоминантов растительного покрова (телорез, водокрас, кувшинки, некоторые рдесты). Все перечисленные редкие виды, за исключением нимфейника, могут произрастать и в других типах водно-болотных объектов.

В плане устойчивости к антропогенному воздействию редкую ценофлору стариц можно характеризовать как слабоустойчивую (14 видов). Видов со средней и сильной устойчивостью значительно меньше (6 и 3, соответственно). Это означает значительную уязвимость старичных комплексов. В тех случаях, когда на старицах выявлены крупные и устойчивые ценопопуляции редких видов, их не следует рассматривать как хозяйственные объекты. Из видов, способных к образованию больших ценопопуляций, можно отметить осоку ложносытевую, водокра и телорез.

Осока ложносытевая (*Carex pseudocyperus*) является индикатором мезотрофных водоемов со слабощелочной и умеренно жесткой водой. Это мелкодерновинная вегетативно малоподвижная осока. В отличие от других прибрежноводных осок, данный вид характеризуется меньшей продолжительностью онтогенеза и хорошей семенной продуктивностью. Предпочитает произрастать по берегам, мелководьям и на сплавинах в замкнутых водоёмах и по водотокам с илесто-песчаными отложениями, особенно на участках накопления органических веществ, поэтому старицы для *Carex pseudocyperus* оптимальны, как местообитание. Вид образует изреженные полосы, окаймляющие старицы, может выступать в качестве субдоминанта в сообществах *Scirpetum lacustris*, *Typhetum latifoliae*, *Equisetum fluviatilis* и *Glycerietum maximae*. Является пионерным видом сообществ, находящихся на начальных стадиях заболачивания. При нестабильном уровне воды в старице вид исчезает, так как не переносит осушения. Антропотолерантный вид. Осока ложносытевая

высокодекоративна, обладает очень крупными, зеленовато-жёлтыми поникающими колосками, сближенными в пучок; рекомендуется для выращивания по берегам искусственных и естественных водоёмов (копаней, прудов, небольших озёр).

Водокрас обыкновенный (*Hydrocharis morsus-ranae*) является двудомным растением, размножается семенами и вегетативно (столонами). Осенью данный вид формирует зимующие почки (турионы), которые опускаются на дно водоёма и способны переносить только кратковременное промерзание; весной почки всплывают на поверхность воды и развиваются в генеративные особи. Растение может произрастать в водоёмах со стоячей или медленно текущей водой (старицах, канавах, затонах, прудах), которые не промерзают зимой, имеют постоянный уровень воды во время вегетации и где формируются илистые донные отложения, богатые органикой. Водокрас не переносит осушения и сильных наводнений, так как во время высоких половодий может вымываться из стариц. Турионы весной ослизняются, поэтому могут переноситься водоплавающими птицами – именно так, чаще всего, происходит заселение стариц водокрасом. Вид обычно растёт небольшими пятнами, но при благоприятных условиях может достигать высокой численности. Выступает в качестве содоминанта с ряской малой, роголистником погруженным и телорезом. Являясь гелиосциофитом, может произрастать в зарослях осок, тростника и рогозов. Выдерживает умеренное антропогенное воздействие. Положительно реагирует на поступление в водоёмы органических веществ. Используется как декоративный вид.

Телорез обыкновенный (*Stratiotes aloides*) является индикатором эвтрофных водоёмов. Растение имеет легко узнаваемый и своеобразный облик – свободноплавающая розетка многочисленных, широколинейных, жёстких листьев с шиповато-игльчатыми краями. Розетка может быть как полностью погруженная в воду, так и полупогружённая (последнее обычно характерно для цветущих экземпляров). Цветки достаточно крупные, до 3,5–4 сантиметров в диаметре, двудомные, околоцветник из трёх зелёных чашелистиков и трёх белых лепестков. Мужские цветки собраны по несколько в одном покрывале, женские цветки одиночных, реже по два. Для растения характерен довольно интересный цикл перемещения в толще воды: перед цветением растение всплывает, после завязывания плодов оно погружается, ближе к концу вегетационного периода оно снова всплывает, а на зимовку снова опускается на дно. В зарастаниях вид довольно агрессивен и подавляет другие макрофиты, поэтому растительные группировки с его участием чаще всего монодоминантны.

Из полезных свойств редких растений Вологодской области, встречающихся в старицах, нами была выбрана только их декоративная привлекательность. Это связано с тем, что в настоящее (современное) время человек практически не использует дикорастущую флору как основной источник пищи и технического сырья, но по-прежнему ищет в природе источник эстетического наслаждения (один из элементов экосистемных услуг). Анализ редкой ценофлоры стариц показывает, что среди растений достаточно много высоко- и среднедекоративных видов (8 и 5, соответственно). Некоторые из них рекомендованы к озеленению искусственных и естественных водоёмов (телорез, кувшинки, водокрас), хотя и достаточно трудны в выращивании, особенно в условиях оранжерей и ботанических садов. В отношении низкодекоративных видов необходимо отметить, что слабая привлекательность таких растений связана с особенностями биологии и экологии – это погружённые в толщу воды макрофиты.

Выводы. Полученные данные говорят о необходимости вовлечения стариц в природоохранные мероприятия Вологодской области. Несмотря на то, что старицы имеют малую площадь, их в регионе пока ещё много. С точки зрения заповедного дела и особенностей их генезиса нет необходимости охранять конкретную старицу как отдельный природный (географический, водный) объект, но есть потребность в системном сохранении стариц как неотъемлемой части долинных комплексов и как своеобразной динамической экосистемы.

С позиции экосистемных услуг речные старицы представляют определённый интерес, в частности: 1) как место, где возможно естественное культивирование ряда редких видов растений, которые в дальнейшем можно реинтродуцировать на новые местообитания; 2) как плантации для выращивания хозяйственно ценных растений (лекарственные, декоративные, технические); 3) на старицах, при отсутствии популяций редких видов растений, возможно разведение водоплавающих птиц. Достаточно привлекательны речные старицы с образовательных и просветительских позиций – эти водоёмы, как правило, мелки, и могут быть задействованы в сезонных (летних) исследовательских проектах школьников, связанных с

изучением систематических групп растений, фенологическими наблюдениями, мониторингом сукцессионных смен растительности, опытническими работами с хозяйственноценными видами животных и растений и другими проектами.

Литература

1. Лисицына, Л.И. Флора водоёмов Волжского бассейна: Определитель цветковых растений / Л.И. Лисицына, В.Г. Папченков, В.И. Артеменко. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – 220 с.
2. Орлова, Н.И. Конспект флоры Вологодской области. Высшие растения / Н.И. Орлова. – СПб.: Алга-Фонд, 1993. – 262 с.
3. Филиппов Д.А. Вклад В.Г. Папченкова в изучение растительного покрова Вологодской области / Д.А. Филиппов // Горизонты гидробиологии. – Ярославль: ООО «Филигрань», 2015. – С. 23–40.

[368]

СОСТАВ И СТРУКТУРА ФИТОПЛАНКТОНА НИЖНЕКАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

О.С. Любина, Л.Г. Гречухина

Татарское отделение ГосНИОРХ, г. Казань

Введение. Фитопланктон в водной среде является основным продуцентом органического вещества, поэтому исследование показателей его развития актуально для оценки продукционных экосистемных услуг. Помимо этого, микроводоросли в процессе фотосинтеза выделяют свободный кислород, необходимый для дыхания водных организмов, что относится к средообразующим услугам экосистем. В этом отношении особенно интересны данные по состоянию фитопланктона водохранилищ как природно-техногенных экосистем.

В Нижнекамском водохранилище изучение фитопланктона было начато сразу после его заполнения в 1979 году [2]. Затем сотрудниками Института экологии Волжского бассейна РАН проводились исследования в 2004 и 2009 гг. в самом водохранилище и его притоках (Ик, Иж, р. Белая, р. Варзи) [3].

Продолжение исследований необходимо для мониторинга состояния фитопланктона как первичного продуцента, изменение уровня развития которого влияет на все остальные трофические уровни экосистемы.

Целью работы было выявление качественных и количественных показателей фитопланктона Нижнекамского водохранилища в летний период 2016 г, что дает возможность анализа его изменений в сравнении с предыдущими данными.

Материалы и методы исследования. Сбор материала в районе исследования осуществлялся на НИС «Ак. Берг» в летний (июль) период 2016 г сотрудниками Татарского отделения ГосНИОРХ. Всего было отобрана и обработана 21 проба с 7 условных разрезов (рис. 1).

Отбор и камеральную обработку проб фитопланктона осуществляли по общепринятым методикам [4]. Пробы фитопланктона отбирали интегрально с глубины фотического слоя (2 м) и с поверхности, сливая в одну емкость. Материал фиксировали 4 % формалином, либо раствором Люголя. Фитопланктон концентрировали методом отстаивания. После осаждения клеток по каплям сливали средний слой воды до 30–10 мл. Идентификацию фитопланктона проводили с использованием стандартных определителей пресноводных водорослей. Количественную обработку проб выполняли с использованием счетной камеры «Горьева» объемом 0,0009 мл, в трех повторностях с пересчетом содержания водорослей в 1 л воды. Биомассу определяли счетно-объемным методом [4]. Оценку сапробности проводили с помощью индекса Пантле-Букка [6].

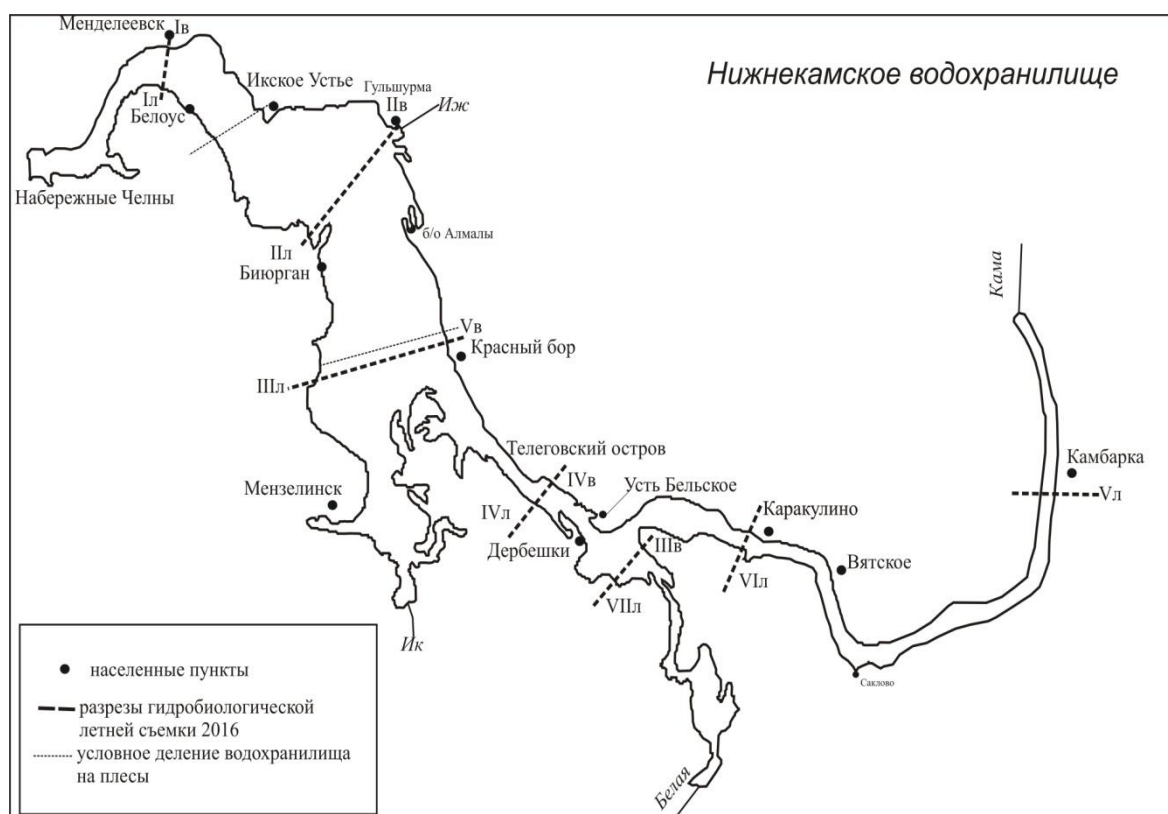


Рис. 1. Карта-схема гидробиологических разрезов, выполненных в Нижнекамском водохранилище в июле 2016 г.

Результаты и их обсуждения. В июле 2016 г. в ходе исследования фитопланктона Нижнекамского водохранилища нами были обнаружены водоросли из 8 отделов, представленные 222 таксоном рангом ниже рода. По количеству видов преобладали зеленые водоросли, их доля составляла 45 %, несколько меньше была доля диатомовых – 26 % и сине-зеленых – 14 %. Остальные таксономические группы по количеству видов вместе занимали 15 %.

Наиболее широко на исследуемом участке Нижнекамского водохранилища были распространены *Komma caudata* (бывш. *Chroomonas acuta*) (частота встречаемости 100 %), *Cryptomonas marssonii* из отдела криптофитовых (90 %), *Monoraphidium contortum* (частота встречаемости 85,7%), *Monoraphidium minutum* (57 %), *Golenkinia radiata*, *Scenedesmus communis*, *Pseudodidymocystis planctonica* (52 %) из отдела зеленых, *Skeletonema subsalsum* (85,71 %), *Cyclotella stelligera* (66 %), *Aulacoseira granulata* (52 %) из отдела диатомовых.

Численность фитопланктона на станциях менялась от 648 тыс. кл./л до 10500 тыс. кл./л. и в среднем составляла 3840 ± 600 тыс. кл./л. Минимальная численность микроводорослей была зафиксирована у левого берега и в русловой части на разрезе около населенного пункта Красный Бор, а максимальная – в р. Кама в русловой части на разрезе около населенного пункта Каракулино (рис. 2).

В целом в летний период численность зеленых водорослей была выше, чем у остальных таксономических групп (36 %). Помимо этого, высокая доля в общей численности принадлежала диатомовым (27 %) и криптофитовым водорослям (21%). Чаще всего по численности доминировали: криптофитовая водоросль *Komma caudata*, зеленая *Monoraphidium contortum* и ряд диатомовых водорослей рода *Cyclotella* и *Stephanodiscus*.

Биомасса фитопланктона по станциям колебалась от 0,2 мг/л до 10,1 мг/л, в среднем составляла $4,1 \pm 0,7$ мг/л. Минимальная биомасса водорослей была отмечена на двух прибрежных станциях разреза напротив населенного пункта Менделеевск. Более высокие показатели биомассы (выше среднего значения) наблюдались в реке Кама на отдельных станциях разреза VI около населенного пункта Каракулино, на разрезе V около населенного пункта Камбарка, а также на разрезе VII в устье реки Белой (рис. 3).

[370]

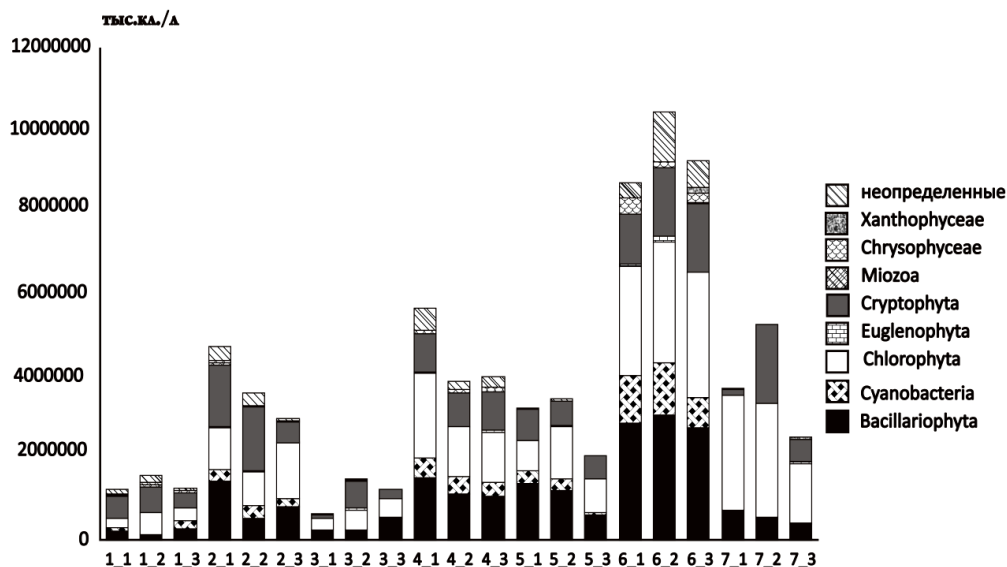


Рис. 2. Изменение численности фитопланктона по станциям в Нижнекамском водохранилище в летний период 2016 г.

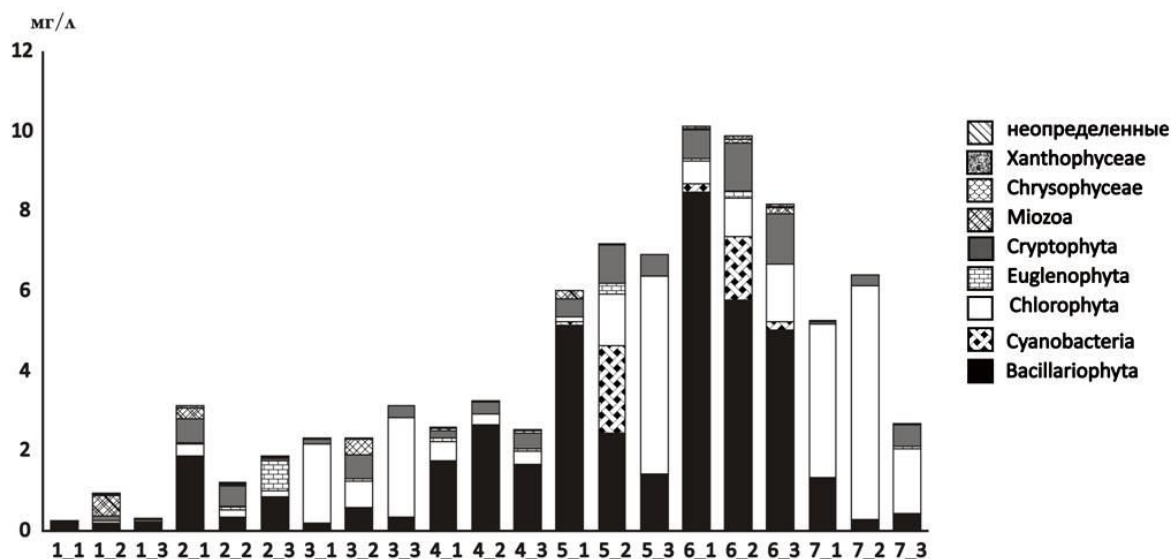


Рис. 3. Изменение биомассы фитопланктона по станциям в Нижнекамском водохранилище в летний период 2016 г.

Следует отметить выраженное варьирование состава доминирующих видов по биомассе. Чаще преобладали зеленые, диатомовые, криптофитовые водоросли, а местами – цианопрокариоты. В целом наибольший вклад в биомассу водорослей в летний период вносили диатомовые (48 %), зеленые (32 %) и криптофитовые (11 %).

По рассчитанным показателям сапробности (в среднем, $2,06 \pm 0,04$), воды Нижнекамского водохранилища можно отнести к β -мезосапробной зоне, умеренно загрязненным водам.

Закключение. Нижнекамское водохранилище в летний период характеризуется достаточно богатым таксономическим составом, представленным 222 таксонами водорослей рангом ниже рода. К доминирующим группам относились зеленые, диатомовые и сине-зеленые водоросли. Значительная доля криптофитовых свидетельствует об органическом загрязнении водохранилища, а повышение доли сине-зеленых водорослей – о локальных очагах эвтрофирования. Уровень развития фитопланктона в 2016 г. в Нижнекамском водохранилище был несколько выше, чем в 2009 году [3]. Различия количественных показателей фитопланктона может быть связано с разницей в методах отбора проб. Предыдущие исследователи облавливали

весь столб воды, а в нашем случае пробы отбирались только с фотического слоя, где концентрация микроводорослей обычно выше.

Следует подчеркнуть, что тенденции пространственного распределения фитопланктона в Нижнекамском водохранилище в летний период в 2016 г. были схожи с предыдущими годами [5]. Наибольшие количественные показатели фитопланктона были отмечены в реке Кама и в районе устья р. Белой, а наименьшие – в приплотинном плесе водохранилища. Более высокая численность, биомасса и видовое разнообразие фитопланктона в речной части, вероятно, вызваны более благоприятным гидрологическим режимом и химическим составом воды.

Уменьшение количественных показателей фитопланктона в приплотинном плесе можно объяснить влиянием гидросооружений на сообщества микроводорослей, что связано с выраженным механическим воздействием и резкими перепадами уровня воды. Закономерное обеднение планктона в приплотинных участках водохранилищ установлено и в других исследованиях [1].

Литература

1. Логинов, В.В. Вред водным биологическим ресурсам водохранилищ Волжско-Камского каскада от воздействия гидроэлектростанций / В.В. Логинов, Д.Б. Гелашвили // Принципы экологии. – 2016. – № 4. – С. 4–30.
2. Охапкин, А.Г. Характеристика фитопланктона Нижнекамского водохранилища в первый год его существования / А.Г. Охапкин // Круговорот веществ и энергии в водоемах. Элементы биотического круговорота. – Иркутск, 1981. – Вып. I. – С. 105–106.
3. Тарасова, Н.Г. Фитопланктон Нижнекамского водохранилища и его притоков / Н.Г. Тарасова, Т.Н. Буркова // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2011. – № 25. – С. 558–567.
4. Федоров, В.Д. О методах изучения фитопланктона и его активности / В.Д. Федоров. – М.: Моск. ун-т, 1979. – 168 с.
5. Шакирова, Ф.М. Современное состояние Нижнекамского водохранилища и возможности рационального освоения его рыбных ресурсов / Ф.М. Шакирова, Л.К. Говоркова, О.К. Анохина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – Т. 15. – № 3(1). – С. 518–527.
6. Sladeczek, V. System of water quality from the biological point of view / V. Sladeczek // Ergebnisse der Limnol. – 1973. – Н. 7. – 218 S.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРНОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ю.А. Малинина, Е.И. Филинова, Е.А. Джаяни, В.А. Колозин, Д.И. Мелешин
Саратовское отделение ГосНИОРХ

Введение. С целью изучения возможности эксплуатации Черновского водохранилища в качестве рыбохозяйственного водоема впервые проведены исследования кормовых объектов – фитопланктона, зоопланктона и макрозообентоса.

Черновское водохранилище образовано в результате перекрытия земляной плотиной реки Черная; располагается в степной зоне, в долине среднего течения р. Урал. Создано для регулирования стока реки, орошения земель, использования в целях рекреации, любительского и спортивного рыболовства. Введено в эксплуатацию в 1986 г. По площади водного зеркала (12.6 км²) Черновское водохранилище относится к категории небольших (средняя ширина – 1.2 км, средняя глубина – 4.2 м). Пополняется за счет талой воды с водосбора. Дно выстилают илисто-песчаные грунты с преобладанием илистых отложений. В приплотинном участке толща иловых отложений увеличивается.

Комплексные гидробиологические съемки проведены в вегетационный период 2013 и 2016 гг. на двух трансектах: в верховье и в приплотинном участке. Отбор проб и обработку материала осуществляли в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 по общепринятым в гидробиологии методикам [1].

Результаты и обсуждение. В составе фитопланктона исследованных участков водохранилища в июле 2013 г. обнаружено 68 таксонов рангом ниже рода, в июле 2016 г. – 97. Наибольшим разнообразием видов отличались зеленые водоросли: 37 % от общего числа видов в 2013 г. и 45 % – в 2016 г.

В июле 2013 г. численность фитопланктона колебалась от 16 до 159 млн кл/л (в среднем 79.2 млн. кл/л), биомасса – от 1.5 мг/л до 29.5 мг/л (в среднем 9.1 мг/л). Наибольшие количественные показатели зарегистрированы в верховье водохранилища, где по сравнению с приплотинным участком численность была больше в среднем в 5.5 раз, биомасса – в 4.6 (рис. 1).

Массового развития достигали цианобактерии, на долю которых приходилось 94.5 % численности и 61.6 % биомассы, среди них доминировал *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs. По биомассе фитопланктона [2] водохранилище характеризовалось как α -эвтрофный водоем.

В июле 2016 г. численность и биомасса фитопланктона были значительно ниже и варьировали, соответственно, от 0.45 до 1.5 млн кл/л (в среднем 1.0 млн кл/л) и от 0.25 до 1.10 мг/л (в среднем 0.63 мг/л). По продольному профилю водоема существенных различий количественных показателей развития водорослей не наблюдалось (рис. 1). Основу численности составляли зеленые водоросли (50.0 %) за счет преобладания протококковых. Основу биомассы формировали эвгленовые (37.1 %) за счет видов р. *Trachelomonas* и р. *Phacus*, а также динофитовые (24.7 %) и криптофитовые (22.4 %) водоросли. По биомассе фитопланктона в 2016 г. Черновское водохранилище относилось к категории α -мезотрофных водоемов.

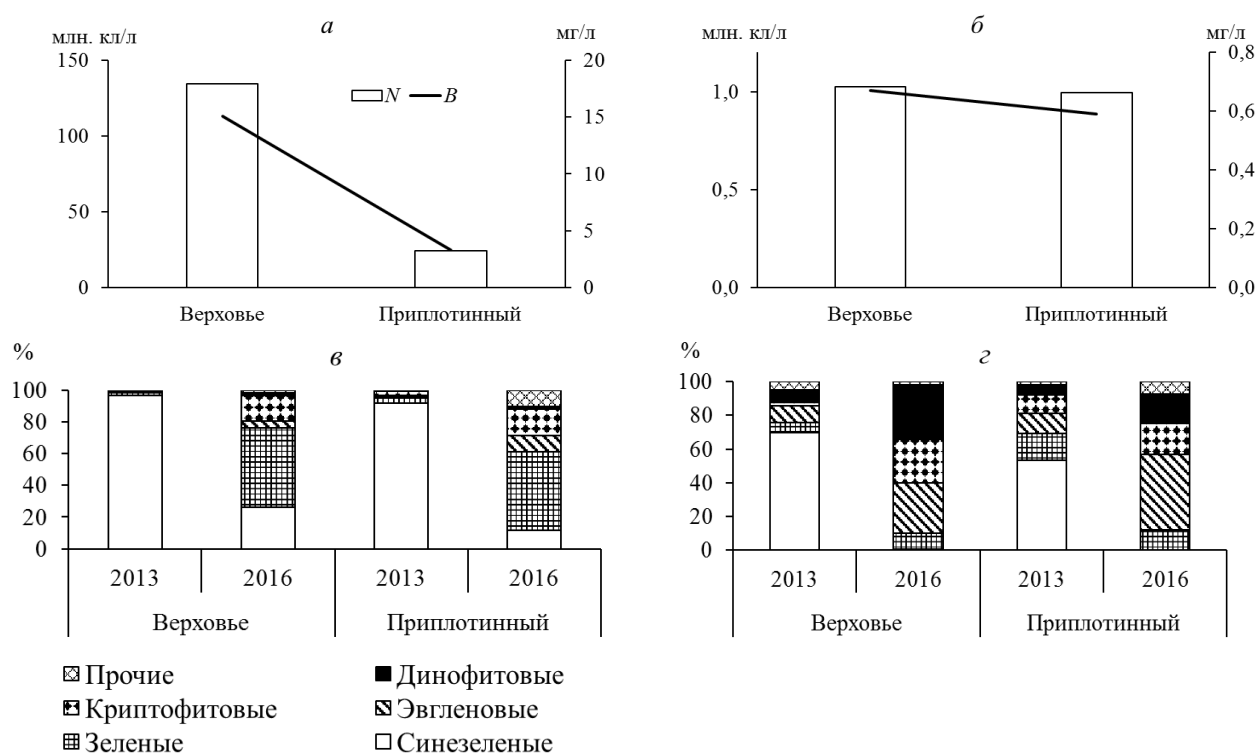


Рис. 1. Численность (N) и биомасса (B) фитопланктона в 2013 (а) и 2016 (б) гг., соотношение таксономических групп водорослей в общей численности (в) и биомассе (г)

Исследования выявили годовые различия количественных и структурных показателей фитопланктона, которые определяются сочетанием ряда факторов. Среди них ведущую роль, по всей видимости, играют особенности метеорологических условий и гидрологического режима реки в весенний и летний сезоны, а также уровень режим водохранилища.

В составе летнего зоопланктона Черновского водохранилища по результатам двух лет наблюдений было обнаружено 19 видов зоопланктонов: 3 вида коловраток, 8 ветвистоусых и 8 веслоногих ракообразных. Организмы меропланктона не зарегистрированы. Максимальное видовое богатство наблюдалось в 2013 г. Снижение данного показателя в 2016 г. произошло преимущественно за счет веслоногих ракообразных. Общая численность зоопланктона Черновского водохранилища в 2013 г. составляла в среднем 107.2 ± 18.2 тыс. экз./м³, биомасса – 3.4 ± 0.5 г/м³, тогда как в 2016 г. численность составила 131.4 ± 24.4 тыс. экз./м³, биомасса – 4.6 ± 0.9 г/м³ (рис. 2). Расхождения средних показателей были не значимы.

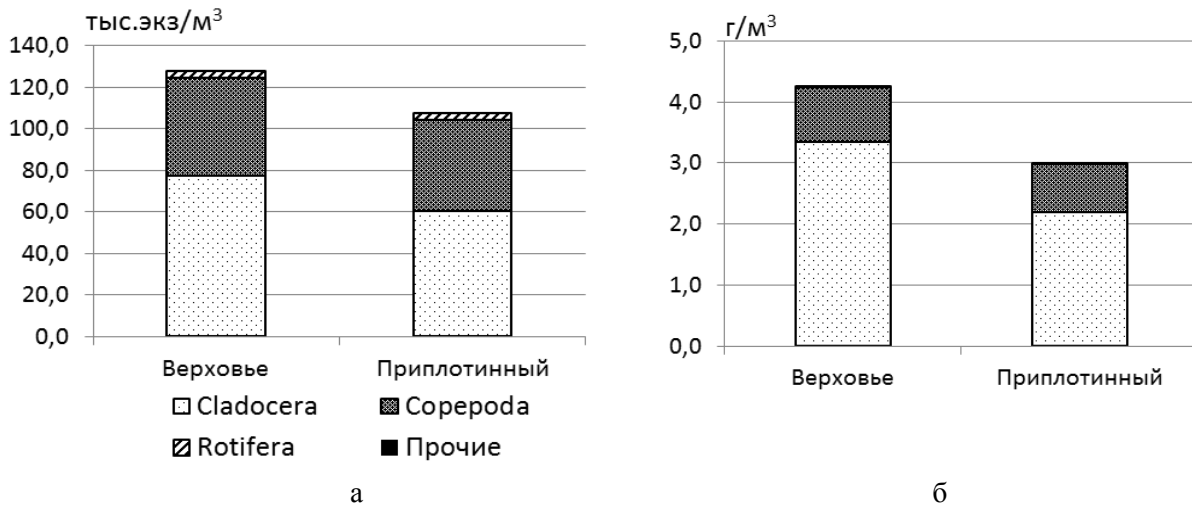


Рис. 2. Средняя численность (а, тыс.экз./м³), биомасса (б, г/м³) зоопланктона Черновского водохранилища в период исследований

Основу численности зоопланктона составляли ветвистоусые ракообразные, максимальное развитие которых зарегистрировано в 2016 г. (60.5 %). Различия в количественном развитии веслоногих ракообразных по годам были незначительны. Доминирующими видами ракообразных были *Daphnia cucullata* (Sars 1862), *Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863). Группа коловраток была малочисленна и составляла не более 5 % при доминировании *Keratella quadrata* (Muller, 1786).

Несмотря на низкое видовое разнообразие, в целом, за весь период исследований количественные показатели зоопланктона были очень высокие. Это свидетельствует о благоприятных гидрохимических и гидрологических условиях и отсутствии большого пресса потребителей зоопланктона в Черновском водохранилище. Основу биомассы зоопланктона (более 60 %) составляли представители Cladocera (рис. 2), тогда как доля веслоногих ракообразных была незначительна, и составляла менее 25 %. По показателям биомассы зоопланктона в соответствии с общепринятой классификацией [3] Черновское водохранилище в летний период соответствовало категории водоемов «выше средней кормности».

В дночерпательных пробах за период исследований идентифицировано 14 видов и групп видов донных беспозвоночных, в том числе личинок и куколок хирономид – 8, олигохет – 4, моллюсков, личинок цератопогонид и хаборид – по 1.

Общая численность макрозообентоса в 2013 г. равнялась 690 экз/м², биомасса – 77.92 г/м², в 2016 г. – 601 экз/м² и 11.73 г/м² соответственно. В кормовом макрозообентосе лидировали личинки гетеротопных беспозвоночных, составлявшие около 73 % численности и около 68 % биомассы. В данной группе доминировали пелофильные личинки хирономид *Chironomus fl. plumosus*, на долю которых приходилось около 60 % численности и 70 % биомассы. Все прочие мелкие короткоцикличные виды двукрылых, а также олигохеты и моллюски встречены редко и единично. Некормовые моллюски р. *Unio* составляли менее 1 % общей численности и около 80 % общей биомассы.

Анализ результатов исследований донной фауны водохранилища выявил значительную вариабельность количественного развития макрозообентоса в годы исследований и на различных участках Черновского водохранилища. На разных биотопах показатели общей численности варьировали от 250 до 1050 экз/м², общей биомассы – от 0.19 до 90.71 г/м². Максимальные показатели развития макрозообентоса зарегистрированы на сером иле в русле верховья и приплотинного участка. Минимальным развитием макрозообентоса характеризовались отложения черного ила и песчанистая глина с илом на приплотинной трансекте у левого и правого берегов. Следует отметить, что верховье водохранилища более продуктивно по общему макрозообентосу по сравнению с приплотинным участком (рис. 3).

Соотношение кормовых групп донных беспозвоночных и не кормовых моллюсков по биомассе в годы исследований не изменилось. Общие количественные показатели развития макрозообентоса на всех биотопах в 2013 г. были на порядок выше по сравнению с соответствующими показателями 2016 г, вследствие обилия окукливающихся личинок и готовых

к вылету куколок доминирующей группы видов хирономид. Снижение биомассы популяции *C. f.l. plumosus* в 2016 г., видимо, произошло в результате массового вылета имаго к моменту гидробиологической съемки, поскольку в пробах регистрировали небольшое количество готовых к окукливанию личинок и куколок данной группы видов хирономид.

После завершения водного цикла развития популяции доминирующих личинок *C. f.l. plumosus* и вылета имаго происходит резкое снижение биомассы кормовой части бентоса. Это приводит к уменьшению обеспеченности пищей бентофагов, что и наблюдалось нами в июне 2016 г.

По показателям биомассы кормового макрозообентоса, в соответствии с общепринятой классификацией [3] Черновское водохранилище можно характеризовать как водоем «выше средней кормности».

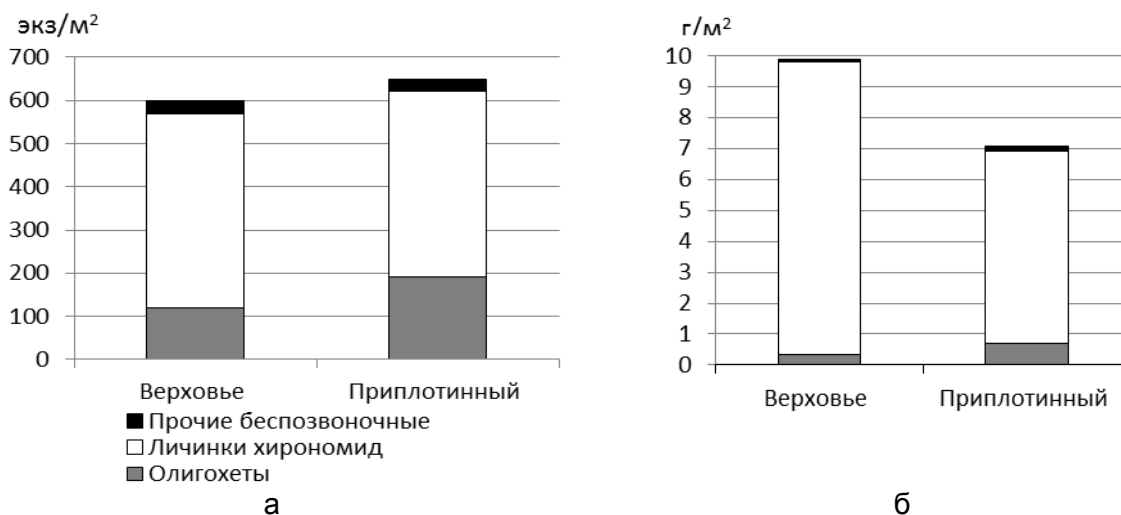


Рис. 3. Структура кормового макрозообентоса на участках Черновского водохранилища в период исследований

Примечание: а – численность основных групп макрозообентоса, б – биомасса

Таким образом, проведенные исследования показали, что уровень развития кормовой базы рыб в Черновском водохранилище позволяет рекомендовать исследуемый водный объект в качестве водоема, пригодного для пастбищной аквакультуры.

Литература

- ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования отбора проб. Гостандарт России. – М., 2000. – 35 с.
- Китаев, С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов / С.П. Китаев. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 207 с.
- Пидгайко, М.Л. Краткая биолого-продукционная характеристика водоемов Северо-запада СССР / М.Л. Пидгайко, Б.М. Александров, Ц.И. Иоффе и др. // Изв. ГосНИОРХ. – Л., 1968. – Т. 67. – С. 205–241.

АНАЛИЗ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ПРУДОВ РАЗНОГО ХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

И.А. Мухин, О.Г. Лопичева

Вологодский государственный университет

Разнообразие экосистемных услуг водных объектов в значительной степени зависит от наличия на территории региона разных типов экосистем. Особенности структурно-функциональной организации определяют разные возможности предоставления экосистемой выгод человеку при их использовании. Объемы и разнообразие экосистемных услуг естественных водных объектов напрямую связаны с уровнем их антропогенной трансформации. Многофакторное воздействие приводит к снижению и, в конечном итоге, потере обеспечивающих, регулирующих и культурных услуг, связанных с эксплуатацией водных и биологических ресурсов водных экосистем [1]. Данную зависимость наглядно отражает неблагоприятное состояние водных экосистем Вологодской области [2, 3]. Загрязнение, гидростроительство и судоходство, последствия лесосплава и нерациональный промысел являются причиной ухудшения качества воды и истощения рыбных ресурсов, что сказывается на производственных услугах. Происходит изменение регулирующих и снижение качества рекреационных услуг. Соответственно, это негативно отражается на экономике региона и уровне жизни людей, их здоровье. Выход из сложившейся ситуации может быть связан с восстановлением естественных экосистем, а также созданием и эксплуатацией искусственных водных объектов.

К одному из типов давно используемых в хозяйственной деятельности искусственных экосистем относятся пруды. Создание прудовых экосистем позволяет пополнять и замещать экосистемные услуги без нанесения ущерба природным экосистемам. Кроме того, это позволяет регулировать объем и разнообразие экосистемных услуг в интересах человека. Искусственно созданные прудовые экосистемы при правильной эксплуатации способны почти в полном объеме предоставлять экосистемные услуги пресноводных объектов. Это касается обеспечивающих услуг при водоснабжении и выращивании продукции; формирование природных условий для различного рода отдыха относится к рекреационным услугам. Регулирующую услугу для человека могут оказывать пруды биологической очистки, где происходит самоочищение воды за счет естественных процессов.

Пруды используют, в зависимости от размера и состояния, в целях водоснабжения, рекреации, для проведения спортивных мероприятий. Они создаются в качестве водоемов-охладителей гидростанций, для сброса сточных вод и как «пожарные» водоемы. Однако с позиций экосистемных услуг наибольшее экономическое значение имеют рыбоводные пруды. Помимо, производственной услуги, заключающейся в производстве рыбной продукции, эти водоемы обеспечивают выгоды для человека, связанные с поддерживающими и культурными функциями. Пруды-охладители, куда сбрасываются теплые воды гидростанций, обычно используют для создания на них тепловодного рыбного хозяйства. В прудах рыбохозяйственного назначения возможно получение экономического эффекта за счет совместного выращивания уток и гусей, а также растительного сырья. Например, выращивание растений, не относящихся к пищевым объектам, значительно увеличивает общую рентабельность производства. Это касается как растений с выраженными лекарственными свойствами (кубышка жёлтая, ирис водяной, вахта трёхлистная, аир болотный), так и ряда декоративных сортов (водяная лилия, водяной гиацинт и др.).

Выращивание редких видов рыб и растений связано с такой услугой, как поддержание биоразнообразия. Пруды, удачно вписывающиеся в пейзаж, создают эстетическую услугу и дополняют разнообразие ландшафтов. По классификации, предложенной в национальной стратегии сохранения биоразнообразия в России, пресноводные водоемы оказывают средообразующую услугу, заключающуюся в формировании и поддержании условий среды, благоприятных для жизни человека и развития экономики [1]. Таким образом, создание прудов для одного вида хозяйственной деятельности может сопровождаться расширением экосистемных услуг.

Деградация естественных водных экосистем может привести к невозполнимым потерям, так как невозможно при попытке восстановления полностью вернуть их к исходному состоянию.

В то же время ошибки при эксплуатации прудов исправляемы, так их можно спустить, а техническими приемами достичь адекватной реабилитации.

Трудности применения концепции экосистемных услуг в практической деятельности связаны с адекватной оценкой их стоимости в естественных экосистемах, часто обусловленные не только сложностью организации, но и недостаточной изученностью их функций и происходящих процессов. Особенно сложно просчитать стоимость регулирующих и культурных услуг. Преимуществом создания прудовых экосистем служит возможность предварительного расчета экосистемных услуг, которые они могут предоставлять человеку. Однако расчет планируемых выгод должен учитывать «затратную» сторону создания и поддержания функционирования прудов. Соответственно, это требует анализа путей снижения затрат и просчета экологических рисков нарушения функционирования прудов. Особенно это касается прудов, создание которых направлено на производственные услуги. Под ними подразумевается получение биомассы, которая изымается человеком и используется для различных нужд [1].

В отношении рыбоводных прудов необходимыми условиями получения производственных выгод является разработка адекватного алгоритма действий, связанная с правильным выбором местности, параметров создания водоема, методов проведения подготовительных работ, зарыбления и контроля за состоянием экосистемы.

Выбор местности для прудовой экосистемы должен учитывать особенности ландшафта, как в целях неагрессивного внедрения нового элемента, так и связи природными компонентами (рельеф, гидрологический режим территории и др.). Для снижения затрат на создание пруда необходимы исследования природных условий (почв, глубины залегания грунтовых почв и др.), а также исключения влияния антропогенных факторов, таких как сброс сточных вод, загрязнение от промышленных центров и т.д.

При проектировании параметров пруда необходимо опираться на три группы характеристик, которые обеспечат ее функционирование.

К первой группе показателей относятся морфометрические параметры, включающие форму, глубину, площадь водной поверхности, а также степень изрезанности береговой линии и наличие заливов. Два последних параметра особенно важны с точки зрения возникновения нежелательных локальных очагов процесса эвтрофирования.

Вторая группа параметров предусматривает соответствие гидрохимических показателей условиям обитания рыб, планируемых для выращивания. От этого зависит качество рыбных ресурсов и, соответственно, объем производственной услуги. Для исключения потерь продукции необходимо поддержание благоприятного газового режима и уровня pH.

Третья группа параметров, которая обеспечивает рентабельность рыбоводного пруда, связана с кормовой базой, представленной зоопланктоном и зообентосом. При недостаточном уровне развития естественной кормовой базы увеличивается объем затрат на искусственное кормление и повышается стоимость производственной услуги. Соответствие всех вышеуказанных параметров задачам выращивания рыб уменьшает количество затрат на подготовительные работы, связанные с созданием благоприятных условий.

При зарыблении пруда важен подбор вида рыб или их поликультуры с учетом ландшафтно-климатической зоны и конкретных параметров пруда, а также экономический аспект выгоды выращивания, в частности, востребованность продукции. Конечный выход продукции, характеризующий объем экологической услуги рыбоводного пруда, во многом зависит от уровня контроля за состоянием экосистемы. Это требует подбора комплекса экспресс-методов слежения за качеством воды для исключения экологических рисков, связанных с эвтрофированием, закислением и токсификацией вод. Одним из них может служить контроль за органолептическими показателями: цвет, запах, вкус, мутность воды. В частности они могут отражать уровень развития определенных групп фитопланктона, вызывающих «цветение» воды и возникновения заморных ситуаций. Например, известно отличие запахов при развитии видов из родов *Asterionella* (гераниевый), *Aphanizomenon* (настурциевый), *Dinobryon* (рыбный), *Anabaena* (навозный) [4]. При правильной эксплуатации пруда и соответствующем контроле за качеством воды дополнительных выгод, связанных с водоснабжением и рекреацией.

Рассмотренный выше пример использования рыбоводных прудов иллюстрирует значимость стоимостных оценок получения экосистемных услуг. Однако для прудов другого хозяйственного назначения оценка их стоимости является достаточно сложной задачей. Это

относится к таким категориям, как охладители, «пожарные водоемы», пруды, созданные для биоочистки, рекреации и ландшафтного дизайна.

Литература

1. Бобылев, С.Н. Экосистемные услуги и экономика / С.Н. Бобылев, В.М. Захаров. – М.: ООО «Типография ЛЕВКО», 2009. – 72 с.
2. Болотова, Н.Л. Изменение экосистем мелководных северных озёр в антропогенных условиях (на примере водоёмов Вологодской области): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Н.Л. Болотова. – СПб., 1999. – 51 с.
3. Болотова, Н.Л. Природные особенности и экологические проблемы Вологодской области / Н.Л. Болотова // Биологические ресурсы: изучение, использование, охрана: материалы Межрегиональной научно-практической конференции. – Вологда: ВоГУ, 2016. – С. 23–30.
4. Белякова, Р.Н. Водоросли, вызывающие «цветение» водоемов Северо-Запада России / Р.Н. Белякова и др. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2006. – 357 с.

[377]

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ АКВАТОРИИ КОСТРОМСКОГО РАЗЛИВА ГОРЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

И.А. Мухин

Вологодский государственный университет

Костромской разлив (в некоторых источниках – Костромское водохранилище) Горьковского водохранилища на реке Волге представляет собой обособленный широкий мелководный водоём озёрного типа со сложной формой берега, располагающийся в нижнем течении реки Кострома на границе Ярославской и Костромской областей, к северу от г. Кострома.

Территория, которую занимает разлив, чрезвычайно интересна с точки зрения изучения природопользования. Она имеет длительную историю антропогенного воздействия: описаны неолитические стоянки древнего человека, а уже в XVI веке – отмечены крупные поселения с развитым ремесленным делом. Археологические изыскания, приводящиеся в настоящее время на островах разлива, являются формой реализации культурных услуг – раскрытие информации о прошлом человека, развитии российского государства, торговых связей региона и жизни человека.

С созданием Горьковского водохранилища связано появление новых экосистемных услуг. В то же время разнонаправленная антропогенная нагрузка сказалась на формировании экосистем и оказываемых ими услугах. Горьковское водохранилище образовалось в результате зарегулирования стока Волги плотиной ГЭС, наполнение которого завершилось в 1957 году. В 1955–1956 годах одновременно с началом работы Горьковской ГЭС было перекрыто плотиной русло реки Кострома у посёлка Куниково, что привело к затоплению обширной низины. Для ограничения затопления сельскохозяйственных угодий берега в низовье были обвалованы, таким образом сложились границы Костромского разлива, объединившего русла ряда рек и несколько озёр. Площадь разлива – 260 км², максимальная глубина 8–9 м [1].

Ранее по подвергшейся затоплению территории протекали реки Касть, Соть, Идоломка, которые, сливаясь, образовывали реку Узаксу, приток реки Костромы, протекавшую восточнее всех этих рек. После постройки водохранилища река Узакса, как и нижнее течение Костромы, стала представлять собой каналы, соединяющие Костромской разлив и Волжский русловый участок Горьковского водохранилища. С Горьковским водохранилищем этот залив соединяется также бывшей рекой Сезея и Саметской промоиной; между ними находится крупный остров Моховой.

Важная экосистемная услуга Костромского разлива – регулирование уровня воды в Горьковском водохранилище – связана с работой Рыбинской ГЭС. Специфика функционирования водохранилища состоит в периодических попусках больших объёмов воды, которые создают резкие колебания уровня в нижележащем бьефе. Объём воды Костромского разлива и площадь его зеркала регулирует вызванные работой Рыбинской ГЭС суточные и

недельные колебания уровня воды в Горьковском водохранилище, значительно уменьшая их амплитуду (по некоторым данным – с 200 до 20 см). Таким образом, можно говорить о регулирующей услуге разлива, что помогает значительно уменьшить ущерб, от размыва русла и деградации экосистем, которые оказывались бы в зоне регулярного временного затопления на высотах до двух метров от уровня Горьковского водохранилища. Поэтому создание Костромского разлива служит примером грамотного использования низменностей и проектирования водохранилища, что является эффективным альтернативным решением вместо более дорогого, связанного с расширением водохранилища. Реализация регулирующей экосистемной услуги за счет залива обеспечивает нормальное функционирование гидроузла. В свою очередь, это помогает избегать штрафных санкций и негативного освещения в СМИ, тем самым укрепляя репутацию компании.

Однако роль разлива не сводится к регуляции уровня воды и аккумуляции водных масс, и экосистемные услуги реализуются не только на региональном, но и местном уровне. Так, не менее важной является обеспечивающая (продукционная) услуга, связанная с воспроизводством и нагулом рыбы, в том числе обитающей в Горьковском хранилище. Значительный объем этой услуги при вылове рыбы на водоёме до 50–60 тонн в год, положительно влияет на социально-экономическую ситуацию, занятость и благосостояние населения прибрежных районов. Реализация продукционных услуг поддерживается человеком: Костромской разлив зарыблялся мальками сазана, были попытки воспроизводства стерляди. Расширение состава ихтиофауны за счет ценных видов рыб относится к увеличению другого вида экосистемных услуг – повышению биоразнообразия водоема.

Важной культурной услугой водохранилища является обеспечение отдыха на берегу Костромского разлива. По берегам водоема и на его островах находится значительное количество туристических баз и домов отдыха, оборудованных стоянок и кемпингов – от эко-отеля «Романов лес» до различных рыбацких избушек. Базы отдыха предлагают своим клиентам прогулки в леса, полные дичи, грибов и ягод. В качестве примера можно привести такие места отдыха, как Familyhotel-RU, «Асташево», «Белкина Грива» (названа в честь одноименного острова), «Белый Яр», «Ветлуга». Дамба, ограничивающая разлив с южной стороны предоставляет для посещения пляжи, которые не типичны для других местных водоёмов с болотистыми берегами.

Однако приобретение новых экоуслуг при создании Костромского разлива связано с утратой некоторых прежних. В первую очередь, – с утратой затопленных территорий, в том числе, ценных, имеющих длительную историю формирования агроэкосистем и культурного ландшафта. Кроме того, на затопленной местности имелись фрагменты ценных дубовых лесов.

В настоящее время можно наблюдать своеобразную мозаичность территории, возвышенные участки которой существуют как острова, что обеспечивает сочетание комплекса экосистемных услуг акватории и незатопленных участков. На территории водохранилища имеется около двух десятков островов разного размера, из которых самый значительный – остров Моховой. В перечень других островов входят: Вёжи, Гребешково, Барань, Берёзовый, Жарковский, Козлиха, Заячий, Красная Грива и Белкина Грива, Мусковский, Скорбатый, Семиново, Плоские острова, Хмельники, острова Ведерки. На островах отчасти сохраняются экосистемы, которые были характерны для этой территории до подъёма уровня воды. Растительность островов относится к продукционной услуге наземных экосистем. Отметим, что формирующаяся мозаичность в сочетании с большой площадью водного зеркала, по-видимому, привела к увеличению видового разнообразия ряда таксономических групп. Особенно это касается растений, птиц и мелких животных, для которых водная гладь не представляет преграду для расселения. Таким образом, создание разнообразных биотопов привело к росту биологического и экологического разнообразия, стабилизации сообществ, росту продуктивности и, соответственно, разнообразия и объёма экосистемных услуг.

В частности, режим функционирования экосистемы благоприятен для кабанов. Они могут перемещаться между островами в летнее и зимнее время и находят для себя удобные местообитания в прибрежных и кустарниковых зарослях.

К отрицательным сторонам создания Костромского разлива относится значительная трансформация островных экосистем, связанная как с высоким уровнем грунтовых вод, так и островным характером территории. Например, произрастающие на крупных островах дубы не достигают обычных для этого дерева размера и возраста, вследствие неглубокого залегания воды и гниения корней по достижении ими определённой глубины, тогда как поросль и молодые дубы

в экосистеме присутствуют. Островной характер лугов затрудняет природопользование, и традиционные сенокосы практически прекратились (за исключением нескольких наиболее крупных островов). В результате происходит зарастание лугов и снижение продукционной функции.

Следует подчеркнуть, что потенциал территории не полностью востребован, в том числе, с точки зрения расширения спектра обеспечивающих экосистемных услуг. Для реализации нового вида природопользования для данной территории можно предложить концепцию создания туристско-рекреационной местности на юго-востоке Костромского разлива. Это представляет собой зону отдыха населения и туризма, в том числе территории природных и культурных ландшафтов с туристскими маршрутами, лесопарковыми и рекреационными зонами, с местами отдыха и пляжами, турбазами и детскими лагерями. В рамках развития туризма в акватории Костромского разлива целесообразно организовать научно-развлекательный центр, в котором жители крупных городов смогут отдохнуть от шума, пожить на природе, обогатиться представлениями о жизни в другие эпохи, а также почувствовать себя учёными-исследователями.

Важным моментом в развитии Костромского разлива как туристско-рекреационной местности могло бы стать продвижение самой концепции экоуслуг, что зависит от экономической составляющей. В Российской Федерации для финансирования природоохранной деятельности используется система налогов, субсидий, штрафов и бюджетных ассигнований, не всегда понятная как населению, так и природопользователям. На примере платы за экосистемные услуги Костромского разлива можно показать простую связь между использованием услуги и прямой платой за её предоставление. Это также сыграло бы положительную роль в повышении уровня осведомленности населения в вопросах охраны природы.

[379]

Литература

1. Экологическая топография популяций рыб в водохранилищах. – Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1971. – С. 18.

АНАЛИЗ СООБЩЕСТВА ЦИЛИАТ РАЗНЫХ БИОТОПОВ РЕКИ ВОЛХОВ

Т.В. Никитина, И.А. Дружинина

Новгородское отделение ГосНИОРХ, г. Великий Новгород

Введение. Инвентаризация фауны служит одним из основных инструментов решения проблемы поддержания биоразнообразия. В этом плане для водных экосистем особое значение приобретают получение данных о видовом составе слабоизученных групп. Объектом наших исследований выбрана пресноводная фауна цилиат реки Волхов, первые краткие сведения о которой датируются началом XX века [1, 2]. Цилиаты являются ценным объектом питания для личинок рыб, поэтому показатели численности и биомассы инфузорий являются немаловажными для определения биологической продуктивности водоема. Следовательно, выявление видового состава и уровня развития сообщества цилиат можно рассматривать как анализ экосистемной услуги, связанной с биоразнообразием, так и продукционной услуги речной экосистемы.

Целью настоящего исследования являлось изучение видового разнообразия и количественных показателей сообщества ресничных инфузорий в разных биотопах р. Волхов.

Материалы и методы. В основу настоящей работы положены результаты гидробиологических исследований фауны цилиат, выполненных зимой–весной 2012 г. Материал собирался на 5 биотопах р. Волхов в пределах Новгородского района. Для отбора проб использовали водный сачок диаметром 10 см, изготовленный из мельничного газа № 77. Материал обрабатывался по стандартным методикам [3,4].

Результаты и обсуждение. В исследуемый период в пробах, взятых в р. Волхов выявлено 32 вида цилиат, относящихся, согласно классификации Корлиса, (Corliss, 1994) к 5 классам, 9 отрядам, 16 семействам. Наибольшим видовым разнообразием характеризовались классы: Oligohymenophorea – 14 видов, Polyhymenophorea – 11 видов.

Систематический обзор цилиат реки Волхов:

Тип Ciliophora Doflein, 1901

Класс Oligohymenophorea Jankowski, 1967

Подкласс 1. Heterotrichia Stein, 1859

Отряд 1. Heterotrichida Stein, 1859

Семейство Stentoridae Carus, 1863

Stentor minus

Семейство Kondylostommidae Bory, 1826

Kondilostoma vorticella Ehrenberg, 1833

Подкласс 2. Spirotrichia Butchli, 1989

Отряд 1. Hypotrichida Stein, 1859

Семейство Oxytrichidae Ehrenberg, 1838

Oxytricha sp.

O. ferruginea Stein, 1859

Stylonychia mytilus Ehrenberg, 1838

S. pustulata Ehrenberg, 1838

S. putrina Stokes, 1885

Stylonychia sp.

Семейство Euplotidae

Euplotes patella O.F. Muller, 1786

Отряд 2. Oligotrichida Butschli, 1887

Семейство Strobilidae Stokes, 1887

Strobilidium gyrans Stokes, 1859

Семейство Strombidiidae Faure-Fremiet, 1970

Strombilidium mirabile Penard, 1916

Класс Phyllopharyngea de Puytorac et al, 1974

Отряд 1. Cynophoridae Faure-Fremiet in Corliss, 1956

Семейство Chilodonellidae Deroux, 1970

Chilodonella cucullulus O.F. Muller, 1786

Chilodonella sp.

Класс Oligohymenophorea de Puytorac et al, 1974

Подкласс 1. Hymenostomatida Delage & Herouard, 1896

Отряд Hymenostomatida Delage & Herouard, 1896

Семейство Tetrahymenidae Corliss, 1971

Colpidium colpoda Ehrenberg, 1831, Stein, 1830

Tetrahymena pyriformis Ehrenberg, 1830

Подкласс 2. Scuticociliatia Small, 1967

Отряд Scuticociliatida Small, 1967

Семейство Cyclidiidae Ehrenberg, 1838

Cyclidium glaucoma O.F. Muller, 1786

Подкласс 3. Peritrichichia Stein, 1859

Отряд Peritrichida Stein, 1859

Семейство Vorticellidae Ehrenberg, 1838

Vorticella convallaria Linnaeus, 1757

Vorticella conica Stokes, 1887

Vorticella nutans O.F. Muller, 1773

Семейство Ehrenberg, 1838

Epistylis plicatilis Ehrenberg, 1838

Подкласс 4. Parameciidae Dujardin, 1840, Kent, 1881

Paramecium aurelia Ehrenberg, 1838

P. bursaria Focke, 1836, Ehrenberg, 1838

P. caudatum Ehrenberg, 1838

P. putrinum Claparede de Lachmann, 1858

Paramecium sp.

Семейство Fontoriidae Ehrenberg, 1838

Frontonia acuminata Ehrenberg, 1838

Frontonia sp.

Класс Prostomatea Schewjakoff, 1896

Отряд Prorodontida Corliss, 1974

Семейство Prorodontidae Corliss, 1974

Prorodon ovum Kahl, 1930

P. teres Ehrenberg, 1838

Класс Litostomatea Small&Lynn, 1981

Отряд Haptorida Corliss, 1974

Семейство Enchelyidae Ehrenberg, 1838

Enchelys pupa O.F.Muller, 1786

Семейство Actinobolidae

Actinobolina radians Stein, 1852

Семейство Spathidiidae Kahl in Doflein et Reichnow, 1929

Spathidium viride Penard, 1922

Исследуемые биотопы характеризовались разным видовым составом ценоза ресничных инфузорий.

Биотоп 1 (исток р. Волхов). В истоке реки Волхов выявлено 7 видов ресничных инфузорий. Доминирующими по численности выступали такие виды, как: *Chilodonella cucullulus*, *Paramecium aurelia*, *Colpodium colpoda*. Повсеместно встречающиеся виды в пределах станции: *Strobidium gyrans*, *Pidinium balbianii*, *Paramecium bursaria*, *Vorticella conica*, *Stylonychia mytilus*. Малочисленными видами были: *Oxytricha sp.*, *Paramecia sp.*, *Frontonia acuminata*.

Биотоп 2. На данном участке р. Волхов обнаружено 10 видов ресничных инфузорий, принадлежащих к 8 отрядам и 8 семействам. Наибольшим видовым разнообразием отличалось семейство *Oxytrichidae* (2 вида) и *Parameciidae* (2 вида), остальные семейства были представлены одним видом. Доминантами по численности были следующие виды: *Oxytricha sp.*, *Chilodonella sp.*, *Paramecium caudatum*.

Биотоп 3. Здесь было обнаружено 7 видов ресничных инфузорий, принадлежащих к 5 отрядам и 4 семействам. Все семейства были представлены одним - двумя видами. Преобладающие по численности были виды: *Vorticella convalaria*, *Chilodonella sp.*, *Oxytricha ferruginea*.

Биотоп 4. На этой станции было зарегистрировано 12 видов инфузорий, относящихся к 8 отрядам и 9 семействам. Самым насыщенным по числу видов было семейство *Oxytrichidae* – 4 вида, остальные семейства были представлены одним-двумя видами. Доминантами по численности были: *Oxytricha sp.*, *Oxytricha ferruginea*, *Strobidium gyrans*, *Chilodonella cucullulus*.

Биотоп 5. На данном участке выявлено 18 видов инфузорий, принадлежащих к 8 отрядам и 14 семействам. Преобладающим по числу видов в этом биотопе, как и в предыдущих, оказалось семейство *Oxytrichidae* – 3 вида, *Parameciidae* – 3 вида, остальные были представлены одним-двумя видами.

Доминирующими по численности были виды *Oxytricha sp.*, *Strobidium gyrans*, *Chilodonella cucullulus*, *Paramecium sp.*, *Frontonia sp.* Второстепенные виды по численности *Colpodium colpoda*, *Cyclidium glaucoma*, *Vorticella conica*.

Только в этом биотопе были встречены такие виды как *Enchelys pupa*, *Actinobolina radians*

Кроме биотопической приуроченности исследовалась сезонная динамика уровня развития и видового состава сообщества цилиат.

В зимний период в фауне цилиат было встречено 14 видов. Массовые виды: *Colpodium colpoda*, *Paramecium aurelia*, *Oxytricha sp.*, встречались на всех биотопах. Доминирующими видами цилиат по биомассе в зимний период были *Paramecium aurelia* (715 мгС/м³), *Chilodonella cucullulus* (408 мгС/м³), *Stylonychia mytilus* (387 мгС/м³).

Биомасса ресничных инфузорий в зимний период составляла от 157 до 1002 мгС/м³. Численность – 0,24–5,6 млн экз/м³.

В весенней фауне цилиат было обнаружено 29 видов. Этот период характеризуется более богатым видовым разнообразием и показателями численности, так как наступают благоприятные условия для их развития. Преобладающими по численности в это время года здесь были следующие виды: *Paramecium caudatum*, *Stylonychia mytilus*, *Oxytricha sp.*, *Spathidium parvulus*. Численность этих видов составила 0,74–51,9 млн. экз/м³, биомасса 70,8–1350 мгС/м³. Основная часть биомассы формировалась за счет *Chilodonella cucullulus* (724 мгС/м³), *Paramecium caudatum* (513 мгС/м³), *Strobidium gyrans* (380 мгС/м³).

Выводы. За период исследования (зима–весна 2012 г) в собранных в р. Волхов пробах воды выявлено 32 вида ресничных инфузорий, относящихся к 5 классам, 9 отрядам и 16

семействам. Наиболее многочисленными были классы *Oligohymenophorea* – 14 видов, *Polyhymenophorea* – 11 видов.

Из семейств наиболее разнообразными по числу видов были *Oxytrichidae* – 6 видов, *Parameciidae* – 6 видов. Остальные семейства представлены меньшим количеством видов.

Показатели численности за исследуемый период составили от 0,24 до 51,9 млн. экз/м³, биомасса от 70,8 до 1350 мгС/м³. Такие показатели являются достаточно высокими для рек.

Литература

1. Рылов, В.М. Некоторые данные об иловых отложениях озера Ильмень / В.М. Рылов // Материалы по исследованию р. Волхов и его бассейна. – 1923. – Вып. 10. – Ч. 2. – С. 410–413.

2. Рылов, В.М. Планктон озера Ильмень / В.М. Рылов // Материалы по исследованию р. Волхов и его бассейна. – 1924. – Вып. 19. – Ч. 2. – С. 308–310, 325–338.

3. Wetzell, A. Der Faulschlamm und seine Ciliaten Leitformen / A. Wetzell // Ztschr. Morphol. Okol. Thiere. – 1928. – № 13. – Р. 179–328.

4. Дружинина, И.А. Инфузории (Ciliata, Ciliophora) северо- и юго-западного районов литорали озера Ильмень / И.А. Дружинина. – Великий Новгород, 2004. – 131 с.

К ВОПРОСУ РТУТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БЕЛОГО ОЗЕРА В КОНТЕКСТЕ ПОТЕРИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ И ОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Е.Ю. Осипова, Н.Л. Болотова

Вологодский государственный университет

Введение. Известно, что деградация экосистем приводит к потере или снижению объема экосистемных услуг, то есть выгод для человека. Это сопровождается обострением «конфликта интересов» природопользователей.

Например, сброс сточных вод и загрязнение водных объектов невыгодно для водоснабжения, рыбного хозяйства, их рекреационного использования. Акцентирование внимания на водных экосистемах связано с тем, что их состояние является индикатором антропогенной трансформации водосборной территории, а также с их более быстрыми темпами деградации. Это в полной мере иллюстрирует состояние водоемов Вологодской области, подвергающихся хронической и многоплановой нагрузке [1]. Происходит снижение количества и качества рыбных ресурсов, что приводит к уменьшению объемов обеспечивающих экосистемных услуг. К особо негативным процессам относится токсификация рыбопромысловых озер, опасная как для их обитателей, так и для человека. Самым крупным рыбопромысловым водоемом области, при этом находящимся под наибольшим антропогенным прессом, является Белое озеро. Еще в 1990-е годы было отмечено значительное загрязнение водоема тяжелыми металлами [1]. Среди них выделяется ртуть как супертоксикант, отличающийся повышенной биомagniфикацией в сторону рыб, что соответственно отражается на качестве рыбной продукции [2]. Негативное влияние на здоровье человека кумулятивного эффекта малых доз ртути создает потенциальную опасность потребления рыбы из данного водоема.

Целью нашей работы было выявление уровня накопления ртути в волосах жителей г. Белозерска, потребляющих ртутьсодержащую рыбу из Белого озера.

Материал и методика. Для анализа опасности миграции ртути по пищевой цепи «рыба – человек» определялось содержание токсического элемента в продаваемой рыбе и в волосах постоянных покупателей. Анализ содержания ртути в волосах получил широкое распространение как простой для отбора и адекватный способ постоянной регистрации микроэлементов, связанных метаболизмом и ассимиляцией из окружающей среды [4]. Тяжелые металлы накапливаются в растущих волосах, что позволяет провести предварительный скрининг воздействия ртути на человека в условиях хронической антропогенной нагрузки [5].

Исследования содержания ртути проводились на образцах рыбы, которая продавалась в специализированном магазине г. Белозерска, и была куплена его постоянными посетителями. Накопление ртути определялось в мышечной ткани хищников: судак, берш, щука. Среди мирных рыб исследовалась плотва, имеющая смешанное питание, то есть с отличиями миграции ртути по пищевой цепочке в озере. К тому же, эти виды рыб пользуются большим спросом у покупателей.

Пробы волос были собраны у 34 покупателей рыбы, жителей г. Белозерска. Одновременно проводилось анкетирование для установления причин, которые могут повлиять на показатели накопления ртути. В ходе опроса выявлялась частота употребления рыбы, предпочтение в отношении вида рыб, сопутствующие накоплению негативные факторы (курение). При анализе результатов учитывался возраст и пол опрошенных покупателей рыбы, устанавливались семьи рыбаков.

В лабораторных условиях исследование отобранных проб мышц рыб и волос людей проводилось с помощью анализатора ртути «РА-915М» с пиролитической приставкой «ПИРО-915+» атомно-абсорбционным методом холодного пара с использованием программного обеспечения RA915P по методике, разработанной НПФ АП «ЛЮМЕКС». Результаты обрабатывали с использованием программных средств MS Excel и представляли в виде средних значений и среднего квадратичного отклонения ($\bar{x} \pm \sigma$).

Результаты и обсуждение. Показатели содержания ртути в исследованной рыбе значительно колебались, и их наибольшим размахом (в 30 раз) от 0,009 до 0,27 мг/кг отличалась плотва размером 18–22 см, массой 106–180 гр. Очевидно, это связано с эвритопностью данного вида, а также со смешанным характером питания, что влияет на параметры биомагнификации. Обитание преимущественно в зарастающей литоральной зоне, где активно происходят процессы метилирования ртути, усиливает биоаккумуляцию ртути в рыбах, что подтверждено исследованиями озер Вологодской области [2]. Среди хищных рыб, накапливающих ртуть по пищевой цепочке, наиболее высокими показателями отличалась приуроченная к зарослевому биотопу щука. Содержание ртути у особей щуки длиной около 45 см достигало 0,21 мг/кг, а у пелагического хищника судака аналогичного размера – всего 0,04 мг/кг, то есть меньше 5,3 раза. Другой близкий вид, обитающий в открытой зоне, берш размерной группы 35–38 см, накапливал ртуть в таких же пределах – 0,02–0,05 мг/кг. Установленное в других исследованиях повышение содержания ртути по мере роста рыб прослеживалось у судака в размерной группе 38–56 см.

По средним значениям повышения показателей биоаккумуляции ртути рыб можно ранжировать в следующий ряд: судак = берш – 0,04, плотва – 0,12, щука – 0,21 мг/кг. Обычно сравнение мирных рыб и хищников показывает закономерное увеличение содержания ртути по пищевой цепочке. Однако в нашем случае это прослеживается только у рыб, обитающих в зарослевой зоне, и приоритетным фактором уровня биоаккумуляции ртути служит биотопическая приуроченность.

В целом содержание ртути в рыбе Белого озера, продаваемой населению, не превышает допустимых норм, хотя у отдельных особей значение 0,27 мг/кг приближается к этому порогу: 0,3 мг/кг для мирных видов и 0,6 мг/кг – для хищных рыб. Следует учитывать, что принятые в нормативных документах более высокие ПДК накопленной ртути у хищных видов рыб основаны на предположении об их меньшем потреблении населением, по сравнению с пресноводной нехищной рыбой. Это не соответствует действительности в отношении рассматриваемого района исследования. В рационе жителей г. Белозерска преобладает судак как один из основных видов промысла, а в целом доля хищных рыб достигала более 60 % продаваемой продукции.

В мышечной ткани рыб накапливается в основном наиболее опасная метилированная форма ртути, и в большинстве случаев потребление рыбы в пищу является единственным источником метилртути для человека [4, 5].

Исследования содержания ртути в волосах в семьях покупателей показали очень большой разброс значений: от 0,008 до 2,86 мг/кг, то есть показатели отличались в 358 раз. Наименьшее содержание ртути было у некурящей женщины 55 лет, редко употребляющей рыбу и предпочитающей морскую. Наибольшее – у некурящей женщины в этом же возрасте, но из потомственной семьи рыбаков.

Анализ гендерного аспекта рассматриваемого вопроса выявил меньшее среднее содержание ртути у женщин – $0,5 \pm 0,26$, по сравнению с мужчинами – $0,8 \pm 0,32$ мг/кг. При этом меньший разброс показателей содержания ртути у мужчин, которые отличались в 9 раз – от 0,19 до 1,7 мг/кг. Аналогичные исследования в г. Череповце не выявили достоверных отличий по полу [3]. Однако отмечена достоверная зависимость накопления ртути с возрастом.

Наши материалы показали незначительный тренд накопления ртути в сторону старшевозрастных групп. Более явная связь прослеживается с большим потреблением рыбы в семьях профессиональных рыбаков.

Было проведено сравнение содержания ртути у курящих и некурящих людей, так как есть сведения, что при курении в организм человека поступает в среднем 0,004 мкг ртути с каждой сигаретой. Выявлено, что у курящих людей средние показатели накопления ртути в волосах – $0,8 \pm 0,27$ мг/кг, больше почти в 2 раза, чем таковых у некурящих – $0,4 \pm 0,28$ мг/кг. Причем у курящих женщин, по сравнению с некурящими, разброс показателей значительно меньше: от 0,09 до 0,64 мг / кг, то есть содержание ртути в волосах отличается в 7 раз.

Средний уровень накопления ртути для всей выборки равнялся 0,54 мг/кг, что в три раза выше показателей, выявленных у жителей крупного промышленного центра со значительными объемами эмиссии ртути г. Череповца (0,19 мг/кг). Значения содержания ртути в волосах были в пределах фоновых содержаний ртути (до 1 мг/кг) у 88,2 % людей, которые входили в группу обследуемых. Выявлены превышения фоновых значений содержания ртути в волосах у 11,8 % респондентов, что почти в 6 раз больше, чем в г. Череповце. Это косвенно подтверждает, что основная опасность накопления ртути в организме человека связана с загрязнением рыбопромысловых водоемов и большим потреблением рыбы в прилегающих районах. Таким образом, ртутное загрязнение Белого озера ведет к потере обеспечивающих рыбопродукционных экослуг, индикатором чего служит миграция ртути в системе «рыба – человек».

Литература

1. Болотова, Н.Л. Изменение экосистем мелководных северных озёр в антропогенных условиях (на примере водоёмов Вологодской области): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Н.Л. Болотова. – СПб., 1999. – 51 с.
2. Болотова, Н.Л. Биоиндикация ртутного загрязнения водных объектов Вологодской и Нижегородской областей (на примере рыб как тест объектов) / Н.Л. Болотова, Н.Ю. Тропин, Г.В. Шурганова // Экология и промышленность в России. – 2015. – Т. 19. – № 5. – С. 13–19.
3. Максимова, О.Ю. Содержание ртути в волосах жителей г. Череповца Вологодской области / О.Ю. Максимова, Е.С. Иванова // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4–3. – С. 268–272.
4. Таций, Ю.Г. О возможности использования волос в качестве биоиндикатора загрязнения окружающей среды ртутью / Ю.Г. Таций // Вестник Тюменского государственного университета. – 2013. – Т. 12. – С. 158–164.
5. Noguchi, T. Applicability of Human Hair as a Bioindicator for Trace Elements Exposure / T. Noguchi, T. Itai, M. Kawaguchi, S. Nakahashi, S. Tanabe // In «Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry-Environmental Pollution and Ecotoxicology». – 2012. – P. 73–77.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЕЧНОГО ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS*) РЕКИ ЮГ В РАЙОНЕ ГОРОДА НИКОЛЬСКА

В.В. Петрова

Череповецкий государственный университет

Первые ихтиопаразитологические исследования на территории Вологодской области были проведены в 1926 г. под руководством академика К.И. Скрябина на реке Сухона (исследовалась паразитофауна щуки, стерляди и голавля) [2]. Позднее детальные паразитологические исследования рыб проводились, главным образом, в крупных водоемах западной и центральной части Вологодской области: озёра Кубенское, Белое, Воже, русловая часть Шекснинского водохранилища, Шекснинский плёс Рыбинского водохранилища и др. Для восточной части области таких исследований крайне недостаточно. Река Юг, расположенная на востоке Вологодской области, относится к бассейну Белого моря. Река берет начало на возвышенности Северные Увалы и протекает по территории Вологодской и Кировской областей. Длина реки составляет 574 км, площадь бассейна 35 600 км². Сливаясь в 3 километрах ниже города Великий Устюг, реки Юг и Сухона дают начало Малой Северной Двине [3].

На всем протяжении реки находится множество населенных пунктов, наиболее крупными из которых на территории области являются города Никольск, Великий Устюг и поселок Кичменгский Городок. Находясь в отдалении от крупных промышленных центров, река не избежала значительного антропогенного воздействия под влиянием сельскохозяйственного

освоения, длительных рубок в её бассейне и лесосплава, использования для бытовых и хозяйственных целей, рекреационного использования.

Целью данной работы явилось изучение современного состояния паразитофауны окуня (*Perca fluviatilis*) реки Юг в районе г. Никольска и его экологический анализ.

Отлов рыбы осуществлялся с помощью спиннинга и удочки в течение различных сезонов 2014–2015 гг., затем рыба доставлялась к месту стационарного исследования. Всего было исследовано 25 экземпляров окуня, каждый из которых был подвергнут полному паразитологическому вскрытию по общепринятым методикам (без учета кровепаразитов) [1]. Масса исследуемого окуня составила от 59 г до 305 г, длина (с учетом хвостового плавника) – от 19 до 29 см. Возраст окуня составил 1+, 2+. Следует отметить, что большая часть окуней была отловлена в зимнее время года, когда состав ихтиопаразитофауны наиболее беден.

В результате у окуня исследуемого нами водоема обнаружено 8 видов паразитов, относящихся к 4 систематическим классам (табл. 1).

Таблица 1

[385]

**Паразитофауна окуня (*Perca fluviatilis*)
реки Юг в районе г. Никольска**

Вид	Локализация	ЭИ, %	ИИ	ИО
Кл. Cestoda				
1. <i>Triaenophorus nodulosus</i>	Печень	16	1,5	0,24±0,13
2. <i>Diphyllbothrium latum</i>	Гонады	8	1	0,08±0,05
Кл. Nematoda				
3. <i>Camallanus lacustris</i>	Кишечник	40	3,6	1,44±0,35
4. <i>Camallanus truncatus</i>	Кишечник, желудок	32	3,5	1,12±0,33
Кл. Acanthocephala				
5. <i>Acanthocephalus lucci</i>	Кишечник	8	1	0,08±0,05
6. <i>Acanthocephalus anguillae</i>	Кишечник	4	1	0,04±0,17
Кл. Trematoda				
7. <i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	Сердце, плавательный пузырь, почки	56	22	12,32±1,51
8. <i>Ichthyocotylurus sp.</i>	Сердце, плавательный пузырь	28	17,57	4,92±1,40

ЭИ – экстенсивность инвазии; ИИ – интенсивность инвазии; ИО – индекс обилия;
± статистическая ошибка.

Исследованный нами окунь, являясь активным планктофагом, более всего инвазирован кишечными нематодами *Camallanus lacustris* и *C. truncatus*, промежуточными хозяевами которых являются циклопы родов *Mesocyclops* и *Acanthocyclops*.

О присутствии в фауне водоема и, как следствие, в рационе питания окуня, веслоногих рачков родов *Diatomus*, *Cyclops*, *Mesocyclops* и *Acanthocyclops* – первых промежуточных хозяев этих паразитов, свидетельствует зараженность окуня цестодами *Triaenophorus nodulosus* и *Diphyllbothrium latum*. Наличие в паразитофауне окуня реки Юг скребней рода *Acanthocephalus*, указывает на присутствие в спектре питания окуня их бентосного промежуточного хозяина – водяного ослика *Asellus aquaticus*. Высокая инвазированность исследуемого окуня личинками трематод рода *Ichthyocotylurus* отражает значительное присутствие в бентосе водоема брюхоногих моллюсков *Valvata piscinalis* как промежуточных хозяев этого рода трематод. Все обнаруженные нами паразиты окуня являются эндопаразитами со сложным жизненным циклом. Соотношение авто- и аллогенных видов составило 62,5 % и 37,5 %, соответственно.

При вскрытии рыбы в составе содержимого желудка и кишечника исследуемого окуня были обнаружены растительные остатки, полупереваренные скелеты рыб и эффибии планктонных ракообразных рода *Daphnia*. Таким образом, исследованные нами окуни питаются водной растительностью, зоопланктоном, зообентосом, хищничают.

В ходе наших исследований мы провели сравнительный анализ паразитофауны окуня различных водоемов Вологодской области, а именно: озёр Белое, Кубенское, Воже,

Шекснинского плеса Рыбинского водохранилища и реки Юг в районе г. Никольска. Общее количество обнаруженных видов ихтиопаразитов окуня в различных водоемах Вологодской области составляет 49 видов, относящихся к 8 систематическим классам (рис. 1). Сравнительный анализ показал, что ихтиопаразитофауна окуня реки Юг в районе г. Никольска включает в себя виды паразитов, характерные и для окуня других водоемов Вологодской области.

Обращает на себя внимание факт обнаружения у исследованного нами окуня опасного для человека паразита *Diphyllbothrium latum*. Следует отметить, что данный паразит встречается у окуня во всех сравниваемых нами водоемах Вологодской области, однако, максимальное значение зараженности отмечается в Шекснинском плёсе Рыбинского водохранилища (40 %) минимальное – в озере Кубенское (1,6 %).

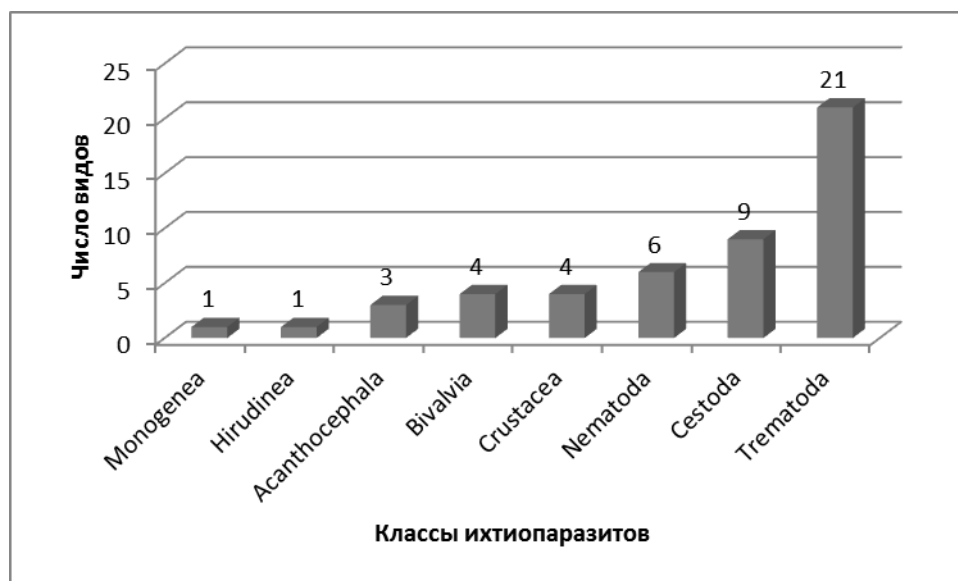


Рис.1. Число видов паразитов окуня (*Perca fluviatilis*) различных систематических групп водоемов Вологодской области

Таким образом, современный состав с паразитофауны окуня (*Perca fluviatilis*) реки Юг в районе г. Никольска насчитывает 8 видов эндопаразитов со сложным жизненным циклом. Все обнаруженные виды паразитов характерны и для окуня других водоемов Вологодской области. Инвазированность окуня реки Юг в районе г. Никольска плероцеркоидами *D. latum* составила 8 %. Дальнейшие эколого-паразитологические исследования рыб в восточной части Вологодской области позволят составить более объективную картину ихтиопаразитологической ситуации в водоемах и водотоках региона.

Литература

1. Быховская-Павловская, И.Е. Паразитологические исследования рыб / И.Е. Быховская-Павловская. – Л., 1969. – 108 с.
2. Радченко, Н.М. Эколого-паразитологические исследования рыб Вологодской области / Н.М. Радченко, А.А. Шабунин // Труды Дарвинского государственного природного биосферного заповедника: Вып. XVI. – Череповец: «Издательский дом «ЧереповецЪ», 2006. – С. 159–166.
3. Сердитов, С.И. Внутренние водоемы / С.И. Сердитов // Природа Вологодской области. – Вологда, 1957. – С. 136–180.

БИОГЕОМЫ В СТРУКТУРЕ БИОСФЕРЫ

А.А. Протасов

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев

Принимая, но и уточняя подход В.И.Вернадского [1] к определению биосферы или лика Земли, можем сказать, что «Биосфера» в основе своей структуры имеет экосистему, а «Лик Земли» – ландшафты. При географическом подходе в основу структуры биосферы положено понятие ландшафта, при экологическом – экосистемы. Понятие ландшафта геоцентрично, экосистемы – биоцентрично. Как наименьшие единицы в структуре биосферы, экосистемы, вследствие экологической конвергенции образуют естественные группы со сходными косными, определяемыми нами как *геом*, и биотическими компонентами, определяемыми как *биом* [3].

Богатство экосистем в биосфере огромно, при этом, резко доминирующая роль какой либо из них не выражена, то есть в целом их совокупность в биосфере обладает высоким разнообразием. Но существует и другая закономерность: «общая конструкция» экосистем довольно типична, в сходных условиях (сходство ГЕО) сходными оказываются и биотические структуры надорганизменного уровня (сходство БИО). Таким образом, на фоне широкой дивергенции, разнообразия существуют не менее существенные предпосылки конвергентного схождения.

Конвергенция (от лат. *convergio* – сходиться) отнюдь не отрицает индивидуальности тех или иных объектов, но лишь позволяет объединить их в некие общие группы по определенным сходным признакам. Понятия конвергенции и дивергенции (от лат. *divergio* – отклоняться) являются одними из ключевых в биологии. Именно процессы дивергенции и конвергенции создают необходимый баланс оптимального разнообразия биологических систем: процессы дивергенции имеют «центробежную» природу, обеспечивают увеличение многообразия приспособлений, форм, конвергенция, напротив, ограничивает разнообразие, закрепляет оптимальные в данных условиях формы существования живого.

Предпосылок экологической конвергенции много. Это морфологическое, поведенческое сходство особей разных видов, которые входят в состав одной экоморфы, одной жизненной формы. Кроме того, это сходство трофических адаптаций, ограниченность трофических уровней, ограниченность типов жизненных стратегий, а также основных источников энергии и типов её трансформации в живых системах. Существует всего несколько основных сред обитания организмов и основных типов адаптаций к жизни в них.

Следует отметить, что в экологии сильно преобладает общая идея многообразия, очень мало данных и обобщений о конвергентных процессах. Они явно недооцениваются экологами.

В гидробиологии накопление и анализ материалов по структуре биоценозов морского бентоса привели к созданию концепции так называемых параллельных сообществ [2], которые сходны по своему составу, характеру метаболизма, трофических связей, но пространственно занимают различные участки дна. На представлениях о конвергентном сходе биоты основано понятие биома [4]. Биом – это тип сообществ с достаточно обобщенным составом, характерными процессами обмена веществ, сукцессии. Биом следует рассматривать как крупную биотическую систему, совокупность сообществ, сходных по составу (скорее – составу экоморф, жизненных форм, чем таксонов), характеру продукционно-деструкционных процессов, динамике процессов во времени.

Очевидно, что сходство сообществ, собственно БИОМа, в значительной мере определяется сходством условий, то есть ГЕОМом. Поэтому нами был предложен термин и понятие биогеом, в котором объединены как биоценотические, так и средовые характеристики групп, сходных по своему характеру. *Биогеом* – это структурная единица биосферы, в состав которой входят экосистемы, близкие по характеру условий (геома) и структурно-функциональным свойствам их сообществ (биома).

На суше, в масштабах всех континентов распределение тех или иных типов растительности, а значит и биогеоценозов, облик которых в основном ею и определяется, связано с соотношением температуры и влажности климата, характером почв. В гидросфере важны такие факторы как температура, гидродинамика среды, характер грунтов.

Важнейшие биотические, так и абиотические признаки, которые характеризуют геомы и биомы, можно представить в своеобразной «формуле» биогеома. Для наземных биогеомов, формула может выглядеть следующим образом: ГЕОМ = климатические условия (Ку,

температура, влажность) + характер почв (П); БИОМ = ключевые жизненные формы, экоморфы (Жф) организмов + трофическая структура (основные трансформаторы энергии от тех или иных источников, основные трофические связи, (Тр) + хронологические характеристики (Х), локализация и характер границ, ярусность, стратификация, мозаичность. В краткой форме – (Ку+П)+(Жф+Тр+Х).

Формула биогеома в гидросфере, выглядит следующим образом: ГЕОМ = термические условия (Т) + динамика водных масс (Д), интенсивность водообмена, скорость и характер течений) + соотношение окислительных и восстановительных условий (ОВ) + субстрат (С); БИОМ = ключевые жизненные формы биоты (Жф, экоморфы, ценоэкоморфы) + трофическая структура (Тр, основные трансформаторы энергии от тех или иных источников, основные трофические связи) + хронология (Х), границы, ярусность, стратификация, мозаичность). В краткой форме – (Т+Д+ОВ+С)+(Жф+Тр+Х).

Экосистемы могут быть достаточно условно разделены на три типа: «биотический», «олигобиотический» и «суббиотический». Эти названия имеют отношение лишь к степени выраженности живых или косных элементов, но не к собственно структуре экосистем. Такое деление, основанное на большей или меньшей значимости биотической или абиотической физиономических составляющих, позволяет рассматривать в единой классификации наземные и водные экосистемы, а, следовательно, и их совокупности – биогеомы.

Таким образом, независимо от относительной роли косного или живого компонента, все экосистемы вполне могут быть классифицированы по одной схеме. К первому типу можно отнести экосистемы с явно выраженной эдифицирующей ролью биотических компонентов. Это лесные экосистемы на суше, биогермовые (коралловые в современной биосфере) экосистемы в океане. Весь облик, пространственная структура их определяется биотическими элементами экосистем. Биотопическая среда последних формируются для других организмов теми или иными экоморфами и жизненными формами растений и/или животных. Экосистемы «олигобиотического» типа (с незначительной степенью биотических «созидающих», эдифицирующих факторов) – это экосистемы, в которых биоценоз не имеет столь определяющей роли в общем облике. Так, характер почв как биокосных образований в степных и тундровых сообществах определяется не только деятельностью живых организмов, но, в значительной мере, климатическими условиями (например, глубиной оттаивания грунта в тундре в летний период). Наконец, «суббиотический» тип экосистем характеризуется доминированием элементов и факторов косной природы в формировании общего их облика. Пелагические океанические экосистемы и экосистемы пустынь могут быть примером таких экосистем.

В рамках указанных типов выделено 12 биогеомов, которые охватывают практически всю биосферу Земли [5]. Это: биогеом тропических дождевых лесов, лесной биогеом с периодическими условиями и биотическими фазами, биогермовый биогеом, тундровый биогеом, биогеом трав умеренной зоны, шельфовый биогеом, гидротермально-сиповый биогеом, реобиогеом, лимнобиогеом, биогеом пустынь, батально-абиссальный и пелагический биогеомы океана.

Но к уже имеющемуся разнообразию элементов природного характера человек добавляет большое количество различных антропогенных элементов. В биосфере определенно происходит формирование нового типа композитных, антропогенных экосистем, которые все более расширяют области своего существования. Облик ландшафтов целых стран и географических районов полностью преобразован деятельностью человека. Создание человеком новых типов экосистем и есть путь к эволюции биосферы в ноосферу.

Представления о том, что биогеомы в течение эволюции биосферы возникали, существенно изменялись, но при этом сохраняли свои особенности, основные характеристики входящих в них экосистем, составляет основу экологического актуализма. Важнейшие принципы биогеомики в этом аспекте можно обозначить следующим образом: эволюция биосферы шла по пути возрастания разнообразия экосистем, биогеомов; наиболее устойчивыми были экосистемы с высокой эффективностью трансформации энергии, развитыми циклическими процессами трансформации вещества. В этой связи весьма проблематичной выглядит устойчивость антропогенных экосистем, энергетически существенно зависящих от человека, что необходимо учитывать в развитии прикладной экологии.

Литература

1. Вернадский, В.И. Биосфера / В.И. Вернадский // Вибрані наукові праці академіка В.І.Вернадського. – Т. 4. – Кн.1. – 2012. – С. 220–321.
2. Кузнецов, А.П. Экология донных сообществ Мирового океана (Трофическая структура морской донной фауны) / А.П. Кузнецов. – М.: Наука, 1980. – 244 с.
3. Протасов, А.А. Биогом как структурная единица биосферы / А.А. Протасов // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». – 2012. – Т. 4. – № 3. – С. 280–285.
4. Clements, F.T. Bio-Ecology / F.T. Clements, V.E. Shelford. – N.Y.: Wiley & Sons, 1939. – 425 p.
5. Protasov, A.A. Biogeomes of hydrosphere and land as elements of the biosphere structure / A.A. Protasov // Ecology and noospherology. – 2016. – V. 27. – № 1–2. – P. 5–15.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УЛОВЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РЯПУШКИ ОЗ. СЯМОЗЕРО НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

[389]

Т.И. Сергеева, А.В. Барсова

Карельское отделение ГосНИОРХ, г. Петрозаводск

Введение. Актуальность исследования состояния популяций сиговых рыб связана как с их рыбохозяйственной ценностью, так и с важной биоиндикационной ролью. Сиговые рыбы требовательны к условиям среды, поэтому являются чувствительными индикаторами состояния водоема. Европейская ряпушка занимает важное место в системе трофических отношений в северных водоемах, и динамика ее численности отражает происходящие изменения в рыбной части сообщества, что, соответственно, влияет на состояние продукционных услуг экосистемы.

Целью наших исследований был анализ состояния популяций европейской ряпушки в Сямозере на современном этапе.

Характеристика района исследований. Сямозеро – водоем южной Карелии, имеет большое значение по общему водному фонду и рыбохозяйственной ценности. Озеро Сямозеро принадлежит к бассейну Балтийского моря, расположено в средней части водосбора р. Шуи – притока Онежского озера. Площадь водосбора – 1550 км², высота над уровнем моря – 106 мБС. На озере – 80 островов общей площадью 4,28 км². В озеро впадают реки Сярач, Кивач, Кудама и др., вытекает р. Сяпса (Сяньга). Средняя амплитуда колебания уровня – 49 см. Прозрачность воды – 2,5 м. Площадь водной поверхности – 266 км², длина береговой линии – 159 км, объем водных масс – 1,79 км³. Наибольшая глубина озера – 24,5 м, средняя – 6,7 м, ширина: средняя – 10,8 км, наибольшая – 15,1 км. По химическому составу воды озера Сямозеро мезогумусные (Hum 10–37, Fe 0.14–0.75 мг/л), среднещелочностные слабокислые (Alk 3/2–200 мг HCO₃–/л, рН 5.5–6.7, Si ≤ 8–25 мг/л), гидрокарбонатного класса группы Са, мезотрофные (Chl a 1–10 мкг/л, Робщ 10–30 мкг/л), хорошего качества [1]. По своим кормовым возможностям для рыб Сямозеро относится к продуктивным озерам мезотрофного типа [2].

Результаты и обсуждение. Анализ динамики уловов ряпушки в общем объеме вылова показал следующее. Современная (за последние десять лет) низкая величина официально заявленного вылова рыбы в озере (рис. 1) связана с деградацией организованного промысла и недоучетом выловленной рыбы всеми пользователями. Если в 2012 г. было заявлено на промысел 10 организованных пользователей с максимальным количеством профессиональных рыбаков 22, то в 2013 г. – всего один индивидуальный предприниматель с промысловой базой 25 крупноячеистых сетей. С 2014 г. произошло незначительное увеличение промысловой базы, было выдано 3 разрешения на промысел (2 ИП и 1 организация), в 2015–2016 гг. – 4 разрешения (3 ИП и 1 организация). Заявленный промышленный вылов в 2016 году составил 11,2 т, максимальный за последние 10 лет (рис. 1).

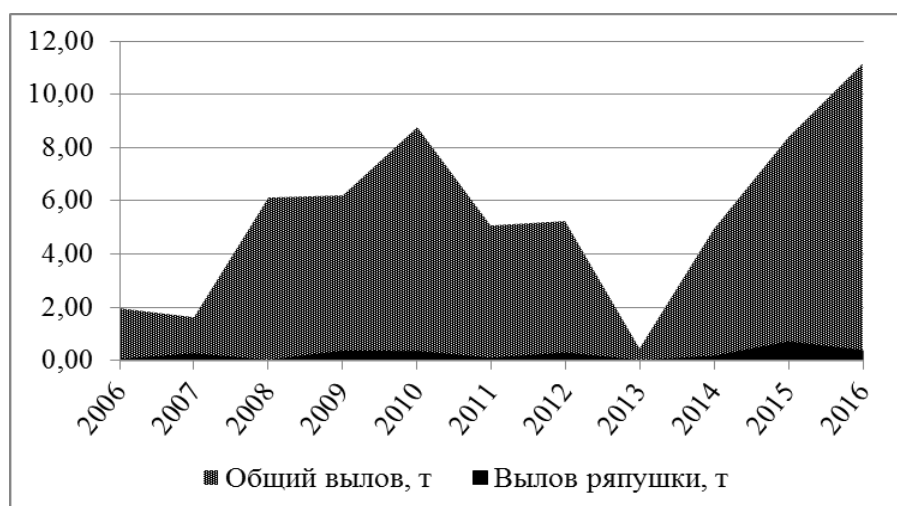


Рис. 1. Динамика общего вылова промысловых рыб и уловов ряпушки в Сямозере, т

Европейская ряпушка *Coregonus albula* (L.) – массовая короткоцикловая рыба, в озере играет важную роль в питании хищных рыб. До появления в Сямозере корюшки доля ряпушки в уловах достигала 50 %, составляя в среднем 26 % в общем улове, максимальный вылов – 105 т – наблюдался в 1970 г. После натурализации корюшки с середины 1970-х годов запас ряпушки резко снизился [3]. Таким образом, увеличение вылова корюшки в Сямозере шло на фоне падения уловов сиговых рыб (до 0,015 т).

В последние годы на водосборе Сямозера были прекращены мелиоративные и сельскохозяйственные работы. Значительно уменьшилось поступление биогенов в озеро, что привело к улучшению состояния всей экосистемы и положительно отразилось на условиях воспроизводства сиговых рыб. Ряпушка, имеющая более короткий жизненный цикл и раннее созревание (на 1–2 году жизни), быстрее начала восстанавливать утраченную численность. В начале 2000-х годов доля ряпушки в промысловых уловах составляла в среднем около 1 %, в 2015 г. возросла до 8,3 %, а величина улова (0,7 т) является максимальной за последние 10 лет (рис. 1).

Размерно-возрастные показатели нерестовой ряпушки в сетных (ячей 18 мм) уловах достаточно устойчивы, что является косвенным свидетельством стабильности ее запаса. В уловах обычно доминирует одна возрастная группа 2+: в 2012 году она составляла 97 %, в 2013 – 77 %. В 2014 г., в отличие от предыдущих лет, доминирующее положение в уловах занимали двухлетки (1+). В уловах 2015г. в нагульный и нерестовый периоды преобладали также рыбы высокоурожайного поколения 2013 г. (2+), составляя в среднем 73 % (рис. 2).

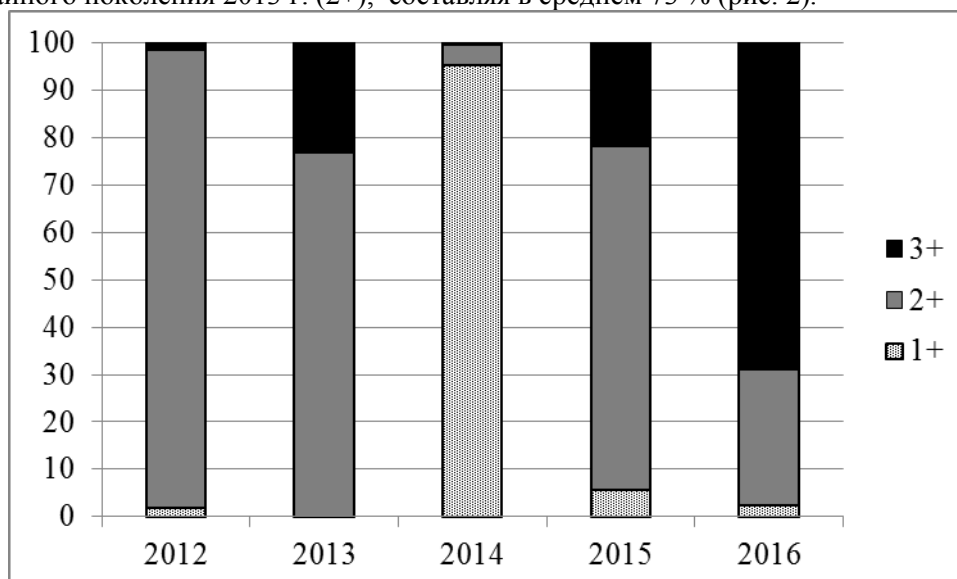


Рис. 2. Возрастной состав ряпушки оз. Сямозера в 2012–2016 гг.

Для сямозерской ряпушки характерен высокий и стабильный темп роста. Средние показатели рыб в уловах 2012–2013 гг. составляли порядка 16 см по длине (АС) и 42–43 г по массе, в 2014 г. наблюдалось снижение показателей соответственно до 14 см и 30,6 г. В 2015 и 2016 гг. средние показатели ряпушки опять возросли до 47–50 г по массе и 16–17 см по длине (АС) (рис. 3). Максимальная отмеченная масса ряпушки в нагульный период 2015 г. составляла 85 г, длина (АС) – более 20 см.

Численность промыслового запаса ряпушки озера Сямозера в среднем за 5 лет (табл. 1) составляла 652 тыс. экз., изменяясь от 537 (2012 г.) до 969 тыс. экз. (2013 г.). Промысловая ихтиомасса в среднем составляла 20,4 т, варьируя от 17,3 т до 24,4 т.

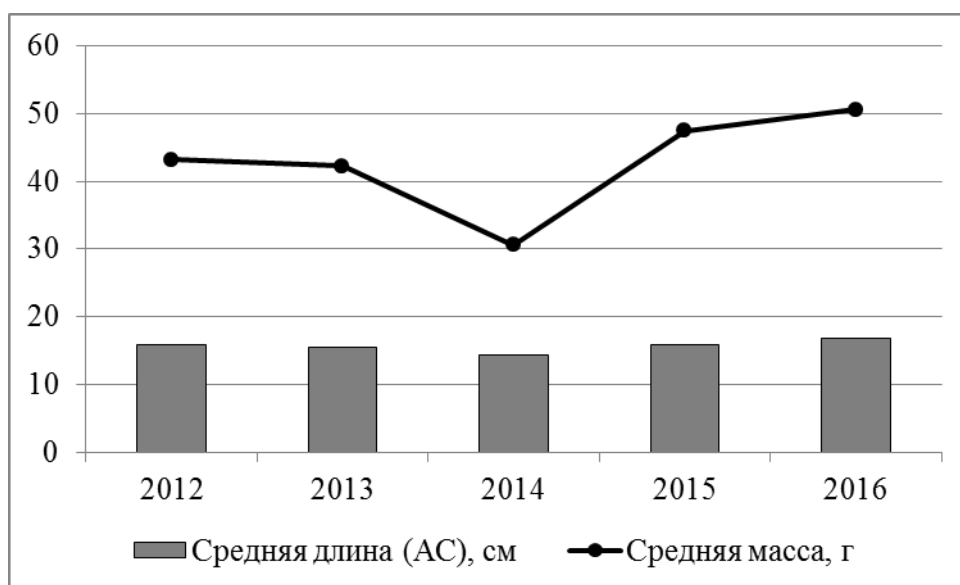


Рис. 3. Средние биологические показатели ряпушки оз. Сямозера в период 2012–2015 гг.

Таблица 1

Численность и биомасса промыслового запаса ряпушки озера Сямозера (средние за 2012–2016 гг.)

Возраст	N, млн. экз.	B, т
1+	464.3	9.3
2+	188.8	7.2
3+	65.2	3.9
Промзапас с 1+ лет	652.0	20.4

Возраст кульминации ихтиомассы, являющийся важным показателем особенностей структуры популяции, у сямозерской ряпушки приходится уже на первую возрастную группу (1+), что обусловлено, с одной стороны, высоким уровнем воспроизводства, а с другой – интенсивной элиминацией рыб уже в раннем возрасте. При этом темп элиминации оказывается таким, что его не компенсирует непрерывно протекающий весовой рост рыб.

Заключение. Ряпушка в озере Сямозера является массовым короткоцикловым видом, определяющим промысловые возможности водоема. Согласно данным пятилетних исследований, биологические показатели ряпушки имеют оптимальные значения, темп роста увеличился. Низкие уловы данного вида связаны, по большей части, с организационными вопросами на промысле и при сбыте рыбопродукции. Запасы ряпушки в настоящее время находятся на высоком уровне, позволяющим изымать из водоема до 8 тонн ежегодно, и, возможно, увеличить современный вылов данного вида более чем в 10 раз. Таким образом, благополучное состояние популяции европейской ряпушки поддерживает производственные (обеспечивающие) услуги экосистемы Сямозера.

Литература

1. Озера Карелии. Справочник / под ред. Н.Н. Филатова, В.И. Кухарева. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2013. – 464 с.
2. Ильмаст, Н.В. Результаты вселения сиговых видов рыб в водоемы Карелии / Н.В. Ильмаст, О.П. Стерлигова // Вода: химия и экология. – 2015. – № 12. – С. 99–103.
3. Стерлигова, О.П. Отчет по НИР: «Изучение динамики структуры, продукционных возможностей и биоразнообразия пресноводных ихтиоценозов Европейского севера и разработка научных основ их рационального использования» / О.П. Стерлигова. – Арх.: СевНИИРХ, 1998. – 70 с.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И СРЕДУ ИХ ОБИТАНИЯ ОТ ЗАБОРА ВОДЫ И СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД

Е.Э. Сони́на, Е.А. Зо́това, С.Н. Мака́ров, А.С. Пудовкина, Н.В. Кожуха́рь
Саратовское отделение ГосНИОРХ

Водные объекты, расположенные в густонаселенных регионах Европейской части России, как правило, используются комплексно: для нужд промышленности, сельского хозяйства, транспорта, гидроэнергетики, рекреации и др. Цели и способы водопользования разных хозяйствующих субъектов могут входить в противоречие между собой, поэтому определение приоритетности использования водного объекта, позволяющего сохранить качество вод, устойчивость экосистемы, является задачей государственной важности. Наибольшие требования к качеству водной среды предъявляются рыбным хозяйством, соблюдение прочими водопользователями принятых норм и требований при осуществлении своей деятельности является важным условием для сохранения и возобновления водных биоресурсов.

Отрицательное влияние на водные биоресурсы и среду их обитания водных объектов рыбохозяйственного значения рассчитывается согласно «Методике исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (далее – Методика) [1]. Методика содержит две расчетные главы, одна из которых (Глава 2) посвящена определению размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам нарушением действующего природоохранного законодательства, авариями различного характера, другая (Глава 3) применяется для определения величины ущерба от осуществления планируемой деятельности, при изменении технологий работ на водных объектах рыбохозяйственного значения.

Традиционно водопользователи, осуществляющие свою деятельность ежегодно, на протяжении нескольких лет, и даже десятилетий (забор воды для питьевого или хозяйственного водоснабжения на стационарных водозаборах, сброс промышленных и коммунальных сточных вод после очистных сооружений в водные объекты рыбохозяйственного значения), не относились к организациям, осуществляющим «планируемую» деятельность. Оценка воздействия и расчет ущерба от подобного ежегодного вида водопользования, в лучшем случае, производилась «по факту», после окончания календарного года, когда объемы забора воды или сбрасываемых сточных вод были точно известны и учтены. Подобный механизм определения величины негативного воздействия невозможно назвать исчислением размера вреда от «планируемой» деятельности, соответственно, расчетные формулы, приведенные в Главе 3 Методики, в данном случае не подходят, а также подобная деятельность не может согласовываться территориальными органами Росрыболовства, т.к. это противоречит Административному Регламенту [2] и постановлению Правительства [3].

Первоначальные предложения хозяйствующих субъектов об отсутствии необходимости исчисления размера вреда, наносимого водным биоресурсам и среде их обитания от действующих предприятий, не изменяющих технологию работы, не планирующих строительство и реконструкцию, некорректны, поскольку факт наличия негативного воздействия не вызывает сомнений. При заборе воды гибнут организмы кормовой базы – фито- и зоопланктон, а в нерестовый период в водозаборные сооружения может попадать пелагическая икра, личинки, ранняя молодь рыб. Сточные воды оказывают многостороннее воздействие на водные биоресурсы и их кормовую базу, которое можно определить только при помощи натурных

исследований; степень воздействия зависит от множества факторов: гидрологических параметров водного объекта, климатических условий, объемов и качества сбрасываемых стоков. В связи с вышесказанным, негативное воздействие от этих видов водопользования на водные биоресурсы и среду их обитания необходимо учитывать и компенсировать наносимый ущерб так же, как и от «планируемой» деятельности.

Одним из возможных вариантов решения этого вопроса может быть следующий. Водопользователи, осуществляющие деятельность по сбросу сточных вод в водный объект рыбохозяйственного значения, получают решение о предоставлении водного объекта в пользование. Данный документ содержит сведения о водопользователе; цель, вид и условия использования водного объекта или его части (с указанием месторасположения выпуска стоков, устройства очистных сооружений и водовыпуска, объема сброса сточных вод, показателей качества стоков, необходимости систематического контроля за качеством и объемом стоков, проведения гидробиологических исследований и производственно-экологического контроля и т. д.); сведения о водном объекте; срок водопользования. К решению также прилагаются графические материалы, пояснительная записка к материалам на получение этого решения, программа ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной. В решении о предоставлении водного объекта в пользование указывается планируемый объем сбрасываемых сточных вод на срок, указанный в решении. Аналогично, организации, осуществляющие забор воды из поверхностных водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение, заключают договор водопользования, содержащий планируемые для забора объемы воды в течение периода, указанного в этом договоре. Данные виды хозяйственной деятельности могут рассматриваться как «планируемые» и можно исчислять размер вреда от объемов, указанных в вышеупомянутых документах, используя формулы и подходы главы 3 методики.

Предлагаемый подход к определению размера вреда, причиненного водным биоресурсам хозяйственной деятельностью предприятий такого вида, соответствует действующей нормативно-правовой базе. Однако, исходя из практического опыта, объемы, указанные в договоре водопользования или решении о предоставлении водного объекта в пользование, – максимально возможные, фактически предприятия забирают / сбрасывают меньшие объемы. Кроме того, экономическая ситуация может привести к временной приостановке или прекращению хозяйственной деятельности.

К сожалению, действующие нормативные документы и методика не содержат механизмов корректировки исчисленного размера вреда водным биоресурсам и среде их обитания, связанной с изменением объемов фактической деятельности по сравнению с планируемой. Также не прописан механизм осуществления согласования такой деятельности, так как она не будет являться «планируемой», а определяется уже по факту завершённой ежегодной деятельности. Кроме того, необходимо определить порядок проведения комплекса компенсационных мероприятий, которые, согласно действующим нормативным документам, следует осуществить до окончания намечаемой деятельности, то есть невозможно скорректировать в сторону уменьшения при сокращении фактических объемов негативного воздействия.

Подобная проблема характерна не только для вышеуказанных видов хозяйственной деятельности, но может затрагивать и работы по добыче нерудных строительных материалов (песка, гравия, песчано-гравийной смеси) из русловых карьеров, дноуглублению, расчистке русла. Это деятельность, для которой проектная документация разрабатывается и согласовывается в общих чертах, а конкретные объемы работ уточняются непосредственно при начале осуществления деятельности, в проекте производства работ (ППР).

Определение негативного воздействия сточных вод на водные биологические ресурсы, кроме вышеперечисленной проблемы, имеет еще целый ряд методически нерешенных вопросов. Некоторые из них: определение фоновых показателей развития водных биоресурсов и их кормовой базы, если водоток образован стоками предприятия, гидрологические различия между фоновым участком и зоной негативного влияния (наличие мостов, плотин, пересыхание) или наличие на фоновых участках стоков вышерасположенных предприятий, уже рассматривались нами ранее [4].

Важным вопросом, требующим практического решения в условиях высокой антропогенной нагрузки на водный объект рыбохозяйственного значения, является и проблема «вычленения» степени воздействия стоков конкретного водопользователя на качество водной среды. Это необходимо в том случае, если стоки разных хозяйствующих субъектов сбрасываются в

непосредственной близости друг от друга, а иногда и в один коллектор, общим водовыпуском. Предлагаемое нами решение – натурное определение суммарного воздействия сточных вод разных водопользователей, исчисление совместного размера вреда. При определении размера компенсационных мероприятий, суммарная величина ущерба делится между водопользователями, согласно доле стоков в общем выпуске: либо по фактической величине объемов сбросов, либо по объему, указанному в решении о предоставлении водного объекта в пользование. Причем использование фактической величины объемов выпускаемых сточных вод представляется менее верным, т.к. негативное воздействие, оказываемое, например, на бентосные постоянно водные организмы с большой продолжительностью жизни, может проявляться отсрочено, восстановление донных сообществ предполагается не ранее, чем через 3–4 года, поэтому предпочтительнее использовать усредненные пятилетние или планируемые величины объемов стоков.

Таким образом, необходимо предусмотреть нормативно-правовое обеспечение возможности корректировки исчисленного размера вреда от планируемой деятельности в связи с фактически осуществленным объемом работ. Нужно разработать и утвердить порядок проведения комплекса компенсационных мероприятий, возмещающих вред водным биоресурсам и среде их обитания, если вид хозяйственной деятельности предполагает корректировку объемов планируемых работ в связи с фактическим их изменением.

Литература

1. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденной Приказом Федерального агентства по Рыболовству №1166 от 25.11.2011 г.
2. Административный регламент Федерального агентства по рыболовству по предоставлению государственной услуги по согласованию строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания. Утв. приказом Минсельхоза России от 25.08.2015 г. №381.
3. Правила согласования Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы. Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 30.04.2013 г. №384.
4. Сони́на, Е.Э. Методические подходы к оценке состояния кормовой базы антропогенно изменённых водотоков / Е.Э. Сони́на, Е.А. Джаяни, Ю.А. Малинина, Е.И. Филинова // Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы: материалы V Всероссийской конференции по водной экотоксикологии, посв. памяти Б.А.Флёрова; Современные методы исследования состояния поверхностных вод в условиях антропогенной нагрузки: материалы школы-семинара для молодых ученых, аспирантов и студентов. – Т. 1. – Ярославль: Филигрань, 2014. – С. 166–170.

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗАЛИВАХ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА С ЦЕЛЮ ВСЕЛЕНИЯ БЕЛОГО АМУРА

Л.П. Федорова, С.В. Сентищева

Верхне-Волжское отделение ГосНИОРХ, г. Конаково

Введение. Проблема сохранения и рационального использования водных ресурсов водохранилищ в настоящее время имеет огромное значение. Основным моментом этой проблемы является вопрос о мелководных зонах и их зарастании, так как мелководья – это участки наиболее высоких продукционных возможностей водоемов (воспроизводство и развитие ихтиофауны).

На водохранилищах, как правило, процесс зарастания начинается с момента их создания и продолжается до полного формирования растительного покрова. В Иваньковском водохранилище растительность мелководной зоны вполне сформировалась уже через двадцать

лет его существования и включала 220 видов 53 семейств. В настоящее время список растений пополнился ранее не встречавшимися видами и состоит из 227 видов 55 семейств.

Цель настоящей работы – на основании собранного растительного материала определить фитомассу с единицы площади и площади зарастания заливов, рассчитать продукцию основных растительных формаций в мелководных зонах, оценить возможность вселения белого амурского амурского в мелиоративных целях в заливы Нижневолжского плеса Иваньковского водохранилища.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в мелководной зоне заливов Нижневолжского плеса Иваньковского водохранилища в 2005–2009 гг. Использовались методы, принятые в гидробиологии [3].

Определение фитомассы доминирующих растительных сообществ проводилось с учетных площадок (1 м²) посредством взятия укосов и их взвешиванием. Запасы водной растительности определялись путем вычисления продукции на площадь зарастания. Плотность посадки белого амурского в заливы рассчитывалась с учетом их степени зарастаемости, коэффициента промыслового возврата и кормового коэффициента белого амурского в условиях Иваньковского водохранилища.

Обсуждение. Для подробного обследования и последующих расчетов запасов растительной массы были выбраны крупные заливы Нижневолжского плеса – Новосельский, Федоровский и Коровинский. Был проведен анализ видового состава водной растительности, определены доминирующие формации заросших участков, составлена карта зарастаемости указанных заливов, вычислены площади, занимаемые основными формациями водной растительности.

Подробно нами рассматривались основные формации, занимающие значительные площади. Формации: тростника обыкновенного (*Phragmites communis*), рогоза широколистного (*Typha latifolia*), манника водяного (*Glyceria aquatica*), камыша озерного (*Scirpus lacustris*), цидании широколистной (*Zyzania latifolia*), телопеда алоэвидного (*Stratiotes aloides*), кувшинки чисто-белой (*Nymphaea candida*) и кубышки желтой (*Nuphar luteum*), рдеста блестящего (*Potamogeton lucens*), рдеста стеблеобъемлющего (*Potamogeton perfoliatus*), рдеста плавающего (*Potamogeton natans*).

С учетом площадей, занимаемых основными формациями водных растений, были определены запасы растительной массы в исследуемых заливах (табл. 1, 2). При этом продукция рассчитывалась исходя из среднесуточных средневзвешенных показателей фитомассы с 1 м² в сыром весе. На данный момент степень зарастания Иваньковского водохранилища достигает 28 %, что значительно выше оптимального уровня зарастания – 8–12 %.

Наиболее эффективным методом борьбы с зарастанием является биологический, а именно, использование биологического мелиоратора – белого амурского (*Stenopharyngodon idella*). При питании мягкой водной растительностью суточные рационы белого амурского могут составлять 100–150 % от массы тела. Практика применения этого вида в биологической мелиорации каналов, гидромелиоративных систем, водохранилищ показывает высокую эффективность.

Таблица 1

Площади зарастания основными формациями и степень зарастания заливов

Основные формации	Заливы					
	Новосельский		Федоровский		Коровинский	
	га	%	га	%	га	%
<i>Phragmites communis</i> Trin.	6,0	5,0	9,1	5,8	18,0	7,3
<i>Typha angustifolia</i> L.	23,0	19,2	21,3	13,5	39,0	15,9
<i>Glyceria aquatica</i> (L.) Wahlb.	28,0	23,3	49,7	31,6	15,0	6,1
<i>Zyzania latifolia</i> Turcz.	7,0	5,9	10,0	6,3	26,0	10,6
<i>Scirpus lacustris</i> (L.) Palla	-	-	6,3	4,0	-	-
<i>Stratiotes aloides</i> L.	28,0	23,3	31,5	20,0	25,0	10,2
<i>Nymphaea candida</i> Presl.	1,8	1,5	8,2	5,2	21,0	8,5
<i>Myriophyllum spicatum</i> L. & M. <i>verticillatum</i> L.	6,0	5,0	3,2	2,0	4,0	1,6
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	0,4	0,3	2,2	1,4	34,0	13,8
<i>P. lucens</i> L.	1,8	1,5	-	-	33,0	13,4
Болотное разнотравье	18,0	15,0	16,0	10,2	30,7	12,6
Общая площадь зарослей	120,0	100	157,5	100	245,7	100
Степень зарастания акватории залива		60		45		32

На Иваньковском водохранилище, в целях биологической мелиорации и повышения рыбопродуктивности первые опытные работы по вселению в него растительноядных рыб, преимущественно белого амура, были начаты в 1972 г. Эти работы осуществлялись Верхне-Волжским отделением ГосНИОРХ совместно с Завидовским научно-опытным заповедником. Наблюдения за темпом роста вселенцев показали, что они нашли благоприятные условия обитания в водоеме, хорошо растут. Излюбленной пищей белого амура являются рдесты нитевидный и узколистный, элодея, клевер (молодой, мелкий), горох, вика, молодые злаки и др. В Иваньковском водохранилище такой пищей для белого амура стали телорез алоэвидный, рдесты, уруть колосистая, рис многолетний, тростник и др. Наиболее поедаемым растением был телорез – 50–65 % от всей массы скормленной растительности, т.е. белый амур в водоеме может использоваться в качестве подавления этого вида растительности, механическое удаление которого чрезвычайно трудоемко.

Таблица 2

Запасы высшей водной растительности в заливах Иваньковского водохранилища

Основные формации	Среднего- летняя средне- взвешенная фитомасса, кг/м ² (сырой вес)	Продукция водной расти- тельности, кг/м ² (сырой вес)	Запасы надземной фитомассы на площадь зарастания, т		
			Новосель- ский залив	Федоров- ский залив	Коровин- ский залив
<i>Phragmites communis</i> Trin.	1,333	1,600	96,0	145,6	287,9
<i>Typha angustifolia</i> L.	1,170	1,404	689,8	638,8	1169,5
<i>Glyceria aquatica</i> (L.) Wahlb.	3,246	3,895	1090,7	1936,0	584,3
<i>Zyzania latifolia</i> Turcz.	4,190	5,028	352,0	502,8	1307,3
<i>Scirpus lacustris</i> (L.) Palla	1,610	1,932	-	121,7	-
<i>Stratiotes aloides</i> L.	8,267	9,920	2777,8	3124,9	2480,0
<i>Nymphaea candida</i> Presl.	1,960	2,352	42,4	192,8	493,9
<i>Myriophyllum spicatum</i> L. & <i>M. verticillatum</i> L.	3,00	3,6	216,0	115,2	144,0
<i>P. perfoliatum</i> L.	0,559	0,671	2,69	14,8	228,1
<i>P. lucens</i> L.	1,977	2,372	42,7	-	782,9
Болотное разнотравье	2,787	3,344	602,0	535,1	1026,7
Всего			5912,1	7327,7	8504,6

По нашим данным [1] в Новосельском, Федоровском и Коровинском заливах (Нижневолжский плес) находятся максимальные по площади нерестилища леща, щуки, плотвы, язя, густеры и др. В Новосельском заливе площадь нерестилищ составляет – 2,1 га, Федоровском – 1,5 га и Коровинском – 5,6 га. В настоящее время в этих заливах площади, занятые высшей водной растительностью, достигают 60, 45 и 32 %, соответственно (табл. 1).

Если учесть, что белый амур массой 1 кг в естественных водоемах способен за вегетационный период очистить от растительности 20–50 м² площади зарослей, то в обследованных нами заливах с помощью белого амура за вегетационный сезон можно уничтожить излишнюю растительность на площади 100–130 га, что составляет 19–25 % от общей площади зарастания (523 га).

Сырая масса макрофитов в Новосельском, Федоровском и Коровинском заливах составляет, соответственно: 5,91 тыс. т, 7,33 тыс. т и 8,5 тыс. т в год, из них поедаемая белым амуром растительность (телорез, уруть, рдесты, рис дальневосточный) по ориентировочным расчетам равна примерно 55–60 %.

В Иваньковском водохранилище для регуляции интенсивности зарастаний рекомендуется изъятие растительной массы белым амуром не более 25 % годовой продукции макрофитов в сыром весе [2]. В Новосельском заливе это составит 842 т, в Федоровском – 989 т и в Коровинском – 1233 т. При кормовом коэффициенте белого амура, равном для условий Иваньковского водохранилища 33, его возможная биомасса в Новосельском заливе составит 25,5 т, в Федоровском – 30 т и в Коровинском – 37,4 т. Кроме мелиоративной функции белый амур может быть и объектом спортивно-любительского рыболовства, которое довольно популярно на Иваньковском водохранилище.

За счет белого амура при промысловом возврате 30 % в Нижневолжском плесе можно получить 27,6 т товарной продукции, в том числе 7,6 т в Новосельском заливе, 9 т – в Федоровском и 11 т – в Коровинском.

Известно, что бесконтрольный выпуск белого амура в водоемы для подавления водной растительности может привести к гибели значительной части его стада в связи с выеданием макрофитов, сокращению численности щуки, плотвы и густеры, потерявших не только нерестовые субстраты, но и места обитания и укрытия молоди. Поэтому вселение белого амура в водоемы должно производиться с учетом климатических условий района зарыбления, состава и биомассы биоценозов, степени зарастаемости водной акватории, массы и возраста посадочного материала, а также целей выпуска.

Заключение. По литературным данным и материалам собственных наблюдений дана оценка современного состояния высшей водной растительности Иваньковского водохранилища. Проведено обследование трех заливов Нижневолжского плеса водохранилища, определена степень зарастания мелководной зоны, исследован флористический состав, выявлены основные формации водной растительности, формирующие растительные сообщества. Показано, что в настоящее время водная растительность включает в себя два класса формаций: настоящая водная и водно-болотная растительность.

В ходе исследований был подтвержден факт интенсивного заболачивания в верховьях заливов за счет уплотнения растительных ассоциаций, увеличения числа болотных видов, сплавинообразования. В связи с чем происходит ухудшение режима нерестилищ для фитофильных рыб. Формации мягкой водной растительности заменяются жесткой – хвощем, телорезом, тростником, рогозом, осокой. Основная масса растительности непригодна в качестве нерестового субстрата. В Иваньковском водохранилище излюбленной пищей белого амура являются телорез алоэвидный, рдесты, уруть колосистая, рис дальневосточный, тростник и др. Наиболее поедаемое растение – телорез (50–65 % от всей массы скормленной растительности).

В настоящее время степень зарастания в Новосельском, Федоровском и Коровинском заливах Нижневолжского плеса составляет соответственно: 60, 45 и 32 %. Согласно нашим расчетам за вегетационный сезон белый амур сможет очистить 19–25 % заросшей площади обследованных заливов.

С целью улучшения экологического состояния вышеназванных заливов Иваньковского водохранилища, сохранения их высоких продукционных возможностей (воспроизводство и развитие ихтиофауны) предлагается вселение белого амура как один из методов борьбы с зарастанием и заболачиванием водоемов.

Литература

1. Бонитировка нерестилищ на рыбопромысловых участках Иваньковского водохранилища // Отчет. Фонды Верхне-Волжского отд. ГосНИОРХ. – 199. – 29 с.
2. Ефимова, Т.А. Перспективы вселения растительноядных рыб в Иваньковское водохранилище / Т.А. Ефимова, Ю.И. Никаноров // Вопросы ихтиологии. – Т. 17. – Вып. 4 (195). – 1977. – С. 715–725.
3. Катанская, В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР / В.М. Катанская. – Л., 1981. – 176 с.

НОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВОД ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Г.Т. Фрумин, Ю.А. Фетисова

Российский государственный гидрометеорологический университет,
г. Санкт-Петербург

Введение. Россия в 1992 г. присоединилась к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, подписанной в том же году странами ЕС в Хельсинки. Международные конвенции и соглашения, регламентирующие взаимоотношения государств при совместном использовании водных объектов, охватывают широкий круг проблем. Одной из важнейших является проблема оценки качества водных ресурсов и степени их загрязненности, что важно с точки зрения состояния обеспечивающих услуг водных объектов [1]. Правовую основу использования водных ресурсов в Европе обеспечивает Рамочная директива по воде (РДВ) (2000/60/ЕС), принятая ЕС в 2000 г. Этот документ регламентирует подходы к политике охраны, использования и управления водными ресурсами. Природоохранной целью РДВ является достижение «хорошего статуса» всех грунтовых и поверхностных вод. РДВ содержит ряд общих требований по экологической защите поверхностных вод («хороший экологический статус») и общие минимальные требования по химическим параметрам («хороший химический статус»). К примеру, в Эстонии используют следующие показатели: биологические, физико-химические и гидроморфологические. Общая оценка состояния водного объекта дается на основании худшего показателя. В РФ с 2002 г. степень загрязненности вод оценивается гидрохимическими показателями с использованием «удельного комбинаторного индекса загрязненности воды» (УКИЗВ). Осложняет сотрудничество в сфере охраны трансграничных водных объектов отсутствие единых критериев оценки степени их загрязненности.

Цель проведенного исследования заключалась в разработке единой методики оценки загрязненности трансграничных вод сопредельных государств на примере Псковско-Чудского озерного комплекса.

Оценка качества вод. Попытка оценить качество речных вод на основе химических критериев была сделана в Баварской службе использования вод. Этот метод основан на исследованиях, проведенных ранее в США и Шотландии [2]. Метод включает измерение ряда химических параметров в пробах воды (табл. 1) с последующим представлением полученной комбинации результатов в виде одного числа (химического индекса), который представляет собой обобщенное качество воды в данной пробе.

Таблица 1

Параметры, используемые для расчета химического индекса и их относительный вес

Параметр	Вес, W	Параметр	Вес, W
% насыщения O ₂	0,20	NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	0,10
БПК ₅ , мгO ₂ /дм ³	0,20	PO ₄ ³⁻ , мг/дм ³	0,10
Температура воды, °C	0,08	pH	0,10
NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	0,15	Электролитическая проводимость, мкСм/см	0,07

Химический индекс является мультипликативным и выражается в следующей форме:

$$CJ = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i} = q_1^{w_1} \cdot q_2^{w_2} \dots q_n^{w_n}, \quad (1)$$

где CJ – химический индекс, безразмерная величина непрерывной шкалы от 0 до 100 (здесь 0 – худшее и 100 – лучшее качество воды); n – число параметров; q_i – подиндекс для i -го параметра (безразмерная величина между 0 и 100, являющаяся функцией от i -го параметра); W_i – вес i -го параметра, число между 0 и 1, причем сумма весов равна 1.

Химический индекс вычисляется следующим образом.

1. Для каждого параметра определяется его относительный вес (W) (табл. 1). Эти веса могут рассматриваться как приоритетность (важность) каждого параметра.

2. Для каждого параметра находится значение подиндекса (q), получаемое по аналитически определенному параметру в данной пробе с помощью оцифрованных градуировочных графиков: были выявлены аналитические зависимости между q_i и параметрами, т.е. гидрохимическими показателями (табл. 2).

3. Рассчитываются значения CJ путем подстановки w и q в уравнение (1).

Таблица 2

Аналитические зависимости между подиндексами и гидрохимическими показателями

Параметр	Интервал варьирования	Формула
% насыщения O_2	72-100	$q = 1,14 \cdot [\%O_2] - 12,06$
БПК ₅ , мг O_2 /дм ³	0,7-2,8	$q = -8,61 \cdot [БПК_5] + 106,06$
Температура воды, °C	14-20	$t < 14 \quad q = 100$
NH_4^+ , мг/дм ³	0-0,9	$q = -62,41 \cdot [NH_4^+] + 96,69$
NO_3^- , мг/дм ³	0-32	$q = -2,51 \cdot [NO_3^-] + 94,37$
PO_4^{3-} , мг/дм ³	0,6-2,4	$q = -8,18 \cdot [PO_4^{3-}] + 101,4$
pH	6,1-8,2	$q = -25,32 \cdot (pH)^2 + 365,5 \cdot pH - 1219,6$
Электрическая проводимость, λ , мСм/см	175-425	$q = -0,1351 \cdot \lambda + 125,1$

[399]

В литературных источниках можно найти обширный материал по разработанным системам классификации пресноводных водоемов, имеющим разную степень «законодательной» силы и использующим различные комплексы гидрохимических и гидробиологических показателей. Существующий подход к квантованию и выделению граничных значений числовых признаков, используемых для группировки водных объектов по классам качества, чаще всего достаточно произволен и основывается на опыте исследователя. В связи с изложенным была разработана классификационная система оценки загрязненности трансграничных водных объектов на основе известной модели «разломанного стержня». При этом было принято во внимание, что величина CJ варьирует от 0 до 100 ($0 \leq CJ \leq 100$). Количество классов качества вод было принято равным пяти ($n = 5$) (табл. 3).

Таблица 3

Классификация качества поверхностных вод

Характеристика состояния загрязненности воды	Значение CJ	Класс качества вод
Условно чистая	98-100	1
Слабо загрязненная	88-97	2
Загрязненная	73-87	3
Грязная	46-72	4
Экстремально грязная	0-45	5

На основе разработанного подхода нами была проведена оценка качества вод трансграничного Псковско-Чудского озера (табл. 4) [3]. Усредненные результаты расчетов за период с 2000 г. по 2015 г. представлены в табл. 5.

Таблица 4

Морфометрические показатели Псковско-Чудского озера

Показатель	Чудское озеро	Теплое озеро	Псковское озеро	Всего
Площадь, км ²	2611	236	708	3555
Объем воды, км ³	21,79	0,60	2,68	25,07
Средняя глубина, м	8,3	2,5	3,8	7,1
Наибольшая глубина, м	12,9	15,3	5,3	15,3
Длина, км	81	36	41	152
Средняя ширина, км	32	7,9	17	23
Наибольшая ширина, км	47	15	20	47
Длина береговой линии, км	260	83	177	520
Соотношение эстонской и российской частей акватории	55/45	50/50	1/99	44/56

Таблица 5

Качество вод трансграничного Псковско-Чудского озерного комплекса

Озеро	Химический индекс, <i>CJ</i>	Качество воды	Класс качества
Чудское	92,4	Слабо загрязненная	2
Теплое	90,8	Слабо загрязненная	2
Псковское	91,1	Слабо загрязненная	2

Как следует из данных (табл. 5) за период 2000–2015 гг. качество воды Чудского, Теплого и Псковского озера характеризуется как «слабо загрязненная» (2 класс качества). Полученные результаты иллюстрируют перспективность применения нового подхода к оценке качества вод. Вода относится по классификации, принятой мировым сообществом к обеспечивающей экосистемной услуге, поэтому адекватная оценка ее качества особенно важна для трансграничных водных объектов.

[400]

Литература

1. Фрумин, Г.Т. Трансграничные водные объекты и водосборы России: проблемы и пути решения / Г.Т. Фрумин, Л.А. Тимофеева // Биосфера. – 2014. – Т.6. – № 1. – С. 174–189.
2. Кимстач, В.А. Классификация качества поверхностных вод в странах Европейского экономического сообщества / В.А. Кимстач. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – 48 с.
3. Псковско-Чудское озеро // научные редакторы: Тармо Тимм, Анто Раукас, Юта Хаберман, Аго Яани. – Тарту: «Eesti Loodusfoto», 2012. – 495 с.

**ВОДНАЯ И ОКОЛОВОДНАЯ ОРНИТОФАУНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ:
ТРАДИЦИОННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В КАЧЕСТВЕ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ**

А.А. Шабунев

Вологодский государственный университет

Введение. В развитии отношений между человеком и природной средой в настоящее время все больше внимания уделяется оценке не просто ресурсных возможностей природных экосистем, а их стоимостной оценке. Стоимостная оценка экосистем рассматривается через экосистемные услуги, которые может предоставлять как природа в целом, так и отдельные природные компоненты. Можно сказать, что из чисто утилитарного взаимоотношения с окружающей средой постепенно формируются своеобразные «рыночные» отношения, предполагающие оценку, с одной стороны, ресурсов экосистем, а с другой – плату за эти ресурсы.

Природа Вологодской области богата различными ресурсами, в том числе животным миром, связанным с водно-болотными экосистемами. Этому способствует географическое положение региона и история формирования его природной среды. Располагаясь на границе водоразделов, в условиях умеренного климата, в подзонах южной и средней тайги, Вологодская область обладает большим разнообразием водно-болотных экосистем, что, в свою очередь, отражается на биоразнообразии водоплавающих и околоводных птиц. Следует отметить, что в условиях Вологодской области ресурсы водоплавающих и околоводных птиц с точки зрения экосистемных услуг ранее не рассматривались.

Анализ экосистемных услуг водной и околоводной орнитофауны Вологодской области. В настоящее время формируются разные подходы к структурированию экосистемных услуг. В России чаще встречается вариант, предложенный в докладе «Экосистемные услуги России» [4], где экосистемные услуги разделены на 4 категории: продукционные, средообразующие, информационные, рекреационные.

Продукционные экосистемные услуги – производство природными системами биомассы, которая изымается человеком из природы и используется для различных нужд. В этой связи необходимо рассматривать разнообразие, количество и стоимостную оценку природных систем, здесь – разнообразие и обилие водоплавающих, околоводных и отчасти болотных птиц. В

Вологодской области к этой группе относится 113 видов, что достигает 43,1 % от общей орнитофауны региона; по числу водоплавающих и околоводных птиц преобладают гусеобразные (31 вид) и ржанкообразные (41 вид). Статус и распространение водоплавающих и околоводных видов в регионе очень разнообразны. Часть водоплавающих и околоводных видов редки в регионе и нуждаются в охране. В Красную книгу Вологодской области [1] внесено 32 вида, связанных в своей жизнедеятельности с водно-болотными экосистемами, что составляет 52,5 % от общего числа птиц региональной Красной книги. Еще 16 видов этой группы нуждаются в биологическом контроле.

С древних времен эта группа птиц активно промышляется населением, что отражено в различных литературных источниках. Так, И. Пушкарев, характеризуя Вологодскую губернию, отмечает широкое распространение ловли птиц (а не стрельбы их, с целью экономии патронов), в том числе водоплавающих [2]. Водоплавающую дичь (уток, гусей, лебедей) добывали по прилету, собирали их яйца, в массе ловили линных птиц.

В настоящее время более 30 видов водоплавающих и околоводных птиц отнесены к объектам охоты. К сожалению, численность водоплавающих и околоводных птиц, отнесенных к объектам охоты, в последние десятилетия не оценивается, поэтому ни суммарную численность водоплавающих и околоводных птиц, ни численность отдельных видов в регионе указать невозможно. Концентрация водоплавающих и околоводных птиц может быть высокой. Так, по нашим наблюдениям в период весенней миграции в 2008 г. на южном побережье Онежского озера за один день с одной точки регистрировали до 4500–5000 водоплавающих птиц, осенью 2003 г. там же регистрировали до 12000–15000 особей за один день. Из-за отсутствия данных по численности водоплавающих и околоводных птиц их суммарная стоимость не оценена.

Таблица 1

Значение экосистемных услуг, связанных с водоплавающими и околоводными птицами, в разных масштабах

Точечный и локальный масштаб	Региональный масштаб	Межрегиональный Национальный масштаб	Международный и глобальный масштаб
Продукционные экосистемные услуги			
Среднее Важный ресурс для личного потребления и реализации некоторыми категориями граждан	Низкое Не играет ключевой роли в экономике региона По оценкам специалистов охота в целом составляет 0,1 % экономики региона	Низкое Не играет ключевой роли в экономике страны	Низкое Не играет значительной роли в межгосударственных отношениях
Средообразующие экосистемные услуги			
Высокое Важный ресурс для функционирования экосистем водных объектов	Среднее Составляет значительную долю в биоразнообразии региона	Низкое Не играет ключевой роли в поддержании биоразнообразия страны	Относительно низкое Не играет значительной роли в сохранении водно-болотных птиц
Информационные экосистемные услуги			
Среднее Важный ресурс для личного потребления и реализации некоторыми категориями граждан	Низкое Не играет ключевой роли в экономике региона	Низкое Не играет ключевой роли в экономике страны	Низкое Не играет значительной роли в межгосударственных отношениях
Рекреационные экосистемные услуги			
Среднее Важный ресурс для личного потребления и реализации некоторыми категориями граждан	Низкое Не играет ключевой роли в экономике региона	Низкое Не играет ключевой роли в экономике страны	Низкое Не играет значительной роли в межгосударственных отношениях

Востребованность ресурсов водоплавающих и околоводных птиц подтверждается популярностью охоты на водоплавающую и околоводную дичь. В настоящее время в

Вологодской области зарегистрировано около 42 тысяч охотничьих билетов, построено около 60 охотничьих баз, в которых в весенне-летнее время можно разместить до 700 человек (цена за проживание – до 3500 рублей в день), стоимость путевки на охоту – до 1600 рублей на сезон. Охота на водоплавающих и околоводных птиц считается наиболее бюджетным и доступным видом охоты, поэтому ее популярность не снижается.

Средообразующие экосистемные услуги – формирование и поддержание условий среды, благоприятных для жизни человека и развития экономики. Как и другие группы животных, водоплавающие и околоводные птицы участвуют в функционировании экосистем водных объектов и прибрежных пространств. Причем данная группа птиц, имеющая большое видовое разнообразие и высокую численность, связывает водные и наземные сообщества. Так, при изучении питания чайковых птиц на территории Вологодской области выяснилось, что у них очень широкий пищевой спектр, в которых присутствуют водные, прибрежные и наземные корма. Учитывая большую численность и подвижность этих птиц, их роль в регуляции численности кормовых объектов в разных сообществах оценена как весьма высокая [3]. Однако, роль чайковых птиц в экосистемах неоднозначна. Они могут распространять до 18–20 видов паразитов рыб. Но, потребляя рыбу, чайковые птицы элиминируют до 80 % паразитов рыб (известно в Вологодской области около 250 видов), жизненный цикл которых не связан с птицами.

Информационные экосистемные услуги – полезная для человека информация и другие нематериальные блага. В этом аспекте значимость водоплавающих и околоводных птиц трудно переоценить, поскольку все их виды обладают эстетической привлекательностью и имеют большое познавательное значение для понимания функционирования природных систем. Население обращает внимание на перелетных водоплавающих и околоводных птиц, поскольку это значимые события в природе и жизни человека. В городах кряквы настолько привыкли к подкормке, что перестали мигрировать и с успехом размножаются в городской среде. В некоторой степени значимость водоплавающих птиц подтверждается и тем, что гоголь (*Vicephala clangula*) изображен на гербе Череповецкого муниципального района.

Рекреационные экосистемные услуги – формирование природных условий для отдыха людей, совмещающее в себе компоненты из трех первых групп. В Вологодской области данный вид экосистемных услуг, связанных с водоплавающими и околоводными птицами, фактически не задействован (если не рассматривать охоту как один из видов рекреационного отдыха).

Экосистемные услуги, связанные с водоплавающими и околоводными птицами, в Вологодской области довольно разнообразны, однако их востребованность в настоящее время весьма ограничена и направлена преимущественно на использование продукционных экосистемных услуг. Это отражается на значимости экосистемных услуг разных категорий в различных географических масштабах (табл. 1). В настоящее время эти экосистемные услуги практически не значимы даже на региональном уровне.

Таким образом, разнообразие экосистемных услуг, связанных с водоплавающими и околоводными птицами в Вологодской области, весьма разнообразно, однако преобладает использование только продукционных экосистемных услуг за счет охоты. Потенциал других экосистемных услуг практически не востребован.

Литература

1. Красная книга Вологодской области. Том 3. Животные / отв. ред. Н.Л. Болотова, Э.В. Ивантер, В.А. Кривохатский – Вологда, 2010. – 215 с.
2. Пушкирев, И. Описание Вологодской губернии посвящено имени Его Императорского Высочества государя наследника цесаревича, Великого князя Александра Николаевича (Т. I, кн. IV, описания Российской Империи) / И. Пушкирев. – Санкт-Петербург: Тип. К. Вингебера, 1846. – 127 с.
3. Радченко, Н.М. Эколого-паразитологические исследования рыб Вологодской области / Н.М. Радченко, А.А. Шабунов // Труды Дарвинского государственного природного биосферного заповедника. – Череповец, 2006. – Вып. XVI. – С. 159–166.
4. Экосистемные услуги России. Том 1. Услуги наземных экосистем. Прототип национального доклада / редакторы-составители Е.Н. Букварева, Д.Г. Замолотчиков. – М., 2015. – 185 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ДИНАМИКИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ФИТОПЛАНКТОНА ОТ СОДЕРЖАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ФОРМ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛГОГРАДСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Е.А. Шашуловская, С.А. Мосияш, И.Г. Филимонова
Саратовское отделение ГосНИОРХ

Введение. Важная роль в функционировании пресноводных экосистем принадлежит фитопланктону – основному продуценту первичного органического вещества. Особенно актуален анализ его видового разнообразия при «цветении» воды. Для прогнозирования темпов развития водорослевого сообщества большое значение имеет выявление зависимости количественных показателей его структуры от концентраций биогенных элементов. Однако качественные и количественные исследования фитопланктона сопряжены с известными трудностями. Применение косвенных методов оценки развития водорослей, в частности, определение концентраций хлорофилла «а» и других фотосинтетических пигментов, получило широкое распространение. Содержание фотосинтетических пигментов, особенно хлорофилла «а», отражает не только уровень продуктивности фитопланктона и биомассу. Соотношение желтых и зеленых пигментов служит показателем состояния фитопланктонного сообщества. Увеличение пигментного индекса (индекса Маргалефа) обычно свидетельствует о физиологическом неблагополучии альгоценоза [1], а, следовательно, об ухудшении условий окружающей среды. Фотосинтетические пигменты фитопланктона являются интегральными показателями внутриводоемных процессов образования и трансформации органических веществ и относятся к числу важнейших санитарно-биологических характеристик водных экосистем.

Цель данной работы – изучение зависимости динамики хлорофилла «а» и других фотосинтетических пигментов фитопланктона от содержания минеральных форм биогенных элементов в Волгоградском водохранилище.

Материал и методика. Пробы воды для определения пигментов фитопланктона и гидрохимических показателей отбирались с мая по октябрь 2014–2016 гг. на стационарном пункте в районе г. Саратова. Обработку гидрохимического материала осуществляли по общепринятым методикам. Определение пигментов проводили спектрофотометрическим методом в ацетоновых экстрактах. Концентрации хлорофиллов «а», «b», «с», каротиноидов и пигментного индекса рассчитывали по соответствующим формулам [2]. Взаимосвязь между содержанием растительных пигментов и гидрохимическими параметрами оценивали с помощью корреляционного и факторного анализа. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакетов программ STATGRAPHICS Centurion XVI и Microsoft Excel 2007.

Результаты и обсуждение. За период исследований 2014–2016 гг. содержание основного фотосинтетического пигмента (хлорофилла «а») в фитопланктоне Волгоградского водохранилища варьировало в пределах 1,1–119,0 мг/м³. В течение вегетационного сезона динамика этого показателя характеризовалась постепенным повышением от мая к июлю, резким подъемом в августе и снижением в октябре. Значительное увеличение показателя до 46–119 мг/м³ было зарегистрировано в августе 2014 и 2015 гг. Синхронно с динамикой хлорофилла «а» изменялась концентрация каротиноидов, только в более узких пределах (рис. 1А).

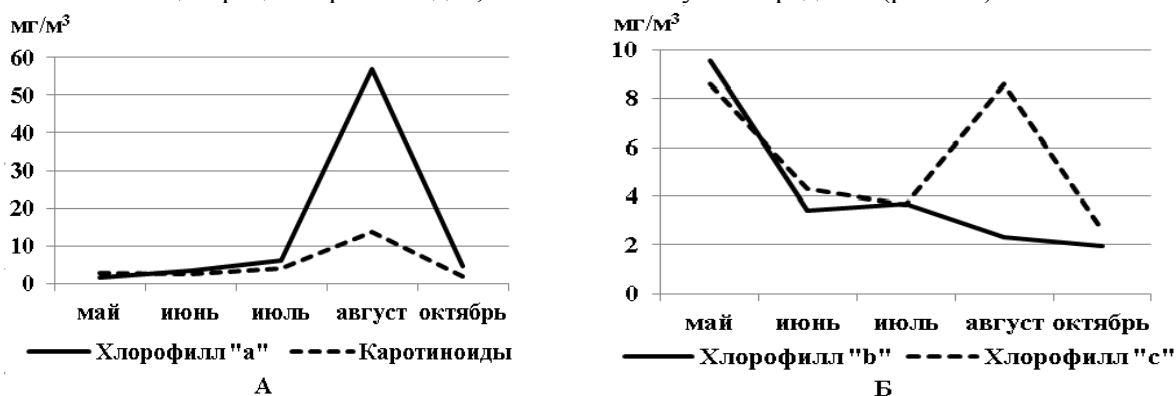


Рис. 1. Динамика фотосинтетических пигментов фитопланктона (усредненные данные) в вегетационный период 2014–2016 гг.

Динамика хлорофиллов «b» и «c» отличалась от динамики хлорофилла «a» и каротиноидов. Максимальное содержание этих пигментов зарегистрировано в майских пробах, причем второй максимум хлорофилла «c» наблюдали в августе (рис. 1Б).

Изменение содержания фотосинтетических пигментов согласуется со сменой сообществ фитопланктона в разные периоды вегетационного сезона. Хлорофилл «c» содержится в хлоропластах диатомовых, золотистых и криптофитовых водорослей [1]. Подъемы содержания хлорофилла «c» совпадают с сезонным ходом развития диатомовых водорослей, для которых в Волгоградском водохранилище характерны два пика повышения биомассы – весной и в летне-осенний период [3]. Содержание хлорофилла «b», специфичного для зеленых и эвгленовых водорослей, самое низкое и характеризуется снижением от весны к осени (см. рис. 1Б).

Биогенные элементы, к которым относятся азот, фосфор, кремний и железо, входят в число основных факторов, определяющих интенсивность развития фитопланктона и трофический статус водоема. В исследуемый период содержание этих элементов колебалось в обычных для Волгоградского водохранилища пределах. Следует отметить, что сезонная динамика содержания хлорофиллов и гидрохимических показателей могут отличаться в разные годы, что определяется, в первую очередь, метеорологическими (температура, осадки) и гидрологическими (величина водного стока) факторами.

При корреляционном анализе неусредненных данных для отдельных лет наблюдения были получены положительные взаимосвязи содержания аммонийного азота с хлорофиллом «a» ($r=0,85$) и каротиноидами ($r=0,85$) в 2015 г. С хлорофиллом «c» в летние месяцы 2015 г связаны аммоний ($r=0,57$), нитриты ($r=0,64$), фосфаты ($r=0,75$), особенно тесная связь зарегистрирована с кремнием ($r=0,95$). Последнее обстоятельство подтверждает зависимость этого пигмента от развития диатомовых водорослей. Отрицательные связи установлены между содержанием хлорофилла «a» и нитратами в 2014–2016 гг, при этом коэффициент корреляции варьировал в разные годы от -0,46 до -0,98 (рис. 2).

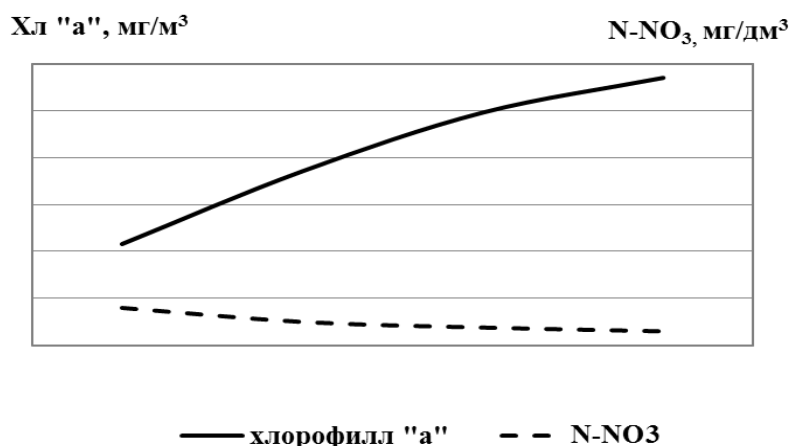


Рис. 2. Изменение содержания хлорофилла «a» и нитратов в вегетационный сезон 2016 г. ($r=-0,98$)

По средним данным между индексом Маргалефа, представляющим собой соотношение желтых и зеленых пигментов, и нитратами установлена отрицательная зависимость (рис. 3А), и положительная – между индексом и температурой воды (рис. 3Б).

Для определения ведущих гидрохимических факторов, определяющих динамику содержания фотосинтетических пигментов в клетках водорослей, был выполнен факторный анализ методом главных компонент (ГК). При рассмотрении результатов были отобраны первые три компоненты, имеющие собственные числа более 2, объясняющие в сумме 68 % дисперсии (табл. 1).

Величины факторных нагрузок представляют собой коэффициенты корреляции исходных параметров с выделенными главными факторами (табл. 2). Абсолютное значение нагрузки выше или равное 0,7 принимаем за существенную связь. Первый фактор, на который приходится 28 % общей дисперсии, характеризуется существенной положительной связью с хлорофиллом «a», каротиноидами и отрицательной связью с содержанием железа, определяя, таким образом, в основном динамику сообществ фитопланктона.

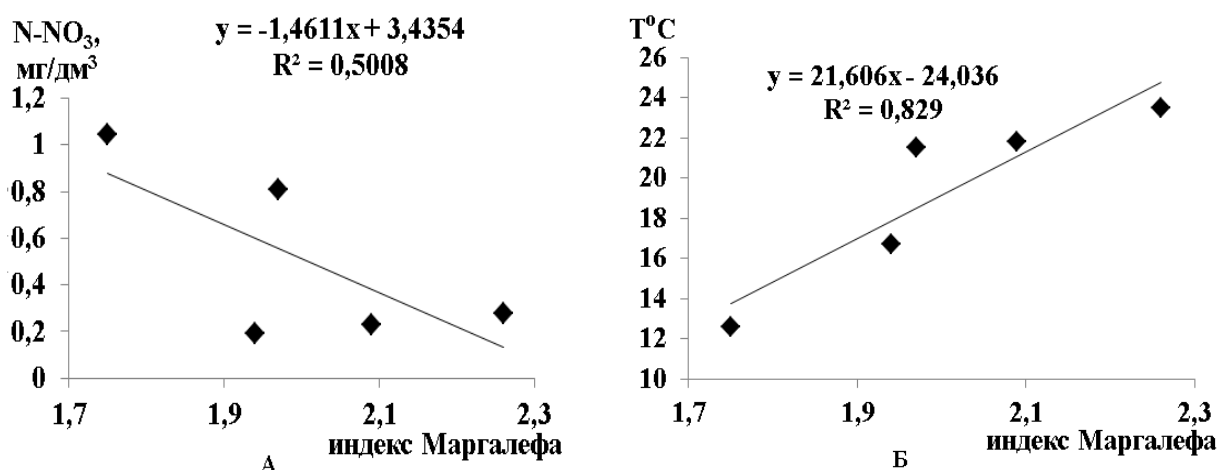


Рис. 3. Зависимость индекса Маргалефа от содержания нитратов (А) и температуры воды (Б) в 2014–2016 гг. (усредненные данные)

Таблица 1

Результаты компонентного анализа массива данных
(жирным шрифтом выделены ГК, собственные числа которых более 2)

Главные компоненты	Собственные числа	Доля дисперсии, %	Суммарная накопленная дисперсия, %
1	3,24	27,9	27,9
2	2,58	22,2	50,2
3	2,09	18,0	68,2
4	1,67	14,4	82,5
5	1,03	8,9	91,4
6	0,44	3,8	95,2
7	0,32	2,7	97,9
8	0,15	1,3	99,2
9	0,09	0,8	100,0

Второй фактор, на который приходится 22 % общей дисперсии, проявляет существенную положительную связь с нитритами, фосфатами, кремнием, т.е. гидрохимическими показателями, в той или иной степени связанными с содержанием пигментов в отдельные периоды.

Третий фактор (18 % дисперсии) характеризуется положительной связью с индексом Маргалефа и температурой воды и отрицательной – с нитратами и хлорофиллом «с».

Таблица 2

Факторные нагрузки для выделенных главных факторов (компонент)
(жирным шрифтом отмечены значимые нагрузки)

Показатели	Факторы		
	1	2	3
Хлорофилл «а»	0,90	-0,21	0,22
Хлорофилл «с»	0,54	-0,21	-0,68
Каротиноиды	0,99	-0,22	0,05
Индекс Маргалефа	0,02	-0,25	0,75
N-NH ₄	-0,30	-0,29	0,10
N-NO ₂	-0,28	0,69	-0,14
N-NO ₃	-0,29	-0,21	-0,81
P-PO ₄	0,05	0,72	0,03
Si	-0,07	0,97	-0,12
Fe	-0,67	-0,47	0,01
Температура	0,02	-0,35	0,85

Таким образом, повышение температуры воды в период летней межени, увеличение в воде концентраций аммонийных солей и нитритов, как промежуточного звена процесса

нитрификации, а также фосфатов и кремния создают благоприятные условия для интенсивного развития фитопланктона. Водорослевое сообщество в процессе жизнедеятельности вызывает снижение содержания нитратов, что выражается в отрицательном тренде линейной зависимости «нитраты – хлорофилл «а»», «нитраты – индекс Маргалефа».

Литература

1. Минеева, Н.М. Растительные пигменты в воде волжских водохранилищ / Н.М. Минеева. – М.: Наука, 2014. – 156 с.
2. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В.А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 320 с.
3. Далечина, И.В. Фитопланктон и биогены Волгоградского водохранилища / И.В. Далечина, С.А. Мосияш, И.Г. Филимонова // Бассейн Волги в XXI-м веке: структура и функционирование экосистем водохранилищ: материалы докладов Всероссийской конференции. – Борок, 2012. – С. 54–57.

СОВРЕМЕННОЕ ПОНИМАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НИШИ И ЕЁ ВЫРАЖЕНИЕ

*В.А. Шашуловский, В.П. Ермолин, С.С. Мосияш
Саратовское отделение ГосНИОРХ*

Экологическая ниша не является характеристикой ни собственно вида, ни среды его обитания, а отражает их взаимодействие (Азовский, 1989). В качественном аспекте взаимодействие вида со средой можно в первом приближении охарактеризовать тремя компонентами (векторами): 1) предпочтительное местообитание в водоеме, 2) отношение к определенному нерестовому субстрату, 3) характер питания. Эти три основных компонента взаимодействия вида со средой, складывающиеся в некую элементарную нишу, которая определяется как «условная экологическая ниша» [3].

Описание условной экологической ниши удобно осуществить с помощью кодировки выделенных ихтиоэкоморф (табл. 1). Тогда символьное отображение условной экониши вида будет представлять собой трехзначный код, на основе которого виды могут быть ранжированы по условным нишам (табл. 2). Так, например, условная экониша под кодом 112 заполнена двумя видами – синцом и верховкой, ниша 114 – карасем и т.д.

Таблица 1

Кодировка ихтиоэкоморф	
Ихтиоэкоморфы	Код
Предпочтительное местообитание	
Лимнофилы	1
Реофилы	2
Лимно-реофилы	3
Рео-лимнофилы	4
Отношение к нерестовому субстрату	
Фитофилы	1
Литофилы	2
Псаммофилы	3
Индифферентные	4
Лито-фитофилы	5
Характер питания	
Бентофаги	1
Планктофаги	2
Фитофаги	3
Фито-бентофаги	4
Эврифаги	5
Хищники	6

По этому принципу выполнено несколько работ [3, 2]. В качестве примера рассмотрим состав ихтиофауны оз. Суходольское по условным экологическим нишам.

Озеро Суходольское является частью озерно-речной системы Вуокса. Расположено в северной части Карельского перешейка. Протяженность оз. Суходольское с запада на восток – 30 км. Ширина не превышает 2 км. Площадь – 4,44 тыс. га. Средняя глубина – 17 метров, но имеются места с глубиной 30 метров и более. В озеро впадает протока Лосевская из оз. Вуокса, а вытекает р. Бурная в оз. Ладожское. Озеро Суходольское является, пожалуй, самым рыбным из озер Карельского перешейка. В нем обитают лещ, плотва, налим, густера, ерш, окунь, щука, уклея, судак, сиг и др., всего 25–27 видов рыб.

По первому варианту подхода с использованием принятой на сегодня кодировкой ихтиоэкоморф, мы получаем «профессиональное» место: нишу вида и наполненность экологических ниш в экосистеме (см. табл. 2). Если мы используем результаты многолетних наблюдений, то удастся определить направление изменений (средняя реализованная вероятность изменений) и прогнозировать развитие ихтиоценоза на перспективу [3], что, безусловно, важно.

Вместе с тем, при таком подходе весьма затруднительно ответить на ряд вопросов. К примеру, какова роль рыб отдельных фаунистических комплексов в формировании экологического состава рыбного населения конкретного водоема?

Принадлежность к определенному фаунистическому комплексу является частью экологической характеристики вида. То есть, в кодировку экониш следует ввести принадлежность к фаунистическим комплексам (табл. 3). Результатом будет четырехзначный код экониши (табл. 4).

Таблица 2

Состав ихтиофауны о. Суходольское по условным экологическим нишам, трехзначный код экониши

№ пп.	Условные экологические ниши	Код	Виды рыб
1	Лимнофилов-фитофилов-бентофагов	111	Лещ, густера, линь, колюшка, вьюн, плотва, щиповка
2	Лимнофилов-фитофилов-планктофагов	112	Синец, верховка
3	Лимнофилов-фитофилов-фитофагов	113	Красноперка
4	Лимнофилов-фитофилов-фитобентофагов	114	Карась
5	Лимнофилов-фитофилов-бентофагов	116	Щука
6	Лимнофилов-индифферентных-хищников	146	Окунь
7	Реофилов-литофилов-бентофагов	221	Хариус
8	Реофилов-литофилов-эврифагов	225	Гольян
9	Реофилов-псаммофилов-бентофагов	231	Пескарь, усатый голец
10	Реофилов-литифитофилов-эврифагов	265	Елец
11	Лимнореофилов-литофилов-бентофагов	321	Сиг
12	Лимнореофилов-литофилов-планктофагов	322	Корюшка (снеток)
13	Лимнореофилов-псаммофилов-хищников	336	Налим
14	Лимнореофилов-индифферентных-бентофагов	341	Ерш
15	Лимнореофилов-индифферентных-хищников	346	Судак
16	Лимнореофилов-литифитофилов-эврифагов	355	Язь
17	Реолимнофилов-литофилов-хищников	426	Жерех
18	Реолимнофилов-пелагофилов-планктофагов	442	Чехонь
19	Реолимнофилов-литифитофилов-планктофагов	452	Уклея

Принадлежность к определенному фаунистическому комплексу является частью экологической характеристики вида. То есть, в кодировку экониш следует ввести принадлежность к фаунистическим комплексам (табл. 3). Результатом будет четырехзначный код экониши. Для удобства решения поставленной задачи используем состав ихтиофауны оз. Суходольское Карельского перешейка по условным эконишам, введем принадлежность к фаунистическим комплексам в начало характеристики экониши (табл. 4). В данной трактовке экологической ниши довольно четко отражается исторический генезис ихтиофауны озера.

Согласно таблице 4, абсолютное большинство условных экологических ниш оз. Суходольское формируют рыбы понтокаспийского пресноводного и бореального равнинного фаунистических комплексов (в совокупности 75 %). Понтокаспийский пресноводный комплекс включает 11 видов, бореальный равнинный – 10.

Таблица 3

Кодировка фаунистических комплексов

Группы	Код
Фаунистические комплексы	
Понтокаспийский пресноводный (ПКП)	1
Бореальный равнинный (БР)	2
Бореальный предгорный (БП)	3
Арктический пресноводный (АП)	4
Третичный равнинный пресноводный (ТРП)	5
Понтокаспийский морской (ПКМ)	6

Таблица 4

**Состав ихтиофауны оз. Суходольское по условным экологическим нишам
с четырехзначным кодом**

№ пп.	Условные экологические ниши	Код	Виды рыб
1	ПКП-лимнофилов-фитофилов-бентофагов	1111	Лещ, густера, линь
2	ПКП-лимнофилов-фитофилов-планктофагов	1112	Синец, верховка
3	ПКП-реолимнофилов-литофитофилов-планктофагов	1452	Уклейка
4	ПКП-лимнофилов-фитофилов-фитофагов	1113	Красноперка
5	ПКП-реолимнофилов-литофилов-хищников	1426	Жерех
6	ПКП-лимнореофилов-индифферентных-хищников	1346	Судак
7	ПКП-реолимнофилов-пелагофилов-планктофагов	1442	Чехонь
8	ПКМ-лимнофилов-фитофилов-бентофагов	6111	Колюшка
9	БР-лимнофилов-фитофилов-бентофагов	2111	Плотва, щиповка
10	БР-лимнофилов-фитофилов-бентофагов	2116	Щука
11	БР-лимнофилов-фитофилов-фитобентофагов	2114	Карась
12	БР-реофилов-псаммофилов-бентофагов	2231	Пескарь
13	БР-реофилов-литофитофилов-эврифагов	2265	Елец
14	БР-лимнореофилов-литофитофилов-эврифагов	2355	Язь
15	БР-реофилов-литофилов-эврифагов	2225	Гольян
16	БР-лимнореофилов-индифферентных-бентофагов	2341	Ерш
17	БР-лимнофилов-индифферентных-хищников	2146	Окунь
18	БП-реофилов-литофилов-бентофагов	3221	Хариус
19	БП-реофилов-псаммофилов-бентофагов	3231	Усатый голец
20	АП-лимнореофилов-литофилов-бентофагов	4321	Сиг
21	АП-Лимнореофилов-литофилов-планктофагов	4322	Корюшка
22	АП-лимнореофилов-псаммофилов-хищников	4336	Налим
23	ТРП- лимнофилов-фитофилов-бентофагов	5111	Вьюн

В историческом прошлом многократно наблюдались транgresии Понто-Каспия и последующих его водных формирований. В результате виды Понто-Каспия приобрели высокую пластичность и вариабильность, широко расселились в европейской части материка Евразия.

В настоящее время в оз. Суходольское прослеживается наличие мощного прессы Понто-Каспия пресноводного, подтверждающегося наличием соответствующей экологической ниши большой емкости, что подтверждается анализом уловов. Так, в период с 1970 по 1985 гг. около 80 % промышленного вылова составлял представитель понто-каспийского пресноводного комплекса – лещ. Современное оз. Суходольское по составу ихтиофауны – некий промежуточный вариант между Понто-Каспием пресноводным и водоемами бореальной равнинной зоны.

Таким образом, в настоящее время возможно два варианта рассмотрения условной экологической ниши, которые используются в зависимости от характера решаемых задач.

Литература

1. Азовский, А.И. Нишевая структура сообщества морских псаммофильных инфузорий. 1. Расположение ниш в пространстве ресурсов / А.И. Азовский // Журнал общей биологии. – 1989. – Т. 50. – № 3. – С. 329–341.

2. Ермолин, В.П. Экологический статус рыба в Волгоградском водохранилище. Водные экосистемы: трофические уровни и проблемы поддержания биоразнообразия / В.П. Ермолин, И.А. Белянин // Водные и наземные экосистемы: проблемы и перспективы исследований: материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Вологда. 2008. – С. 283–285.

3. Шашуловский, В.А. Формирование биологических ресурсов Волгоградского водохранилища в ходе сукцессии его экосистемы / В.А. Шашуловский, С.С. Мосияш. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. – 250 с.

МЕТОД ФИЗИКИ И ФОРМИРОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

И.А. Баширова

Вологодский государственный университет

[409]

Говоря о развитии мышления нам, прежде всего, необходимо выбрать какую-либо модель интеллектуальной деятельности, опираясь на которую можно было бы конструировать соответствующую методику изложения того или иного учебного материала, отвечающую поставленным целям. Автор в качестве такой модели выбирает рассмотренную М.А. Холодной в [1]. Эта модель включает в себя пять последовательных этапов, из которых нас интересует первых два: когнитивный опыт, метакогнитивный опыт. Отметим, что под когнитивным опытом понимаются ментальные структуры, которые обеспечивают кодирование, хранение, упорядочение и преобразование наличной и поступающей информации, способствуя тем самым воспроизведению в психике познающего субъекта устойчивых, закономерных аспектов его окружения. Метакогнитивный опыт – это совокупность ментальных структур, отвечающих за управление познавательной деятельностью школьника в соответствии с содержанием когнитивного опыта. Как представляется, предлагаемый учащимся для усвоения материал должен быть сформулирован таким образом, чтобы он соответствовал бы наличным когнитивным структурам учащихся.

Уникальную возможность для развития теоретического мышления представляет изучение механических колебаний. Из их определения вытекает связь ускорения с смещением от положения равновесия: $a = -\omega^2 x$, что после анализа динамических уравнений движения для математического и пружинного маятников приводит к возможности предсказать их периоды

колебаний: $T_m = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ и $T_{np} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, что легко проверяется на опыте. Тем самым в

доступной школьникам форме вскрывается свойственная физике связь теории с экспериментом, которая является характерной чертой физического теоретического мышления: без выхода в эксперимент теоретические выводы никакой силы не имеют.

С новым видом реальности учащиеся встречаются при изучении волн, которые не могут быть описаны посредством координат, как это имело место для материальных точек (и их систем). Волны описываются заданием распределения энергии колебаний в пространстве, где волны распространяются или локализируются – в случае стоячих волн.

Поэтому и взаимодействие волн между собой приводит к специфическому явлению: перераспределению энергии колебаний в пространстве, которое при соблюдении определенных условий дает устойчивую интерференционную картину. Взаимодействие волн с не волнами (а например, с твердым телом) сопровождается явлением огибания краев этого тела. При определенных условиях волны, обогнувшие разные края, в результате интерференции дают устойчивую дифракционную картину. Анализ выше приведенных явлений существенно расширяет когнитивный опыт учащихся, формируя необходимые для его анализа когнитивные структуры.

[410]

В отличие от механического движения, при изучении которого имелась практически повседневная возможность ссылаться на эмпирические знания школьников (только в редких случаях приводящие к парадоксам), закономерности теплового движения оказываются представленными в когнитивном опыте учащихся лишь фрагментарно. Сюда нужно отнести температурные представления и представления об агрегатных состояниях вещества и их связи с температурой (обычно на примере воды). Учащимся также известно явление растворения, и они готовы к восприятию второго начала термодинамики в формулировке Клаузиуса. Что касается молекулярной структуры нашего мира, то в повседневной жизни учащихся с нею не соприкасаются. Но, с другой стороны, эта концепция настолько привычна, что ее отторжение учащимися практически невероятно. В силу сказанного вряд ли можно считать обоснованными попытки изучать экспериментальные основания молекулярно-кинетических представлений типа броуновского движения: учащиеся просто не владеют понятийным аппаратом, который необходим для сознательного восприятия этого явления. Поэтому обоснование молекулярно-кинетических представлений достаточно провести, опираясь на ту аргументацию, которую использовал, например, Лукреций.

Аналогично, на начальном этапе агрегатные состояния вещества достаточно связать с характером теплового движения, не вдаваясь в характеристики межмолекулярных взаимодействий. Вместе с тем, требует специального анализа понятие хаотического теплового движения: без включения этого понятия в когнитивный опыт сами представления о тепловом движении будут оставаться на уровне использования терминологии, не опирающейся на семантический базис. Мы не располагаем средствами наглядного описания такого движения, так как оно не является механическим. Поэтому любые попытки его какой-либо репрезентации заранее обречены на провал. Поэтому будем задавать структуру теплового движения посредством математического описания его некоторых значимых свойств.

Для этого придется прибегнуть, например, к следующей структуре рассуждений. Пусть в некотором объеме газа содержится N молекул, которые в какой-то момент времени имеют скорости $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3 \dots \vec{v}_N$. Мы можем найти среднюю скорость, поделив векторную сумму всех

скоростей на число молекул: $\vec{v}_{cp} = \frac{\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \vec{v}_3 \dots + \vec{v}_N}{N}$. Полученный результат должен быть

обязательно равен нулю: в противном случае этот объем газа имел бы упорядоченное движение полученной результирующей скорости, то есть совершал бы механическое движение (наряду с тепловым молекулярным). Если же механическое движение отсутствует, средняя скорость хаотического движения обязательно равна нулю. И это значение ни от чего не зависит: будем ли мы сжимать объем газа или давать ему возможность расширяться, нагревать его или охлаждать, делить на части – средняя скорость теплового движения все равно имеет нулевое значение. Значит, эта величина не несет никакой информации о состоянии газа: ее значение всегда заранее предопределено. Как будет видно из дальнейшего, практическое значение имеет средняя

квадратичная скорость $\sqrt{v_{cp}^2} = \sqrt{\frac{\vec{v}_1^2 + \vec{v}_2^2 + \vec{v}_3^2 \dots + \vec{v}_N^2}{N}}$. Введя координатные оси, для квадрата этой

величины имеем: $\vec{v}_{cp}^2 = v_{xcp}^2 + v_{ycp}^2 + v_{zcp}^2$. Но если движение хаотическое, то

$\vec{v}_{cp}^2 = v_{xcp}^2 = v_{ycp}^2 = v_{zcp}^2 = \frac{1}{3} v_{cp}^2$. Можно ожидать, что при изменении состояния газа будет меняться

и значение последней величины.

Чтобы убедиться в этом будем искать связь средней квадратичной скорости с параметрами, которые характеризуют состояние газа – давлением и температурой. Прежде всего, выясним связь давления газа на стенки сосуда с внутренней структурой соответствующего объема газа, о которой мы знаем только то, что молекулы этого объема совершают хаотическое движение. Решить проблему можно только путем некоторого теоретического исследования, которое позволило бы связать давление газа с хаотическим движением его молекул. Но тогда нам потребуется сформулировать некоторые гипотезы относительно свойств молекул этого газа.

Во-первых, будем считать, что молекулы движутся и взаимодействуют со стенками сосуда по законам ньютоновой механики: иного «свода законов движения» у нас просто нет. Во-вторых, из-за отсутствия какой-либо экспериментальной информации о том, как взаимодействуют молекулы между собой, будем считать их материальными точками: это устранил межмолекулярные столкновения. Кроме того, будем считать, что молекулы газа удалены одна от другой, что позволяет пренебречь возможными дистанционными взаимодействиями. Нам удалось построить модель газа, которая исторически получила название «идеальный газ». На этом примере учащиеся постигают структуру теоретического исследования, свойственного так называемому гипотетико-дедуктивному методу физики: анализ не вызывающих сомнения фактов → построение модели → математическое исследование, объясняющее связь между исходными фактами → получение следствий, которые могут быть проверены на опыте.

Литература

1. Холодная, М.А. Психология интеллекта / М.А. Холодная. – СПб.: Питер, 2002.

[411]

ПОРТФОЛИО СТУДЕНТА В ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ УНИВЕРСИТЕТА

А.М. Водовозов

Вологодский государственный университет

В соответствии с действующими федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования электронная информационно-образовательная среда университета должна обеспечивать [1]:

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

Те же задачи поставлены в Положении об электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», утверждённом приказом ректора от 26.11.2015 [2].

Как путь решения задачи в Положении прописывается перечень интернет-ресурсов университета, в котором фигурирует база электронных портфолио обучающихся – совокупность собранных с применением электронных средств документов и информационных материалов, отражающих учебные, научно-исследовательские и другие достижения студента и аспиранта. В соответствии с Положением портфолио студента должно содержать:

- документы, подтверждающие индивидуальные профессиональные / образовательные/ творческие / спортивные достижения студента (диплом, грамота, сертификат участника, благодарность и др.);
- учебные, научно-исследовательские, творческие, проектные работы (курсовые работы, ВКР, публикации, отчеты о практиках, проекты, презентации и др.)
- характеристики обучающегося, отзывы о научных работах, рецензии, рекомендательные письма и др.

Формирование электронного портфолио возложено на обучающегося, который должен «отбирать документы для включения в портфолио, при необходимости переводить их в электронный формат и размещать подготовленные файлы в персональном каталоге». Контроль за содержанием портфолио студента должен осуществлять ответственный за НИРС на кафедре или научный руководитель.

Путь, прописанный в Положении, явно ведет в никуда и никогда не даст решения, поскольку:

- все учебные документы (контрольные, курсовые, отчеты и пр.) в электронном виде в настоящем виде не существуют, студент обязан сдавать их в бумажном виде преподавателю;
- в обязанности научного руководителя и ответственного за НИРС сбор учебных материалов не входит;

- предоставление студентом учебных материалов и индивидуальных достижений не входит в обязанности студента и никак не стимулируется.

Очевидно, что формирование портфолио возможно только при организации реального постоянного взаимодействия преподавателей и студентов в сети Интернет.

Между тем, в перечне интернет-ресурсов электронной информационно-образовательной среды университета прописана существующая в вузе система электронной поддержки учебных курсов для дистанционного обучения. Под этой системой подразумевается действующий портал дистанционного обучения, созданный на базе открытой платформы Moodle [3]. Moodle является Open Source программным обеспечением, распространяемым в соответствии с лицензией GNU (General Public License). Платформа ориентирована на организацию взаимодействия преподавателей и студентов в сети Интернет, предоставляет пользователям достаточно мощный набор личностно-ориентированных инструментов, достаточный для создания совместной надежной и безопасной учебной среды преподавателей и студентов в соответствии с требованиями образовательных стандартов. Портал существует уже почти 10 лет, на нем созданы категории учебных курсов в разрезе факультеты/кафедры и предполагалось, что его наполнение и развертывание технологий электронного обучения будут выполнять кафедры, которые являются непосредственными участниками образовательного процесса.

На базе этой платформы легко организуется интерактивное взаимодействие преподавателей и студентов, сбор отчетности, формирование портфолио студентов в точном соответствии с требованиями образовательных стандартов [4]. Однако в соответствии с нормативной базой университета работа на портале не является обязательной для кафедр, а в целом ряде вопросов использование портала прямо противоречит вузовским нормативным документам, регламентирующим организацию учебного процесса. Поэтому развитие и использование портала до настоящего времени совершенно непредсказуемо. К тому же и само понятие дистанционного обучения выходит за рамки реализуемых вузом образовательных программ.

В таблице 1 в качестве примера показано использование портала на электроэнергетическом факультете. Из 9 кафедр факультета портал используют только 6, причем абсолютное большинство кафедр размещает на нем только несколько учебных курсов (таблица 1)

Таблица 1

Использование портала дистанционного образования на электроэнергетическом факультете

Кафедра	Количество учебных курсов
Автоматики и вычислительной техники	2
Биомедицинской техники	0
Высшей математики	4
Информационных систем и технологий	26
Управляющих и вычислительных систем	62
Физики	13
Электрооборудования	0
Электроснабжения	0
Электротехники	0

Даже внутри одной кафедры отношение к использованию электронных технологий неоднозначно. 62 курса на кафедре управляющих и вычислительных систем созданы 6 преподавателями из 13, работающих в штате кафедры. Большая часть курсов использует возможности Moodle только фрагментарно: для размещения методических материалов, тестирования или опроса студентов. Вместе с тем, система позволила кафедре организовать взаимодействие преподавателей и студентов в сети Интернет, поддержку учебных курсов, дипломного проектирования, сбор и систематизацию учебных материалов и индивидуальных достижений студентов.

Исходя из многолетнего опыта работы кафедры можно сформулировать основные проблемы, препятствующие превращению существующей интерактивной среды в действующий механизм для реализации современных требований:

- название портала не соответствует действительному положению дел из-за отсутствия в вузе системы дистанционного образования;

- использование преподавателями интерактивных образовательных технологий приводит к созданию «параллельного» учебного процесса, зачастую конфликтующего с утвержденной в вузе номенклатурой дел, предусматривающей обязательное хранение в бумажном виде контрольных работ, отчетов по лабораторным работам, курсовых проектов (срок хранения 1 год), основных образовательных программ (постоянно), рабочих программ дисциплин с аннотациями/практик (5 лет) и т.д.

- ни в каких документах не прописаны сроки хранения электронных документов, представленных студентами на портале (результаты тестирования, отчеты по лабораторным работам, курсовые проекты, контрольные работы), за хранение документов на портале в настоящее время никто не отвечает;

- отсутствует нормативно-правовая база для использования портала дистанционного образования в учебном процессе, для создания на его основе портфолио студентов, для планирования текущей работы преподавателей в электронной образовательной среде.

[413]

Литература

1. Приказ Минобрнауки России от 30 октября 2014 г. № 1420 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/7713> (дата обращения: 16.01.2017).

2. Положение об электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет» // Сборник локальных нормативных документов Вологодского государственного университета. Выпуск 8. – Вологда: ВоГУ, 2016. – С. 242–245.

3. Moodle org: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moodle.org>

4. Vodovozov, A.M. Experience of application of remote educational technologies in the course "Electronics and circuit design" / A.M. Vodovozov // Proceedings of the XX-th International Open Science Conference "Modern informatization problems in simulation and social technologies". – 2016. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House LLC. – С. 223–228.

ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

А.М. Водовозов, Ю.В. Хрусталев

Вологодский государственный университет

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) стала обязательным элементом системы высшего образования. Включение в учебные планы НИРС как дисциплины или как разновидности производственной практики позволяет кафедрам сосредоточиться на этой работе, проанализировать её методические и организационные аспекты. О необходимости организации этой работы говорят и нормативные документы.

Стимулирование студентов, активно занимающихся научными исследованиями, предусмотрено в приказах Министерства образования и локальных нормативных документах университета. Например, в приказе ректора ВоГУ [1] сформулированы критерии для назначения повышенной государственной академической стипендии за активную научно-исследовательскую работу. В частности, для получения повышенной стипендии студенты обязаны предъявить в стипендиальную комиссию: награды за достигнутые результаты научно-исследовательской работы; документы, удостоверяющие их исключительное право на достигнутый научный результат интеллектуальной деятельности; публикации в научном издании международного, всероссийского, ведомственного или регионального уровня; гранты на выполнение научно-исследовательских работ; выступления на конференциях, семинарах и иных международных, всероссийских и региональных мероприятиях, копии свидетельств, грамот и дипломов.

В результате, участие в научно-исследовательской работе для студентов стало не только интересным занятием, позволяющим получить новые знания и сформировать новые компетенции, но и дает возможность улучшить своё материальное положение. К сожалению, последняя причина несет в себе некоторые негативные аспекты, которые проявляются как

конфликт интересов, и с которыми необходимо активно бороться. Тем более что речь идет о расходовании стипендиального фонда, формируемого за счет бюджетных ассигнований.

Наиболее наглядно это проявляется в публикациях студентов в электронных научных конференциях или в электронных изданиях. Ни для кого не секрет, что таких конференций и изданий в настоящее время появилось множество именно из-за востребованности студенческим сообществом. Они, как правило, мультидисциплинарные, организуются различными ООО с целью зарабатывания денег. В таких изданиях нет представительного оргкомитета или редакционной комиссии; представленные к публикации работы не проверяются на плагиат, не обсуждаются и не рецензируются; единственным условием публикации является оплата организационного взноса.

[414] Сейчас можно констатировать плачевный результат: многие студенты в погоне за повышенной стипендией проявляют недюжинную активность в создании таких публикаций, не утруждая себя занятиями наукой. И наоборот, те, кто действительно прикоснулся к научным проблемам, затратил на их решение своё время и свой интеллект, таких показателей не имеют и на повышенные стипендии уже не претендуют.

Озвученная проблема касается не только студенческой науки. Академическое сообщество активно обсуждает этические проблемы научных публикаций [2]. Отдельные издания формируют свои требования к публикуемым материалам: оригинальность исследований, достоверность публикуемых результатов, объективность обсуждения значимости исследования. Считается, что научные работы должны содержать корректные библиографические ссылки для возможного воспроизведения, ложные или заведомо ошибочные утверждения воспринимаются как неэтичное поведение и неприемлемы. Авторы должны гарантировать, что в печать представляется новая и оригинальная работа. Недопустимым считается плагиат в любой форме. Особенно важно, что автор не должен публиковать рукопись, по большей части посвященную одному и тому же исследованию в нескольких изданиях или представлять её на несколько конференций. Представление одной и той же работы одновременно в два издания воспринимается как неэтичное поведение и считается неприемлемым. Поскольку практика заочных научных конференций зачастую связана с распространением псевдонаучных текстов, с махинациями и мошенничеством в сфере науки, от публикаций материалов в таких конференциях рекомендуется воздерживаться.

Перечисленные этические правила и нормы, к сожалению, не всегда известны нашим студентам. Нередко наши студенты не скрывают свой меркантильный интерес и представляют к опубликованию под своим именем выдержки их учебников без соответствующих ссылок. Уже опубликованные ранее статьи предлагаются к публикации в другие издания, либо работы предоставляются на рассмотрение одновременно в несколько конференций. И во многих случаях причиной таких нарушений является существующая система учета индивидуальных достижений, в которой результат напрямую зависит от количества публикаций и не затрагивает вопросов их качества.

Методы борьбы с мошенничеством в науке тоже известны. Это, в первую очередь, проверка на плагиат и экспертная оценка работ специалистами до момента их рассмотрения официальными комиссиями, рецензирование работ, а во вторых – открытая публикация результатов работы комиссий и всех рассмотренных материалов. Для решения этой проблемы в рамках университета необходимо к вопросу рассмотрения студенческих заявок на повышенные стипендии активно привлекать профильные кафедры вуза, создавать открытую базу знаний в сети Интернет, где выкладываются достижения студентов, удостоенных повышенных стипендий.

Литература

1. Положение о стипендиальном обеспечении обучающихся по очной форме за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета и иных мерах социальной поддержки // Сборник локальных нормативных документов Вологодского государственного университета. Выпуск 8. – Вологда: ВоГУ, 2016. – С. 91–125.

2. Декларация ассоциации научных редакторов и издателей «Этические принципы научных публикаций» // Издательство «Наука» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.naukaran.com/avtoram/etika/>

ЭФФЕКТИВНАЯ КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ РИСКА НЕКОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА

О.Л. Гузакова

Вологодский государственный университет

Существенную роль в развитии вузов, повышении эффективности их деятельности и конкурентоспособности на рынке образовательных услуг играют преподаватели. Они осуществляют учебную, методическую, научно-исследовательскую работу, выполняют ценностно-ориентирующую, организационную, мотивирующую функции, обеспечивая в образовательных учреждениях создание для студентов условий, необходимых для получения полноценного образования. Более того, «вхождение России в единое Европейское сообщество и Болонский процесс поставило перед системой высшего образования вопросы внедрения новых форм обучения, установления системы учета и оценки качества знаний, которые должны стать конкурентоспособными в новом организационном пространстве социума» [2].

Деятельность педагогов оказывает непосредственное влияние на формирование профессиональных и общекультурных компетенций будущих специалистов. Квалификация преподавателей, уровень методического мастерства, результативность проведения фундаментальных и прикладных исследований в разных областях науки составляют одно из важнейших конкурентных преимуществ высшего учебного заведения. Они не только формируют его имидж, но и позволяют снизить вероятность возникновения несоответствий законодательству. Требования к уровню образования и «остепененности» преподавателей, стажу работы, как в вузе, так и в других организациях (для получения практического опыта по специальности), установлены в федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», профессиональных и образовательных стандартах. Несоблюдение вузами требований законодательства (включая кадровое обеспечение образовательных программ) по результатам проверок контролирующих органов может привести к запрету приема в вуз, приостановке действия (аннулированию) лицензии или лишению государственной аккредитации.

В ходе плановых и внеплановых проверок вузов, проведенных Рособрнадзором в 2016 году, были выделены типовые нарушения, допускаемые администрацией образовательных организаций по разным направлениям деятельности, в том числе – связанные с использованием кадров. Наиболее распространенные нарушения касались невыполнения требований Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих к уровню квалификации преподавателей и стажу их работы. В связи с вступлением в силу с 01.01.2017 профессионального стандарта, при проведении кадровой политики руководством вуза следует принимать во внимание оба указанных документа (табл. 1), несмотря на то, что в них наблюдаются различия в требованиях, установленных для некоторых должностей профессорско-преподавательского состава вуза (например, для ассистента). Наблюдаются нарушения вузами указаний ФГОС ВО по поводу доли преподавателей с ученой степенью (званием) в общей численности научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу. Не всегда к преподаванию привлекаются сотрудники профильных предприятий, что снижает качество практической подготовки выпускников.

Отсутствие педагогических работников соответствующей квалификации и их неэффективное использование можно отнести к рискам в деятельности вуза, на уровень которых он способен оказать существенное воздействие. Среди указанных рисков выделяются:

- ресурсные, связанные с дефицитом квалифицированных педагогических кадров, недостаточной компетентностью сотрудников;
- организационные (отсутствие необходимой мотивации персонала, низкий уровень заработной платы сотрудников, социально-психологические конфликты в коллективе, низкий уровень корпоративной культуры) и др. [1].

Особое внимание следует уделить управленческим рискам, которые в значительной степени вызваны недостаточным уровнем управленческой культуры руководителей вуза и связаны с неэффективной структурой и бюрократизацией управления образовательным учреждением. В результате возможно появление несогласованности действий различных подразделений, приводящей к возникновению нарушений установленных требований.

[416]

Таблица 1

Требования Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих (раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей высшего профессионального и дополнительного профессионального образования») [3] и профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» [4] к лицам, занимающим должности ППС вуза

№	Должность	Образование в соответствии с профессиональным стандартом	Требования к наличию ученой степени/ученому званию в соответствии с		Стаж научно-педагогической работы в соответствии с профессиональным стандартом	Требования к опыту практической работы в соответствии с профессиональным стандартом
			ЕКС	профессиональным стандартом		
1.	Профессор	Высшее образование - специалитет, магистратура, аспирантура, соответствующее направленности преподаваемых дисциплин. Дополнительное профессиональное образование.	Доктор наук	Ученая степень (звание). Требования не предъявляются	Не менее 5-ти лет или ученое звание профессора.	При несоответствии образования профилю преподаваемых дисциплин должен иметь опыт работы в соответствующей профессиональной сфере.
2.	Доцент		Кандидат (доктор) наук	Требование не предъявляется для образовательных программ в области искусства, физической культуры и спорта.	Не менее 3-х лет или ученое звание.	
3.	Старший преподаватель	Высшее образование - специалитет или магистратура, соответствующее направленности преподаваемых дисциплин. Дополнительное профессиональное образование.	Не предъявляются.		Не менее 3-х лет.	
4.	Преподаватель				При наличии ученой степени кандидата наук стаж научно-педагогической работы не менее одного года.	
5.	Ассистент		Стаж работы в образовательном учреждении не менее одного года.		Стаж работы в образовательном учреждении не менее одного года.	При наличии ученой степени (звания) - требования к стажу работы не предъявляются.
			При наличии аспирантуры или ученой степени кандидата наук - требования к стажу работы не предъявляются.		При наличии ученой степени (звания) - требования к стажу работы не предъявляются.	
			Стаж работы в образовательном учреждении не менее одного года. При наличии аспирантуры или ученой степени кандидата наук требования к стажу работы не предъявляются.		Требования к стажу работы не предъявляются.	

В частности, из-за невысокого уровня правовой культуры менеджеров среднего звена управления могут возникнуть конфликты между учебными подразделениями и отделами кадров из-за желания заведующих кафедрами в условиях сокращения численности студентов и уменьшения количества ставок распределять учебную нагрузку только среди работающих преподавателей, что приводит к нарушению образовательных стандартов. Уменьшить вероятность появления указанных рисков и снизить их негативное влияние на работу вузов позволяет продуманная и взвешенная кадровая политика, предусматривающая:

- разработку внутривузовских положений и инструкций, определяющих особенности проведения кадровой политики;
- учет при найме преподавателей и распределении между ними нагрузки требований соответствующих нормативных документов;
- своевременное и качественное повышение квалификации разных категорий сотрудников, исходя из занимаемой должности и нужд вуза в конкретный период времени;
- создание условий для проведения научно-исследовательской работы преподавателей и обучающихся, включая обеспечение материально-техническими, информационными и финансовыми ресурсами, помощь в регистрации интеллектуальной собственности, коммерциализации идей;
- привлечение молодых перспективных преподавателей и ученых, создание системы их закрепления в вузе;
- реализацию программ академической мобильности преподавателей;
- привлечение работодателей к образовательной, научной и другой деятельности вуза;
- введение эффективного контракта, направленного на стимулирование достижения преподавателями показателей, соответствующих критериям, установленным для НПП и вуза в целом.

Разработка кадровой политики должна стать частью стратегии развития вуза, направленной на: формирование рациональной структуры направлений подготовки, ориентированной на перспективные потребности рынка труда; увеличение объемов финансирования деятельности из различных источников, включая внебюджетные, создание имиджа организации, привлекательного для различных заинтересованных лиц, и другие направления. Целью реализации стратегии развития должно быть повышение конкурентоспособности вуза не только на национальном, но и на мировом уровне.

Литература

1. Гузакова, О.Л. Проблемы управления рисками в деятельности вуза / О.Л. Гузакова, С.Н. Фурсик, И.А. Миткевич. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 76 с.
2. Дрянных, Н.В. Инновационные технологии как способ обеспечения модернизации образования в образовательной организации высшего образования и повышения его эффективности / Н.В. Дрянных // Интеллектуальный потенциал образовательной организации и социально-экономическое развитие региона: сборник материалов Международной научно-практической конференции Академии МУБиНТ. – Ч. 1. – Ярославль, 2016. – С. 73–76.
3. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» [Электронный ресурс]: утвержден приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н // Гарант.
4. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» [Электронный ресурс]: утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. N 608н // Гарант.

О РАЗРАБОТКЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» (УРОВЕНЬ СПЕЦИАЛИТЕТА)

Л.М. Лопина

Вологодский государственный университет

[418]

Владение иностранным языком является обязательным компонентом профессиональной подготовки специалиста любого профиля. В 2016–2017 учебном году на экономическом факультете ВоГУ началась подготовка студентов по специальности «Экономическая безопасность» со специализацией «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности». Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, включает: обеспечение безопасности общества, государства и личности, субъектов экономической деятельности; обеспечение законности и правопорядка в сфере экономики; судебно-экспертную деятельность по обеспечению судопроизводства, предупреждения, раскрытия и расследования правонарушений в сфере экономики; ... [1]. Перед преподавателями кафедры иностранных языков для технических направлений встала задача разработки рабочей программы по дисциплине «Иностранный язык» по данному направлению подготовки. Общая трудоемкость курса обучения иностранному языку составляет 22 кредитные единицы. Согласно действующему учебному плану на курс обучения иностранному языку по направлению подготовки «Экономическая безопасность» отводится 792 академических часа: 488 часов аудиторных занятий и 277 часов самостоятельной работы; 27 часов – контроль, в том числе 32 часа на элективные курсы «Деловой иностранный язык» и «Теория и практика перевода». Целевой группой данного курса являются выпускники общеобразовательных школ, успешно закончившие обучение и обладающие коммуникативной компетенцией в области иностранного языка на уровне А2 согласно требованиям Государственного образовательного стандарта [2]. Студенты, поступившие на 1 курс, демонстрируют разный уровень подготовки по иностранному языку. Это обстоятельство следует учитывать при организации учебного процесса по данному направлению подготовки. В основу обучения иностранному языку студентов-экономистов положен компетентностный подход. Иноязычные умения и навыки реализуются в составе коммуникативной компетенции успешно, если они соответствуют профессиональным умениям и навыкам, определенным квалификационными характеристиками специалистов определенного профиля, зафиксированными Государственным образовательным стандартом высшего образования [1].

Специфика подготовки специалистов к будущей профессиональной деятельности определяет цели и содержание образовательной программы по иностранному языку. В рабочей программе приводится перечень коммуникативных компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов речевой деятельности и их содержания. Госстандарт по направлению «Экономическая безопасность» содержит ряд тем, которые следует включить в содержание обучения иностранному языку. Разработку курса обучения иностранному языку и его методического обеспечения кафедра должна осуществлять в контакте с выпускающей кафедрой, в данном случае с кафедрой экономики и менеджмента ВоГУ. Стоит задача эффективно организовать периоды обучения иностранному языку, разбив их на этапы, и обеспечить преемственность между этапами. На первом этапе (1-4 семестры) предполагается осуществлять усвоение языковых знаний по лексике и грамматике, на основе которых формируются и совершенствуются базовые речевые умения и навыки говорения, аудирования, чтения, перевода и письма. Наряду с продолжением изучения аспектов иностранного языка предусматривается введение элементов языка специальности и работа по формированию социокультурной компетенции. На втором этапе (5-6 семестры) происходит постепенный переход к более активному использованию иностранного языка в профессионально ориентированных коммуникативных ситуациях. Использование студентами иностранного языка в ситуациях условного межкультурного общения должно стать неотъемлемым компонентом образовательного процесса. Представляется целесообразным в этом отношении скоординировать план обучения иностранному языку с тематикой материалов, изучаемых на специализированных кафедрах. Запланировано использование учебных материалов, связанных с различными профилями подготовки на экономическом факультете вуза. Отобранные профессионально

значимые темы в значительной степени обновят содержание учебного процесса по иностранному языку. Третий этап (7-9 семестры) предусматривает глубокое изучение языка специальности. На этом этапе используются и совершенствуются приобретенные умения межкультурной компетенции. Для этого этапа характерно расширение самостоятельной творческой деятельности.

Содержательная часть рабочей программы включает все виды речевой деятельности по иностранному языку. Умение работать с литературой – базовое умение при осуществлении любой профессиональной деятельности. Одним из видов коммуникации является чтение. Цель чтения – извлечение и переработка информации, которая содержится в тексте. Включение новых тем в учебный процесс предполагает подборку соответствующих текстов, которые должны содержать нормативный языковой материал и терминологию по специальности. Результативность учебного процесса зависит от того, насколько правильно выбраны учебные средства и материалы, с помощью которых осуществляется обучение, насколько адекватны они конкретной методической цели. При разработке рабочих программ, мы всегда ориентируемся на хорошие учебники, где авторы четко определяют умения, которыми студент может овладеть. В условиях нехватки таких учебников на рынке учебно-методической литературы преподаватели кафедры активно работают над созданием профессионально ориентированных учебных пособий по различным направлениям подготовки бакалавров, магистров и специалистов, в том числе и по экономической тематике. Профессиональная деятельность с применением иностранного языка требует знания специальной лексики, обучение которой должно начинаться с первого этапа и продолжаться на протяжении всего курса обучения иностранному языку в течение 5 лет. При составлении рабочей программы следует учитывать такую разновидность учебной деятельности, как аудирование, имеющее своей целью развитие аудитивных навыков и умений, необходимых будущим специалистам в их профессиональной деятельности. Студенты должны приобрести навыки устного общения на профессиональные темы, уметь пользоваться наиболее употребительными языковыми средствами. Современные межкультурные связи обусловили необходимость владения выпускниками вузов умениями делового общения. Этим объясняется включение в программу подготовки будущих специалистов элективного курса «Деловой иностранный язык». Формирование межкультурной коммуникационной компетенции требует современных образовательных технологий обучения, которые становятся неотъемлемой частью учебного процесса обучения иностранному языку. Это продиктовано необходимостью формирования у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности и развития их творческого потенциала. В последнее время преподаватели кафедры иностранных языков для технических направлений работали над этими проблемами в рамках общекафедральной научно-методической темы «Оптимизация внеаудиторной учебной деятельности студентов по иностранному языку в техническом вузе». Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм занятий, на проведение которых в программе предусмотрено 248 часов. При разработке учебных программ следует учитывать внеаудиторную работу обучающихся, которая должна сопровождаться соответствующим методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение. Стоит задача создания учебно-методических материалов, позволяющих организовать учебный процесс с применением электронных средств обучения. На всех этапах обучения предусматривается применение разнообразных технических средств и мультимедийных технологий. Аутентичные аудио-, видео- и мультимедийные материалы, как средства обучения, способствуют приобретению умений вести беседы на профессиональные темы с представителями другой культуры. В последнее время широко практикуются мультимедийные презентации, которые занимают особое место при формировании умений продуктивной устной речевой деятельности. Презентация требует последовательной и тщательной подготовки, которая включает формирование ее цели, тщательный отбор языкового материала, сбор и обобщение информации. Презентация дает возможность студентам вырабатывать навыки публичной речи [3]. Эффективности подготовки будущего специалиста к иноязычной коммуникации способствует анализ тематических профессиональных проблемных ситуаций. Метод проблемно-ситуационного анализа относится к неигровым имитационным активным методам обучения, в ходе которого группа студентов совместными усилиями анализирует конкретную ситуацию и вырабатывает решение поставленной проблемы.

По окончании вуза согласно примерной программе курса обучения по дисциплине «Иностранный язык» выпускники должны владеть профессионально ориентированной межкультурной коммуникативной компетенцией на уровне В1 (пороговый продвинутый уровень согласно общеевропейской шкале), который предусматривает степень сформированности соответствующих умений для пользования языком, в том числе, в профессиональных целях. [2]

Литература

1. Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.05.02 Экономическая безопасность (уровень специалитета).
2. Примерная программа по дисциплине «Иностранный язык» для подготовки бакалавров (неязыковые вузы). – Москва: ИПК МГЛУ «Рема», 2011. – 32 с.
3. Лопина, Л.М. Presentations in English: учебное пособие / Л.М. Лопина. – Вологда: ВоГУ, 2016. – 91 с.

[420]

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕСУРСЫ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В.В. Соколов

Вологодский государственный университет

Здоровьесбережение и здоровьесформирование всегда являются актуальными валеологическими задачами системы высшего образования. Между тем ресурсные возможности образовательной среды в валеологическом плане практически не исследованы [1]. Обсуждение здоровьесберегающих технологий в образовании не предполагает выявления ресурсов этих технологий [2]. Под валеологическими или здоровьесберегающими ресурсами мы понимаем как объективные, так и субъективные условия среды, положительно влияющие на здоровье человека. В условиях высшего педагогического образования исследование ресурсов здоровья представляет особый интерес, т.к. направлено на формирование педагога, способного генерировать, распространять и формировать валеологические знания.

Основным инструментом нашего исследования явилась разработанная в лаборатории «Школа формирования здоровья» при кафедре биологии и экологии ВоГУ анкета из 32 вопросов и распространенная среди студентов педагогов старших курсов факультетов Педагогического института. Кроме того, в рамках медико-биологической подготовки ряд студентов разных специальностей обследовали инструментально для расчета кардиореспираторного индекса (КРИС)[3].

Согласно данным таблицы №1, наиболее высокие показатели здоровья имеют студенты (юноши) факультета физической культуры – более 1,25 усл.ед., тогда как юноши гуманитарных направлений имеют показатель не более 0,8 усл.ед. Ресурс здоровья последних по отношению к перовым составляет 36 %. Что касается девушек, то здесь наблюдается аналогичная картина: максимум КРИС у 4ФФК (0,85 усл.ед.), средний показатель среди девушек – гуманитариев – 0,60 усл.ед., следовательно, ресурс здоровья девушек составляет около 30 %. Студенты естественнонаучных направлений занимают среднюю ресурсную позицию (от 28 % у юношей, до 15 % у девушек).

Таким образом, можно констатировать следующее: выбор направления и характер обучения (уровень гиподинамии, методики преподавания, содержание предметов) существенно влияют на показатели здоровья студентов и предполагают внесение коррекции в систему подготовки гуманитариев. Интересно, что предварительные данные по результатам спортивного многоборья совпадают с нашими данными: лидируют ФФК, последние места занимают гуманитарные направления, естественники находятся в средней позиции.

Анализ анкет старшекурсников позволил выявить некоторые ресурсные возможности педагогического образования в плане здоровьесбережения, т.к. анкета содержала вопросы различных аспектов жизни студентов.

Таблица 1

Уровень здоровья по КРИС у студентов разных направлений

Направление (юноши)	КРИС (усл.ед.)	Направление (девушки)	КРИС (усл.ед.)
Историки (n=20)	0,73	Историки (n=10)	0,66
Филологи (n=3)	0,70	Филологи (n=18)	0,53
Ин.яз. (n=5)	0,69	Ин.яз. (n= 9)	0,60
4Географы (n=7)	0,79	4Биологи (n= 5)	0,58
4Биоэкологи (n=3)	0,89	4Биоэкологи (n= 7)	0,74
4БЖ (n=3)	1,10	4БЖ (n= 10)	0,70
3ФФК (n=6)	1,20	3ФФК (n= 7)	0,80
4ФФК (n=9)	1,28	4ФФК (n= 8)	0,85
Всего (n= 59)	Средний: 0,92	Всего (n= 74)	Средний: 0,68

Показательным является вопрос: «Что, по Вашему мнению, может способствовать укреплению здоровья студента и школьника в условиях современной системы образования?». Оценивалось наличие ответа и его характер, т.е. уровень «валеологического сознания». Данные представлены в таблице № 2. Они свидетельствуют о том, что самый высокий уровень валеологической рефлексии имеют студенты факультета физической культуры и биоэкологи, тогда как обучающиеся по направлениям «Образование в области безопасности жизнедеятельности» и «ФМФ» настроены менее критично.

[421]

Таблица 2

Доля студентов, сформулировавших пожелания в адрес совершенствования учебного процесса

Направление	4БЭ	4БЖ	3,4ФФК	3Филол.	Пс.-пед.	ФМФ
Число студентов	14	17	63	24	29	5
Число ответов	13	9	59	16	21	1
% ответов	92	52	93	66	72	20
«Валеорейтинг»	2	5	1	4	3	6

Важным валеологическим ресурсом в образовании является валеологическая активность преподавателей общеобразовательных и специальных дисциплин. На вопрос: «Преподаватели каких дисциплин (кроме медико-биологических) обсуждали с Вами на своих занятиях проблемы Вашего здоровья и ЗОЖ?» почти все студенты ФФК называют своих педагогов по теории физической культуры, гимнастике, плаванию и др. Студенты филологического факультета упоминают декана (16 %), преподавателей физической культуры (25 %) и школьных преподавателей по обществознанию (10 %). Студенты-психологи ссылаются на преподавателя истории (10 %) и физической культуры (очень редко). Большинство отвечают: «никакие».

По нашему мнению здоровьесберегающие ресурсы заложены в каждом предмете как через форму и методы обучения, так и через содержание. К сожалению, преподаватели специальных и общеобразовательных дисциплин не считают возможным «валеологизировать» их содержание. Во всяком случае, студенты «не замечают» внимания преподавателей к их здоровью.

Знания о своих физиолого-биохимических параметрах (давление крови, реакция сердца на нагрузку, уровень глюкозы, холестерина) – важный валеологический ресурс. Большинство студентов ФФК (более 90 %) ими владеют ввиду систематической диспансеризации, тогда как студенты других направлений обучения часто (более 80 %) отвечают, что они «не знают» об этих показателях.

Как свидетельствуют ответы практически 99 % студентов всех специальностей, они не контролируют реакцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке по пульсу, т.е. пульсометрия не стала частью их физической и валеологической культуры, нагрузка определяется «на глазок», по самочувствию. Более того, далеко не все студенты даже ФФК проводят полноценную разминку перед занятием физическими упражнениями, и завершают их дыхательными упражнениями. К счастью, преподаватели физической культуры выделяют время для восстановления вегетативных функций студентов, отпуская их в раздевалку до официального окончания занятий. Душ после занятий физической культурой для большинства студентов – утопия.

Большинство студентов удовлетворены расписанием занятий. Часть из них (около 10 %)

недовольны началом занятий в 8 часов утра, объясняя это недостаточной продолжительностью сна. 82 процента студентов указывают, что их ночной сон составляет менее 8 часов. Единицы недовольны «окнами» в расписании.

Около 18 % студентов (в основном юноши) питаются 2 раза в сутки, тогда как 53 % могут поесть более трех раз в день. Почти все успевают поесть в перемену и некоторые (5 %) приносят продукты из дома. От 1 до 3 раз в неделю 57 % студентов прибегают к «перекусам на ходу» без полноценного обеда. Суточная норма (400 г) овощей и фруктов (без картофеля) доступно лишь 28 % обучающихся. Таким образом, питание как важнейший фактор здоровья, с точки зрения организации, не имеет серьезных проблем, но качество, стоимость и режим питания нуждаются в серьезной коррекции.

Большинство студентов (89 %) считают, что уровень их двигательной активности достаточен. Мебель удовлетворяет 57 % студентов. Спортивная экипировка на ФФК соответствует почти 100 %.

[422] На вопрос: «Что мешает Вам вести здоровый образ жизни?» студенты называют разные причины, главная из которых – отсутствие времени (35 % опрошенных). Причину снижения зрения большинство видит в плохой освещенности и использовании гаджетов. Одна треть (32 %) студентов считает, что обучение в вузе существенно снижает их здоровье.

Среди форм обучения большинство студентов (80 %) предпочитают лекции-беседы, групповые практические работы. Интерактивные формы обучения не пользуются популярностью, т.к. «заорганизованы» и «отвлекают».

Наконец, среди опрошенных студентов ФФК 18 % студентов считают свое здоровье отличным; 18 % признают его удовлетворительным; остальные (64 %) находят его хорошим.

Таким образом, полученные данные, как глазами студентов (субъективно), так и объективные показатели (КРИС) свидетельствуют о наличии существенных валеологических ресурсов интеллектуального, организационного, материального и методического плана.

Необходим дифференцированный подход к валеологической работе в вузе с учетом направленности обучения, пола, возраста. Возможна организация методической переподготовки преподавателей с валеологическим содержанием.

Литература

1. Соколов, В.В. Валеологические ресурсы содержания естественнонаучных дисциплин в школьном образовании / В.В. Соколов, А.В. Каранов // Здоровье человека: материалы Международного валеологического конгресса. – СПб.: СПбГМУ, 2014 – С. 87–89.
2. Митяева, А.М. Здоровьесберегающие педагогические технологии: учебное пособие для вузов / А.М. Митяева. – Москва: Академия, 2012. – 208 с.
3. Соколов, В.В. Интегрированные показатели здоровья студентов в коррекции физкультурно-оздоровительной работы вуза / В.В. Соколов // Физическая культура, спорт и здоровье. – 2016. – № 28. – С. 100–102.

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ МАРКЕТИНГА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОБРАЗОВАНИИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА

С.Н. Фурсик

Вологодский государственный университет

В настоящий момент перед российскими вузами стоит важнейшая задача – подготовка специалистов нового качества, способных самостоятельно принимать решения, освоивших теоретическую подготовку, имеющих практические навыки и соответствующие профессиональные компетенции. Вузам нужно выживать в условиях жесткой конкуренции. Необходимым условием этого является повышение эффективности деятельности, поиск нестандартных решений при предоставлении образовательных услуг. Успешно решать поставленные задачи могут только те образовательные организации, которые способны всесторонне исследовать все факторы рыночной среды, в которой функционирует организация; образовательные стратегии конкурентов, потребности целевых рынков. Для этого необходимо постоянно проводить исследования рынка, мониторинг, способный дать наиболее полную

картину позиции вуза среди конкурентов, то есть активно использовать маркетинговый подход при предоставлении образовательных услуг. Кроме того, необходимо налаживать конструктивные и прочные взаимосвязи со всеми контрагентами, имеющими отношение к образовательному процессу, целью которого является нахождение собственной ниши на соответствующем рынке и удовлетворение потребностей всех заинтересованных сторон.

В сфере образования можно применять различные концепции и стратегии маркетинга, в зависимости от того, какие цели ставит перед собой образовательная организация на данный момент. Одной из наиболее эффективных является концепция маркетинга взаимодействия, которая основывается на том, что образовательной организации необходимо налаживать и расширять прочные взаимовыгодные и долгосрочные связи со всеми заинтересованными лицами (родителями, властными структурами, представителями бизнеса, общественностью и т.д.).

В результате возможно создание благоприятного образа вуза, повышение конкурентных преимуществ, хотя некоторые руководители образовательных организаций до сих пор придерживаются мнения, что применение маркетинга возможно только на предприятиях, функционирующих в реальном секторе экономики, торговле, в сфере услуг, не связанных с образованием. При этом не учитывается тот факт, что вузы функционируют в рыночной конкурентной среде, появляются совершенно новые требования к подготовке кадров для всех сфер жизнедеятельности общества, прежде всего, для экономики, ставшей на инновационный путь развития.

Сущность концепции маркетинга взаимодействия состоит в следующем:

- развитие и применение новых информационных технологий в сфере образования;
- налаживание стратегических партнерств (например, подготовка кадров для конкретных предприятий на основе долгосрочных договоров);
- увеличение объема продаж и завоевание новых потребителей;
- поддержание прочных и взаимовыгодных связей с потребителями образовательных услуг и всеми заинтересованными лицами (бизнесом, общественностью, властью и т.д.);
- ориентация на долгосрочные, конструктивные и развивающиеся взаимоотношения между участниками образовательного процесса, привлечение спонсорских средств.

Использование данной концепции возможно на рынках, применяющих маркетинговый подход.

Очевидным фактом является то, что вуз не может успешно функционировать и выживать на рынке образовательных услуг в современных условиях, не используя маркетинговую деятельность как целостную стратегию и тактику действия, ориентированную на потребителей, комплексную философию деятельности в этой сфере.

Маркетинг образовательных услуг можно определить как научную дисциплину, имеющую практическое значение, которая изучает и формирует философию, стратегию, тактику мышления, действий, отношений всех субъектов имеющих отношение к производству и потреблению образовательных услуг.

Целью маркетинга образования является достижение долгосрочных целей вуза, прогнозирование изменений на рынке образовательных услуг, выявление перспектив, предоставление образовательных услуг, соответствующих требованиям рынка труда и работодателей, эффективная ценовая политика и повышение качества подготовки специалистов для инновационной экономики, применение современных технологий в образовании, способствующих активизации креативных способностей обучающихся. Это как раз и является целью образовательной организации, фактором укрепления её позиций на рынке.

Применение концепции маркетинга взаимодействия является условием успешного решения стоящих перед вузом задач. Это взаимодействие дает явные преимущества и укрепление позиций на рынке в долгосрочной перспективе.

Литература

1. Гузакова, О.Л. Качество человеческого капитала как фактор экономического роста / О.Л. Гузакова, С.Н. Фурсик, С.А. Андронович. – Вологда: ВГПУ, 2011. – 188 с.
2. Кузьмина, Е.Е. Маркетинг: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Е.Е. Кузьмина – М.: Юрайт, 2016. – С. 20–21.

3. Бассет, Р.М. Значение торговли образовательными услугами в системе высшего образования / Р.М. Бассет // Экономика образования. – 2006. – № 4(35). – С. 124–126.
4. Панкрухин, А.П. Маркетинг образовательных услуг в высшем и дополнительном образовании / А.П. Панкрухин. – М.: Интерпакс, 2006. – 240 с.
5. Fundamental science and technology: promising developments X: Proceedings of the Conference. – Vol. 2. – North Charleston, 2016.

РОЛЬ КЛУБА «ПАТРИОТ» ВОГУ В УКРЕПЛЕНИИ МЕЖЭТНИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ ОБЪЕДИНЕНИЯМИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.А. Четверикова, И.Д. Попов

Вологодский государственный университет

[424]

Распад СССР в декабре 1991 г., ставший, по словам президента В.В. Путина, крупнейшей геополитической катастрофой и огромной трагедией XX в., кардинально изменил некогда единое советское пространство. Были нарушены сложившиеся десятилетиями политические и экономические структуры общества, характер межнациональных контактов, духовное единство, нравственные установки и культурные традиции народов. Одновременно с этими процессами обострились этноконфессиональные различия, активизировались национальные движения и сепаратизм регионов. Острые этносоциальные перемены, выразившиеся в мощных, чрезвычайно динамичных миграционных процессах, усложнили развитие межнациональных отношений в целом. Они затронули практически каждый регион страны. В новых независимых государствах повсеместно стало проявляться непонимание и неприятие представителями титульной нации поведения, образа жизни, ценностных ориентаций тех, кто отличался от их стандартов и эталонов. Новая этнополитическая ситуация ухудшила положение русских в бывших союзных республиках, актуализировала сохранение самобытности титульной нации каждой из них, её культурных особенностей и языка. На протяжении последних 25 лет в ставших независимыми странах бывшего СССР подчёркивалось особое место в историческом процессе каждой из них, исторически предвзято раскрывался советский период. Трансформация базовых политических и экономических институтов повлекла за собой сложные социальные и нравственные проблемы, затронувшие молодёжь постсоветского пространства и студенчество. Смена ценностных ориентиров нарушила духовное единство общества, усилилась его культурная разобщённость. Реформы образования привели к тому, что выпускники школ и вузов стали иметь поверхностное представление об истории России и народах, её населяющих.

В связи с этим особую значимость стали приобретать проблемы межэтнического взаимодействия как на государственном, так на региональном и личностном уровнях. Перед высшей школой России встала задача реализовать на практике основные положения, сформулированные в официальных документах об образовании, принятых на государственном уровне. Они нацеливали на образование и воспитание гражданина, патриота, приобщённого к истории, культуре страны и народа, своего этноса. Актуальность данного факта подчёркивают также документы по национальной политике 1996 и 2012 гг., направленные на гармонизацию этнополитических процессов в стране. Этому соответствует и концепция воспитательной работы ВоГУ, реализуемая в том числе и в деятельности клуба «Патриот» [1].

Становится очевидным, что становление патриота, гражданина происходит в процессе выбора студентами их жизненного пути. Различные формы деятельности клуба «Патриот», обладающего как обучающими, так и воспитательными функциями, помогают им понять, что важнейшей закономерностью развития современного общества является возрастание масштабов межэтнических и межкультурных связей, а сложившееся веками духовное единство и дружба народов на постсоветском пространстве – историческая реальность. Знакомство студентов в ходе различных мероприятий с представителями национальных объединений, проживающих на территории Вологодской области, с их историей, культурой и традициями позволяет осознать уникальность и неповторимость каждого из них, и, с другой стороны, находить то общее, что может стать основой межэтнического взаимодействия как социокультурного процесса

интеракции между представителями различных этносов в политике, экономике, культуре и т.д. Этому способствуют:

1) проведение в университете Дней Армении, Таджикистана, Узбекистана и т.д., которые знакомят студентов с историей, культурой, традициями, спецификой современной политической жизни независимых республик. Они приобщают их к историческим, культурным и нравственным ценностям народов, проживающих в эти республиках, в ходе которых закладывается основа для межэтнического взаимодействия, уважения к чужому как другому. На конкретных примерах обучающиеся узнают, что иммигранты, проживающие в регионе, успешно социализируются в российское общество, имеют не только равенство прав, но и возможность сохранять собственную культуру и язык. Студенты начинают постепенно понимать и принимать культурно-специфические формы поведения, представителей других этносов.

2) проведение совместно с Департаментом внутренней политики Правительства Вологодской области экскурсий по историческим и культурным местам Вологодской области, в которых участвуют представители национальных объединений. Они расширяют представления о духовном богатстве русского народа, его доминирующих ценностях, воспитывают национальное самосознание, патриотические чувства и настроения, гордость за родную землю; вместе с тем знакомят приезжих с традициями, обычаями и историей региона, в котором они проживают. С другой стороны, проводятся исторические экскурсии для студентов по этническим сообществам, существовавшим на территории края, которые приобщают их к культурному наследию [2].

3) достижение межэтнического взаимодействия в ходе проведения дискуссий в клубе (например, «Что значит быть патриотом?»), в которых участвуют представители различных национальных общественных объединений совместно со студентами ВоГУ. В ходе них складывается понимание того, что исторически человеку было характерно воспринимать чужую культуру сквозь призму своей, по его мнению, единственно правильной. Практика показывает, что межнациональные и межконфессиональные конфликты порождались в результате неприятия чужой культуры, религий и традиций. Формирование способности студентов к критическому самоанализу в ходе таких мероприятий позволяет им реально оценивать специфику межэтнических отношений как в вузе, так и в регионе. Такие формы позволяют осуществлять профилактику агрессивного национализма, ксенофобии, находить поиск межнационального согласия и общих интересов, а не подчёркивать противоречия.

4) осознание роли и характера межэтнического сотрудничества в годы Великой Отечественной войны на примере проведения межнациональных молодёжных встреч «А ныне нужна Победа, одна на всех – мы за цену не постоим». Они показывают огромный вклад многонационального советского народа, его массовый героизм и мужество в разгроме фашистской Германии. Студенты узнают много неизвестных им фактов о том, как русские, армяне, таджики, узбеки, евреи, дети, внуки и правнуки которых живут в Вологодской области, сражались вместе на фронтах Великой отечественной войны. Они убеждают обучающихся в том, что многонациональный Советский Союз выдержал тяжелейшее испытание в годы войны, одержал победу над фашизмом, благодаря, в том числе, и дружбе народов. Такие мероприятия помогают молодёжи разных народов лучше узнать традиции, навыки и умения межэтнического взаимодействия и согласия.

5) подготовка докладов членами клуба на занятиях социально-гуманитарного цикла, которые помогают отработать соответствующие компетенции о жизненных стратегиях представителей различных объединений, проживающих на территории Вологодской области. Они важны для изучения процессов социальной и культурной адаптации и интеграции мигрантов в регионе. Доклады студентов показывают, что эти этнические группы (армяне, таджики, узбеки и т.д.), проживающие в Вологодской области на протяжении более 20 лет в процессе миграции в другую культуру сохраняют свою идентичность и культурные особенности, владеют русским языком. При этом традиции (включая и религиозные), которые имеют этническое значение, являются частью их образа жизни. У этих групп населения проявляется двойственность этнического самосознания. С одной стороны, они идентифицируют себя армянами, таджиками, узбеками; а с другой – ощущают влияние русской идентичности в результате межэтнического взаимодействия на личностном уровне.

При проведении различных мероприятий клуба «Патриот» прослеживается тенденция формирования базовых ценностей толерантности, которая предполагает уважение к чужому как к другому, право на отличие, а с другой стороны – признание прав и свобод другого, независимо от

его этнических и религиозных особенностей. Однако нормы толерантности не всегда выступают как определяющие среди молодёжной среды. Итоги анкетированного опроса, проводимого в 2013–2014, 2014–2015, 2015–2016 гг. среди членов клуба «Патриот» показали, что 92 % опрошенных осознавали свои национальные корни, 88 % признавали необходимость воспитания толерантности среди обучающихся, в то время как только 76 % готовы были практически применять эти принципы в жизни с учётом того, что со стороны участников межэтнического взаимодействия будет адекватное поведение, поиск общих интересов, а не подчёркивание противоречий. В связи с этим, по итогам мероприятий, проводимых в клубе, анализируются позитивные аспекты, воспитываются принципы уважения и терпимости к другой культуре, понимание иного образа жизни и ценностей, стремления отказаться от существующих убеждений и стереотипов. Это во многом связано и с тем, что наша страна обладает многообразием национального состава и религиозной принадлежности, историческим опытом межэтнического и межрелигиозного взаимодействия, что, в конечном итоге, составляет интеграционный ресурс российской нации.

[426]

Мы исходим из того, что многообразные формы деятельности клуба «Патриот» ВоГУ помогают студентам осознать решение задач национальной политики России на территории Вологодской области. Через обучающие и воспитательные функции членами клуба устанавливаются взаимоотношения между людьми, принадлежащими к разным этносам, приобретается субъективный опыт в процессе межнационального взаимодействия, признаётся и уважается право на отличие, осваиваются культурные и нравственные ценности других народов, оцениваются люди по их личным и деловым качествам, независимо от национальной принадлежности. Это обеспечивает установление студентами межэтнических деловых контактов в различных сферах деятельности в ходе учёбы, а также после её окончания, формируются контуры национального будущего России.

Литература

1. Четверикова, Т.А. Влияние патриотического воспитания на становление молодого специалиста (на примере Вологодского государственного университета) / Т.А. Четверикова, Н.В. Савина // Патриотизм как идеология возрождения России: материалы Всероссийской научно-практической конференции – СПб: СПбГАСУ, 2014. – С. 268–273.
2. Попов, И.Д. Формирование исторической памяти студентов во внеучебной работе (на примере экскурсий о польской дореволюционной общине Вологодской губернии) / И.Д. Попов, Т.А. Четверикова // Вузовская наука – региону: материалы Всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2016. – С. 220–222.
3. Попов, И.Д. Экскурсии об этнических сообществах – ресурс формирования исторической памяти студентов / И.Д. Попов, Т.А. Четверикова // Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки: материалы Международной научно-практической конференции. Том 1. – North Charleston: spc Academic, 2016. – С. 56–62.

АНАЛИЗ ВЫБОРА ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В.А. Шапкина, И.И. Комиссарова

Вологодский государственный университет

Активизация познавательных ресурсов обучающихся и их способность самостоятельно осмысливать теоретический материал являются одними из главных задач образовательного процесса [1, 2].

С 2014 года по настоящее время на кафедре автомобильных дорог ВоГУ проводится научно-методическая работа по теме «Дидактическое обеспечение самостоятельной работы студентов на примере учебных дисциплин «Сопротивление материалов» и «Строительная механика». На первом этапе были обозначены цели и задачи научно-методической работы, определены направления исследования, областью интересов которого стали информационные и коммуникационные технологии обучения. Данные технологии обладают целым рядом дидактических достоинств, направленных на активизацию познавательной деятельности студентов. В ходе работы был предложен и опробован дистанционный вариант защиты расчетно-

проектировочных работ, который предусматривает выполнение тестовых заданий, разработанных с целью проверки уровней усвоения содержания курсов [3].

На втором этапе научно-методической работы определилась необходимость поисков таких форм организации учебного процесса, при которых усиливается роль формирования умений и навыков самостоятельной деятельности студентов, их активное включение в сознательное освоение практических умений и навыков. Таким образом, целью стал поиск такой интерактивной технологии, при которой активное взаимодействие равноправных субъектов обучения (преподаватель–студент) наиболее эффективно на практических занятиях по курсам «Соппротивление материалов» и «Строительная механика». Исследование показало, что интерактивная технология организации практических занятий наиболее эффективна для активизации самостоятельной работы студентов по дисциплинам «Соппротивление материалов» и «Строительная механика», и реализуется посредством создания педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью обучающихся [3].

Областью интереса последующего, третьего этапа, стала внеаудиторная самостоятельная работа студентов по теоретическому содержанию учебных дисциплин, на которую отводится значительное количество часов учебного плана. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов ранее рассматривалась нами на первом этапе исследования (см. выше). Однако данная часть исследования была посвящена выполнению именно практических заданий по курсам и их проверке. Следует заметить, что вопросы теории, важность которых несомненна, зачастую не привлекают к себе такого же пристального внимания обучающихся, как выполнение расчетно-графических работ, обязательных для выполнения. Результатом этого является отсутствие должного понимания основных понятий курсов «Соппротивление материалов» и «Строительная механика», трудности установления причинно-следственных связей. Все вышеизложенное подчеркивает актуальность исследования и обуславливает необходимость поиска новых подходов к организации учебного процесса в части внеаудиторной самостоятельной работы над содержанием предметов. Именно этой работе посвящена наша статья.

Таким образом, областью наших интересов стала внеаудиторная самостоятельная работа студентов по теоретическому содержанию учебных дисциплин. Требовалось выбрать такую ее форму, которая позволяла бы в наиболее полной мере способствовать реализации целей образования – обучающей, развивающей и воспитательной. Требования к выбору были следующие: сочетание репродуктивной и продуктивной деятельности, применение различных источников информации и технических средств, а также возможность контроля внеаудиторной работы обучающихся. Нашей целью стал поиск такой формы организации внеаудиторной работы студентов, при которой получают развитие их познавательные способности и активность.

С этой точки зрения нами были проанализированы применяемые формы организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по теоретическому содержанию учебных дисциплин. В результате сравнительного анализа наше внимание привлекла такая форма, как создание презентаций студентами по темам курса. Как показала практика, студенты достаточно охотно выполняют такие задания. Такая форма является привлекательной для обучающихся потому, что для ее реализации используются технические средства, имеется возможность использования большого количества информационных источников. Презентации выполняются как по новым темам курса (здесь очень любопытен взгляд студента на структурирование материала, его анализ, выделение наиболее существенного), так и по уже пройденным.

Следует отметить, что часть студентов в качестве основы при выполнении презентации уже известного материала использует лекции по курсам, и здесь важен, на наш взгляд, грамотный подход лектора.

Когда презентация по теме готова, начинается работа над ее содержанием, которая предполагает активное взаимодействие студентов и преподавателя – дистанционное (что чаще), либо непосредственное. Проводится анализ, выделение главного и отсеивание несущественного, информация структурируется и логически выстраивается, обращается внимание на количество слайдов, эстетическую сторону оформления.

Иными словами, вырабатывается совместная стратегия, и уже при выполнении других, последующих заданий, студенты, как правило, ответственно подходят к содержанию презентаций, не повторяя прошлых неточностей и излишеств в изложении.

Выполнение подобных заданий обучает самостоятельному анализу материала, его структурированию в логической последовательности, выделению наиболее важных моментов.

Следует отметить, что презентации по уже пройденному материалу уместно использовать в качестве актуализации опорных знаний на последующих занятиях (разумеется, в другом скоростном режиме). Это не занимает много времени, но оказывает положительный эффект, поскольку подготавливает основу для изложения нового материала.

Демонстрации презентаций по новому материалу развивают способности обучающихся к публичным выступлениям, к грамотному изложению, умению пояснять и отвечать на вопросы. Эти способности, наряду с упорным умственным трудом, являются крайне необходимыми для учебно-исследовательской деятельности, а также для дальнейшей работы на производстве.

Как показал анализ качества усваиваемых знаний, проводимый нами после каждой темы, те студенты, которые занимались выполнением презентаций, значительно лучше отвечали на контрольные вопросы и справлялись со всеми практическими заданиями. Объем знаний и умений увеличивался примерно на 30–40 процентов, что показано на приведенных ниже диаграммах (рис. 1).

[428]

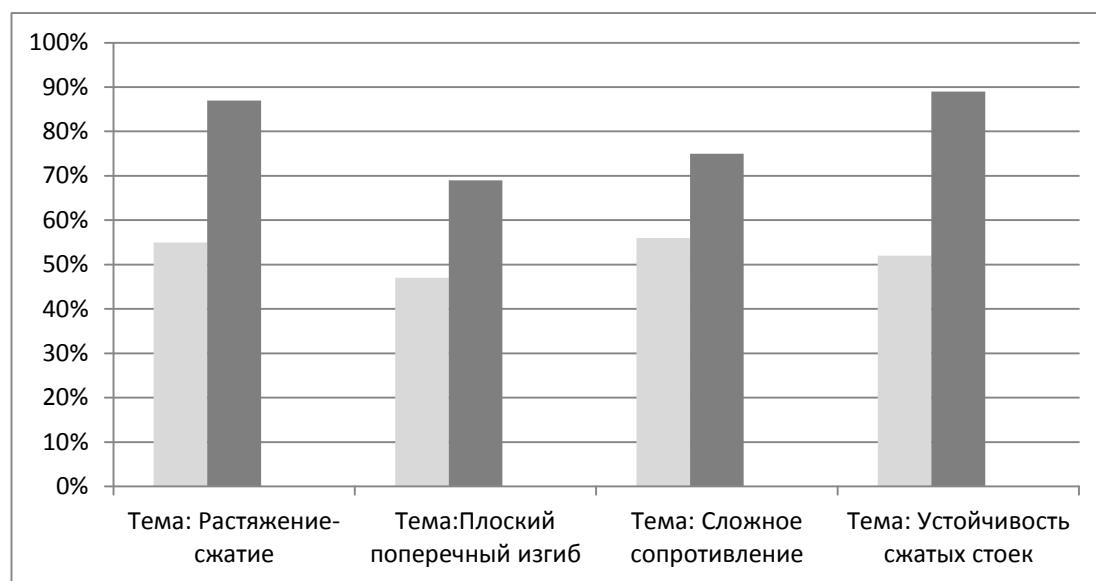


Рис. 1. Диаграммы оценки качества знаний студентов по темам

Для студентов материал презентаций, а именно, максимум информации, изложенный предельно кратко, является помощью в подготовке к экзаменам. Как правило, содержание презентаций выкладывается в сообществах-группах в Интернете.

Проблема внеаудиторной самостоятельной работы по усвоению содержания является актуальной. Результаты научно-методической работы по организации внеаудиторной самостоятельной работы показывают, что осмысленная деятельность по выполнению презентаций, интерактивное взаимодействие по время их подготовки и представления способствуют активизации познавательного интереса студентов и развитию их самостоятельности.

Литература

1. Стайнов, Г.Н. Педагогическая система преподавания общетехнических дисциплин / Г.Н. Стайнов. – М.: Педагогика-Пресс, 2002. – 200 с.
2. Загвязинский, В.И. Педагогика: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.И. Загвязинский, И.Н. Емельянова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 352 с.
3. Шапкина, В.А. Организация аудиторной самостоятельной работы студентов на примере общетехнических дисциплин / В.А. Шапкина, И.И. Комиссарова // Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики: материалы Международной научно-практической конференции. – Тольятти: Волжский университет им. В.Н. Татищева, 2015. – Т. 4. – С. 240–245.

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ ГЛАГОЛОВ В МЕДИАТЕКСТАХ

Т.Н. Александрова

Вологодский государственный университет

Интенсивное международное сотрудничество во всех сферах жизни общества в условиях глобализации и, соответственно, многочисленные языковые контакты обусловили появление гибридов. Гибридные образования представляют собой актуальную сферу исследования. В грамматике Дудена гибриды представлены как комбинации 1) заимствованного базиса с исконным аффиксом, и наоборот, 2) исконного базиса с заимствованным аффиксом [1]. Германисты расширяют границы понятия и добавляют еще гибриды-композиаты (*Mischkomposita*, *hybride Komposita*) – когда в одном слове соединяются корневые морфемы [2]. Гибридизация – активный процесс развития и функционирования языка и словесно-художественной культуры. Немецкий язык отличается способностью ассимилировать иноязычные элементы. Гибриды рассматриваются в основном в сфере взаимодействия немецкого языка с английским, причем основное внимание уделяется субстантивному номинациям. Словарный состав немецкого языка содержит огромное количество гибридов, соединяющих элементы совершенно разных языков. Гибриды могут появляться в языке разными путями: заимствоваться немецким языком в «готовом виде» (как, например, *Mikrochip*) или создаваться из этимологически разных элементов на немецкой почве: *gastieren* = *gast* (нем.), -*er* (франц.), -*en* (нем.).

[429]

В настоящей статье рассмотрены следующие вопросы: описание структуры и типов гибридных глагольных образований, выявление их грамматических характеристик, рассмотрение словообразовательной активности и места гибридов в современном немецком языке. Выбор газетного материала *Frankfurter Allgemeine* (www.faz.net/ - Aktuelle Nachrichten online – FAZ.NET) обусловлен тем, что в нем ярко представлены особенности современного официального словоупотребления, так как язык прессы чутко реагирует на любые изменения общественной жизни. Методологическую базу составляют такие методы исследования как анализ по непосредственно составляющим, семантико-контекстуальный и функциональный.

Язык публицистики, с одной стороны, экспрессивен, с другой стороны, лаконичен и краток. Для медиатекста является важным поместить в фокусе внимания нужное понятие и сосредоточить вокруг него информацию. Эта цель достигается путем включения в канву текста различных гибридов. Следует отметить, что среди медиатекстов не обнаружилось ни одного номера без гибридных образований. Известно, что заголовки концентрируют главную смысловую нагрузку, чтобы не только информировать, но и заинтересовать читателя. Так, например, привлекает внимание броский заголовок о главенствующем положении американских концернов в мировой экономике: *US-Konzerne dominieren Weltwirtschaft* (29.12.2015) или заголовок о нехватке учителей в федеральной земле Гессен и намерении привлечь пенсионеров к работе в школе: *„Offenbarungseid des Landes“ Lehrermangel: Hessen will Pensionäre reaktivieren* (23.01.2017).

На фоне того, что система того или иного языка черпает материал из иноязычных источников, в ней неизменно продолжают функционировать грамматические процессы наряду с фонетической и орфографической ассимиляцией. Заимствованная лексика сразу встраивается в грамматическую систему немецкого языка и подчиняется его нормам.

Для гибридных глаголов характерна грамматическая ассимиляция в плане словообразования и словоизменения. По способу словообразования немецкие гибридные глаголы можно разделить на гибриды-дериваты: *mitdiskutieren*, *investieren*; и гибриды-композиаты: *weiterregieren*, *notoperieren*. Словообразовательные аффиксы вносят новое лексическое значение, дополнительное по отношению к тому, которое уже содержится в корневой морфеме. Так, газета призывает читателей по поводу информационных сообщений дискутировать вместе: *Diskutieren Sie mit!*

Ключом к семантическому прочтению и истолкованию любого производного слова является его поверхностная морфологическая структура. Как показывает исследованный материал, большинство глагольных дериватов приходится на гибридные образования с суффиксом -*ier*, который соединяется с иноязычной корневой морфемой в основном романского или греческого происхождения и немецким суффиксом инфинитива -*en*. Такие дериваты функционируют в различных сферах деятельности, например,

в области политики: Die Linken-Abgeordnete Martina Renner **kritisierte**, die Bundesregierung **legalisiere** damit eine anlasslose Massenüberwachung durch den Bundesnachrichtendienst (21.10.2016);

в финансовой сфере: Die EZB flutet die Märkte weiter mit Geld. Wie können Anleger davon im neuen Jahr **profitieren**? (02.01.2016); Unternehmen **investieren** zu wenig in Weiterbildung (18.01.2017);

в торговой деятельности: Nach einem Bericht der Zeitung „New York Times“ **hat** der IS den Handel mit Sklavinnen sowie **institutionalisiert**, dass ein Netzwerk aus Lagerhallen besteht, in denen die Opfer gehalten und potentiellen Käufern vorgeführt werden können (29.12.2015);

в мире дизайна: Der Vipp Mülleimer ist praktisch und weltweit bekannt. Das Unternehmen **produziert** aber auch Designermöbel. Fast immer mit dabei: Metall. So auch beim Vipp-Tisch (28.01.2017).

[430] В медиатекстах встречаются гибридные глаголы с исконно немецким корнем, суффиксом -ier и немецким словообразовательным компонентом -en типа *halbieren*. Это свидетельствует о том, что иноязычный суффикс -ier прочно вошел в словообразовательную систему немецкого языка. Например: *Hocheffiziente Brennwertkessel, energisch sanierte Gebäude und die Einbindung erneuerbarer Heiztechniken sorgen für eine gute Bilanz: Seit 1995 hat sich der Heizölverbrauch in Deutschland mehr als halbiert* (30.01.2017). Наличие возвратного местоимения *sich* как словообразовательного средства говорит о высокой степени ассимиляции гибридов.

Гетерогенность в сочетании словообразовательных элементов показывают префиксально-суффиксальные гибриды с латинскими префиксами *de-, en-, re-, e-, inter-, dis-, im-, ex-*, иноязычным корнем, суффиксом -ier и немецким аффиксом -en: *deformieren, engagieren, reorganisieren, eliminieren, intervenieren, disqualifizieren, importieren, exportieren*. Например: *Dmitrij Peskow, der Sprecher von Präsident Wladimir Putin, hatte die Öffentlichkeit schon vor einer Woche vorgewarnt, dass eine westliche „Informationsattacke“ auf Russland bevorstehe. Sollte heißen: auf Putin und sein Umfeld. Ziel westlicher Geheimdienste sei es, das Land vor den Duma-Wahlen im September zu destabilisieren* (04.04.2016). Здесь мы видим, что словообразовательный префикс *de-* вносит новое лексическое значение, дополнительное по отношению к тому, которое уже содержится в корневой морфеме, а именно, отрицает действие, обозначенное основным глаголом *stabilisieren*.

О грамматической ассимиляции свидетельствуют и префиксально-суффиксальные гибриды с немецким префиксом и иноязычным корнем. В образовании гибридных глаголов участвуют немецкие отделяемые и неотделяемые префиксы, а также аффиксы с колеблющимся ударением, типа *einsortieren, unterfinanzieren*. Так, в ниже следующем тексте критикуется канцлер Ангела Меркель за миграционную политику: слабое место в ее постулате – человеческий фактор, не достаточным оказался ее расчет: *Die Schwachstelle in Merkels Formel ist der menschliche Faktor. Die Kanzlerin setzt darauf, dass jeder, der auch nur halbwegs so lange und gründlich die Sache durchdacht hat wie sie, zu dem einzig möglichen Schluss kommen muss: zu ihrem. Nicht ausreichend einkalkuliert hat sie, weder in der innenpolitischen Debatte noch im Ringen mit den anderen Regierungen, Wunschvorstellungen auf der einen Seite und Befürchtungen auf der anderen, die sie selbst offenbar nicht sonderlich beschäftigen: die Angst vor Überfremdung, vor Unsicherheit, vor politischer wie kultureller Heimatlosigkeit und vor dem Gefühl, nicht mehr Herr im eigenen Haus zu sein* (01.03.2016).

Примечательно, что заимствованный иноязычный корень сравнительно легко присоединяется к немецкому суффиксу -(e)n, образуя глагол в форме инфинитива: *twitter (англ.)+ n(нем.)= twittern; chatt (англ.)+ -en(нем.)= chatten*. Словообразующий суффикс -(e)n в предложении становится словоизменительным компонентом. Так, например, в сфере интернета функционируют гибридные глаголы с английским корнем: *Man kann zum Beispiel aus dem Fenster schauen und seinen eigenen Gedanken nachhängen, während um einen herum alle surfen, chatten, instagrammen, Newsfeeds verfolgen, skypen, telefonieren, simsen, Videos konsumieren, Musik hören oder auf ihren E-Reader schauen* (02.01.2016).

Совсем незначительно количество сложных глагольных гибридов. Композиты используют в качестве первого компонента немецкие корни: *Die italienische Regierung von Ministerpräsident Berlusconi könnte schon am kommenden Dienstag stürzen. Immer weniger Abgeordnete glauben daran, dass die Regierung bis zum Ende der Legislaturperiode 2013 weiterregieren könnte* (12.11.2011).

Словоизменятельные морфемы видоизменяют слово, модифицируют грамматическое значение, не влияя на лексическое значение слова. Глагольные гибриды характеризуются изобилием словоизменятельных морфем, так как глаголы употребляются в личных спрягаемых и именных формах, активных и пассивных конструкциях и преимущественно в формах индикатива. Гибридные глаголы имеют тенденцию образовывать морфологические формы по типу слабого спряжения с использованием дентальных суффиксов *-te* в претерите и *-t* в причастии II: *Gleichwohl **twitterte** Trump nur kurze Zeit später am Sonntag: „Die Wahl **wird** ganz sicher **manipuliert** von den unehrlichen und einseitigen Medien, die die betrügerische Hillary unterstützen - und auch in vielen Wahllokalen - traurig.“* (17. 10.2016).

Что касается именных глагольных форм, прежде всего причастия II, они используются главным образом в функции определения в препозиции, что не может не привлечь внимание читателя:

• *Der Krieg und die seit Jahren nicht **funktionierende** Wirtschaft in der Ukraine haben **gravierende** Folgen: Die Preise steigen exorbitant schnell* (29.12.2015).

• *Unter dem Eindruck der Pariser Terroranschläge vom 13. November vorigen Jahres wiederholte der einflussreiche französische Politikwissenschaftler Olivier Roy seine schon mehrfach **formulierte** These, dass der von radikalisierten Salafisten ausgehende Terror in Europas Städten nur sehr wenig mit Religion und Islam zu tun habe. Man müsse solche Attentate als eine neue Jugendrevolte gegen die herrschende Kultur deuten, als **pathetisch inszenierten** Bruch mit den Konventionen jener Welt, in der die jungen Täter aufgewachsen seien. Die in den Medien weitverbreitete Rede vom „politischen Islamismus“ sei irreführend. Man müsse stattdessen von „**islamisierter** Radikalität“ reden* (29.03.2016).

Таким образом, в немецких медиатекстах функционируют производные и сложные глагольные гибриды как сочетания немецких и иноязычных словообразовательных элементов, большая часть которых приходится на гибриды-дериваты. Для гибридных глагольных образований характерна грамматическая ассимиляция в плане словоизменения: изобилие словоизменятельных морфем. Конкретная ситуация общения определяет выбор мотивирующих единиц и формальной операции для их создания. Гибридизация способствует адаптации иноязычного материала, характеризуя историческое развитие немецкого языка и современное словотворчество.

Литература

1. Die Grammatik / Der Duden in 12 Bänden: Bd. 4. – Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich: Dudenverlag, 2006. – 1343 S.
2. Nefedova, L.A. Heterogenität und Hybridität der Lexik der deutschen Gegenwartssprache aus der Sicht ihrer Herkunft: Dynamik der Entwicklung / L.A. Nefedova // Русская германистика: Ежегодник Российского союза германистов. Т. 10. – Москва: Языки славянской культуры, 2013. – С. 319–327.
3. Frankfurter Allgemeine [Электронный ресурс]: электрон. газета. – Режим доступа: <http://faz.net>

ОБ ИЗОМОРФИЗМЕ И АЛЛОМОРФИЗМЕ НА ЛЕКСИЧЕСКОМ И ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКОМ УРОВНЯХ

Н.Ф. Бондарь

Вологодский государственный университет

Актуальность заявленной темы определяется потребностью научно обоснованного описания типологических характеристик изучаемого иностранного языка при обучении этому языку. Учебная дисциплина «Сравнительная типология иностранного и родного языков» в Программе академического бакалавриата (направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование») имеет цель дать будущим учителям иностранного языка такой инструмент, который поможет определить и предупредить системные ошибки, связанные с типологическими расхождениями между иностранным и родным языком на фонологическом, морфологическом и синтаксическом уровнях. Это является особенно актуальным в преподавании английского языка,

который в силу исторических причин изменил свою типологию за счет почти полной утраты системы флексий в глагольных и именных категориях.

Целью настоящей работы является изучение изоморфизма английского и русского языков на лексическом и фразеологическом уровнях. В работе использованы сопоставительный, описательный и аналитический методы, метод словарных дефиниций и элементы компонентного анализа.

Сравнительная типология, как пример частной типологии, в широком плане сравнивает два языка по всем элементам языковой системы, подвергая сопоставительному анализу как отдельное явление в двух или нескольких языках, так и все явления в совокупности [1]; при этом в ее задачи входит изучение фактов двух языков с целью выявления схождений и расхождений между ними. В узком смысле слова контрастивное описание придает частной типологии практическую направленность, поскольку изучаются «отдельные явления в одном языке всеми возможными средствами их передачи в другом языке» [2].

[432] В сопоставительном описании иностранного и родного языков имеются разные подходы. Сторонники традиционного изучения исходят из принципов системного характера языка на всех его уровнях, возможности не ограничиваться сопоставлением двух языков; описание каждого языка отдельно сопровождается их сопоставлением, при этом необходим обязательный учет формы, семантики, функционирования сопоставляемых языковых единиц (У. Немзер, К. Джеймс и др.).

На лексическом и фразеологическом уровнях И.А. Стернин предлагает описывать два языка в направлении от единицы родного языка к ее возможным соответствиям в иностранном языке; при этом выявляются расхождения в семантике и функциях единицы одного языка в сравнении с ее возможными соответствиями в другом языке [2]; сходство и различие между языковыми подсистемами не являются важными для исследователя.

Семантическое описание контрастивных пар, в результате которого выявляются лексические эквиваленты и переводные соответствия, включает «выделение лексической группировки в исходном языке, определение межъязыковых соответствий, семный анализ лексических единиц в сопоставляемых языках (попарно) и способствует выявлению национально-специфических компонентов значений слов, дифференциальной семантизации членов контрастивных пар и дифференциального толкования лексических единиц» [2].

Представляется не совсем правильным проводить сравнительный анализ слова иностранного языка, делая родной язык исходным. В результате такого «атомарного» анализа языковых единиц типологическая характеристика иностранного языка остается не полностью освещенной, так как лексические единицы рассматриваются вне их связей в подсистемах сопоставляемых языков.

В рамках курса «Сравнительная типология иностранного и родного языков» сопоставительный анализ проводится на семантическом уровне в рамках изучения системных связей английских и русских слов, объединенных общей семантикой, на предмет изоморфизма и алломорфизма лексико-семантических групп (ЛСГ).

На примере ЛСГ английских и русских слов, объединенных понятием «плохая погода», были сделаны следующие наблюдения. Во-первых, лексемы, обозначающие плохую погоду, в словаре русского языка имеют синонимы «*ненастье*» и «*непогода*», словарная дефиниция которых «*дождливая, пасмурная погода*». В английском языке эти лексемы передаются синтаксическим способом: атрибутивным словосочетанием прилагательного с категориальным словом «*погода* (Adj. + N): *foul /filthy /bad* + «*weather*». Степень «неприятности» английской «*непогоды*» выражается через семантику прилагательных: нейтральное прилагательное *bad* («*плохая*»), *foul* «*unpleasant because it is dirty and decayed*» («*неприятная, потому что грязная и вязкая*»), *filthy* «*very dirty*» («*мерзкая, отвратительная*»). Причем, английские лексемы *foul* и *filthy* и русская лексема «*ненастье*» содержат изоморфный компонент значения («*вызывающий в высшей степени неприятные ассоциации*»).

Во-вторых, при анализе английских и русских лексем, описывающих явление *непогоды* в зимний период времени, проявился изоморфизм семантических компонентов. Осадки в виде снега в английском языке обозначаются лексемами «*snow*», «*snow-storm*», «*blizzard*», «*newly-flown snow*», «*storm*», «*tempest*», в русском языке – это лексемы «*снег*», «*вьюга*», «*метель*», «*пороша*», «*пурга*», «*буря*», «*буран*». Анализ словарных дефиниций ядерной единицы «*snow*» и «*снег*» демонстрирует изоморфизм: обе единицы содержат семы «*белый*», «*замерзшая капля*

воды» «кристаллик/ снежинка» (*snow* – «a lot of soft white bits of frozen water, called snowflakes, that fall from the sky in cold weather», *снег* – «атмосферные осадки в виде белых хлопьев, представляющих собой кристаллики льда»). Русская лексема *снег* имеет второе значение «сплошная масса осадков, покрывающая землю зимой», английская лексема *snow* этого значения не имеет.

Анализ лексем, обозначающих зимние осадки в виде снега, показал изоморфизм английских и русских лексем, называющих осадки в виде снега, зависящих от скорости ветра. Английское слово «*blizzard*» («a very bad snow storm with strong winds») используется для обозначения русских явлений «выюга», «метель», «пурга», отличающихся скоростью ветра; английская лексема «*snow-storm*» соответствует категориальной для русского явления, имеющего важные оттенки значения для северных районов «выюга», «метель», «пурга», «буря», «буран»; дефиниция английской лексемы «*tempest*» («буря») в толковом словаре как «very bad weather in which there is heavy rain, strong winds and often thunder and lightning» исключает ее эквивалентность русской лексеме. Русские лексемы «выюга», «метель», «пороша», «пурга», определяются описательно «a very bad snow storm with strong winds»; лексемы «буран» «непогода» и «ненастье» не имеют английских эквивалентов.

Итак, сопоставительное описание отдельных лексем дает возможность исследователю (и изучающему иностранный язык) увидеть семантическое сходство лексем и их расхождение, которые требуют изучения в синтагматике. Английский словарь прибегает к описательному объяснению безэквивалентных терминов («буран», «непогода» и «ненастье») средствами синтаксического уровня.

Сопоставление языков на уровне фразеологии связано с особенностями фразеологизмов, имеющих структуру словосочетания с разным уровнем переосмысления целого или отдельных компонентов словосочетания. Фразеологизмы, отражающие картину мира носителей языка, предполагают расхождения между сопоставляемыми единицами по составу компонентов, структуре словосочетания, идиоматичности отдельных членов и целого, и функционирования фразеологизма в сопоставляемых языках. Русский фразеологизм «*окатить, как холодной водой*», связанный с известной в русских деревнях практикой разливания водой дерущихся быков, имеет английский аналог *pour or throw cold water on smth.* (букв. «окатить холодной водой»). Как правило, изоморфизм на этом уровне наблюдается в заимствованных из одного источника фразеологизмах и при совпадении образа, лежащего в основе переосмысления, например, *busy as a bee* «трудиться, как пчелка», *fight like a lion* «сражаться, как лев», *repeat like a parrot* «повторять, как попугай» и др.

Безэквивалентные фразеологизмы отражают специфические условия развития материальной и духовной культуры носителей языка, включая национальные имена собственные, наименования национальных реалий (*laugh like little Audrey* (литературный персонаж); *scream like a banshee* (фольклорный персонаж), *fight like Kilkenny cats* (исторический персонаж). Фразеологизмы-лакуны имеют в своем составе историзмы или архаизмы (грамматические или лексические), и такие единицы не имеют эквивалентов. Например, *Every man basteth the fat hog* «берут завидки на чужие пожитки», *a soft answer turneth away wrath* «кроткий ответ отвращает гнев», *to run like a lamplighter* «бежать сломя голову, без оглядки».

Историческое развитие фразеологизмов в одном языке иногда приводит к его семантическому сближению в другом языке. Например, английская единица *take the bull by the horn* «приступать к делу незамедлительно» не имела эквивалента «*брать быка за рога*». Зарегистрированная в словаре В.И. Даля единица «*хватать быка за рога – анъ рассоха (вилы) въ руках*» (букв. «схватил ненужную вещь») утратила это значение с конца XIX века, когда лексема «*рассоха*» («вилы») в силу своей архаичности ушла из употребления, и русский фразеологизм приобрел новое значение «*делать что-то без промедления*».

В статьях по материалам выпускных квалификационных работ, различных лет (Е. Метелицы, 2010 г.; О. Сорокиной, 2011 г.; Т. Коршуновой, 2012 г.) нашли подтверждение выводы лингвистов о лакунарности фразеологизмов, ограниченном числе эквивалентов и аналогов на межъязыковом уровне.

Семантический анализ фразеологизмов в значительной степени затруднен даже в тех случаях, когда фразеологизмы являются полными эквивалентами. Например, *swim like a fish* и «*плавать, как рыба (в воде)*» являются межъязыковыми эквивалентами, однако *swim like a brick*

и «*плавать, как топор*» таковыми не являются, поскольку совпадающий образ «*неумение плавать*» выражен несовпадающими лексемами.

В ряде случаев фразеологизмы оказываются неполными эквивалентами в силу расхождения в значении одного из компонентов. Например, фразеологизмы *sleep like a baby* и «*спать, как младенец*», имеющие основу сравнения «*baby*» и «*младенец*», являются алломорфными, различаясь в семантическом плане: в англоязычной культуре ребенок, обозначаемый лексемой *baby* («*a very young child who cannot yet talk or walk*» [3, с. 84], именуется таковым до достижения им возраста 24 месяцев; в русской культуре *ребенок* считается *младенцем* до достижения им возраста 12 месяцев.

[434] Изоморфизм метафоры «*непомерно большое количество совместно съеденной соли*» при описании понятия «дружба» в эквивалентных фразеологизмах *eat a bushel of salt* и «*съесть нуд соли*», оказывается неполным. Семантический анализ элементов *bushel* и *нуд*, которые являются основой образа «*прочность дружеских связей измеряемая временем, в течение которого совместно съедается большое количество соли*», показал алломорфизм их семантики; английская мера *bushel* (*bushel – a unit for measuring grain, vegetables etc. equal 36.4 litres (in the UK) or 35.24 litres (in the US)* [3, с. 183] превышает русскую меру «*нуд*» (16 кг) более чем в 2 раза.

Сопоставительное описание языков на лексическом и фразеологическом уровнях необходимо проводить, сравнивая «коммуникативное поведение народа», что позволяет выявить формы проявления национальной специфики коммуникативного поведения, той или иной коммуникативной культуры. Кроме того, знание этой части языкового материала расширяет и обогащает знание культуры носителей изучаемого языка.

Таким образом, сопоставительное изучение иностранного и родного языков имеет теоретическое и практическое значение: знание типологических характеристик изучаемого языка позволяет избежать ошибок при общении. Знание типологических особенностей изучаемого языка позволяет учителю предугадать системные ошибки и предупредить их в процессе обучения.

Литература

1. Гак, В.Г. О контрастивной лингвистике / В.Г. Гак // Новое в зарубежной лингвистике. Контрастивная лингвистика. – Москва: Прогресс, 1989. – С. 5–17.
2. Стернин, И.А. Контрастивная лингвистика. / И.А. Стернин // Проблемы теории и методики исследования. – Москва: АСТ: Восток–Запад, 2007. – 288 с.
3. Macmillan English Dictionary for Advanced Learners / International Students. Macmillan Publishers Limited, 2005.

НОВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЛЕКСИКА В НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ 21 ВЕКА (НА МАТЕРИАЛЕ НЕМЕЦКИХ ЭЛЕКТРОННЫХ СМИ В 2008–2009 ГГ.)

Г.Р. Гаммермайстер

Вологодский государственный университет

Экономические потрясения в начале 21 века повлияли на лексический состав немецкого языка, но ещё не стали специальным предметом лингвистических исследований. Целью данной статьи является общее описание новой экономической лексики как отдельного пласта, свидетельствующего в словарном составе о первом экономическом кризисе 21 века. Материалом исследования послужили электронные немецкие СМИ за 2008–2009 годы. За этот период количество экономических неологизмов достигло внушительного количества, что является показателем большой активности немецких СМИ при анализе положения немецкой, европейской экономики и других. Источником примеров послужил сайт Die Wortwarte [3], описание которого представлено в статье «Неологизмы и толковые словари немецкого языка» [1]. Ниже приводятся количественные данные о новых словах с пометой “Wirtschaft” в немецком языке за указанный период.

2008	Кол- во новых слов	Примеры новых лексических единиц в сфере экономики	2009	Кол- во новых слов	Примеры новых лексических единиц в сфере экономики
январь	35	Markendieb, Ramschkredit, Bananaware,	январь	36	Kreditzwang Selbstruin, Bildungseuro
февраль	4	beschäftigungsneutral, Indexbastler	февраль	42	Billigmutter Sparfrisur, Geldkombinat
март	17	Verbriefungstechnik Altersprekariat	март	47	Hyperinflationary, Hochrisikopaket
апрель	32	Styleshop, Zertifikateküche, Hartzist	апрель	34	Bonimanager, Waldaktionär, Kulturflat
май	23	Downloadladen, Plagiatsforscher	май	23	Ratingfalle, Abwrackkrise, vermarktlich
июнь	27	Agrarbaron Bausteinurlaub, Abwehrzins	июнь	25	Bettelfirma, Krisenairbag
июль	14	Emissionsschacherei, Fixgas , Leerhandel	июль	24	Markendümel Abwracktopf
август	17	Ankerinvestor Biobrausekrieg, Algotrader,	август	3	Digitalbuchmarkt,, Gehaltskontrolleur
сентябрь	34	Kundengetrieben, Leiharbeitsjob, Datenhamster	сентябрь	27	Marktcrash, Bankenbonus
октябрь	40	Handywerker, Mikrosumme, Ausverkaufspanik	октябрь	26	Babymanufaktur, Bonusbremse
ноябрь	27	Finanzgau, Containerinfarkt, Bilanzbombe	ноябрь	27	Blitzshopping, Digitalchef, Armutsformel
декабрь	40	Fernjob Abwehrpreis, Quadrilliarde	декабрь	18	Migrantenökonomie, Geldabsahne
всего	350		всего	332	

[435]

За 2008–2009 гг. в немецком языке появились 682 экономических неологизма, большинство из которых не вошло ни в новейшие одноязычные словари немецкого языка, ни в двуязычные немецко-русские словари. Возникает проблема перевода неологизмов, в решении которой должны участвовать специалисты разных научных направлений. При анализе новой немецкой экономической лексики следует рассматривать прилагательные и глаголы этого периода; особого внимания требует описание оценочного компонента в семантической структуре экономического неологизма. В немецкой германистике дискуссионной остается следующая проблема: как долго неологизм следует считать неологизмом. Не менее спорным является ответ на вопрос о количестве примеров словоупотребления, необходимых для признания новой лексической единицы неологизмом. Количество данных и временная дистанция в 8 лет дает основание в большинстве случаев для однозначной трактовки немецких экономических неологизмов за 2008–2009 годы. Выявление частотности употребления новой экономической лексики в немецких электронных СМИ с помощью поисковой системы metager.de позволило сделать вывод о том, что сегодня эта новая экономическая лексика не потеряла актуальность и широко используется в электронных немецких СМИ. Поисковая система отражает до нескольких сот употреблений новых лексем в разных немецких текстах, что позволяет, на наш взгляд, полагать, что данное обстоятельство является достаточным для признания данных слов как полноправных единиц в словарном составе немецкого языка. Отсутствие этого нового пласта экономической лексики в двуязычных немецко-русских как общих, так и специальных словарях показывает, что одноязычная и двуязычная немецко-русская лексикография со значительным опозданием фиксирует эту новую лексику. Анализ выявил, что новые словообразования в основном являются

существительными, редко появляются прилагательные, еще реже глаголы. Ниже приводим неологизмы-прилагательные и неологизмы-глаголы тематической группы с пометой «Wirtschaft» за 2008–2009 гг.

Неологизмы-прилагательные с пометой «Wirtschaft» 2008 года (всего 12 единиц)

Функционирование ряда неологизмов-прилагательных показывают следующие контексты:

beschäftigungsneutral

Doch neue Auslandsstandorte in China und Mexiko dienen vor allem der Umsatzsteigerung: die dortige Autoindustrie kauft die Spezialschrauben. Dem Stammsitz in Schwabach hat das nicht geschadet, sondern neue Stellen beschert. Nach Auskunft der vom WSI befragten Betriebsräte kostet bei weitem nicht jede Verlagerung Jobs, sondern knapp jede zweite (46 Prozent). Jede vierte blieb **beschäftigungsneutral**, je fünfte hat auch am Stammsitz zusätzliche Stellen gebracht Mehr einfache Jobs Die Sorge, dass Deutschland durch Auslagerungen die einfache Jobs ausgehen, ist zumindest übertrieben . (<http://www.derwesten.de/nachrichten/waz/2008/1/31/news-19981521/detail.html>);

[436]

Antikonsumistisch

Peter Unfried erklärt, warum er ein "Neuer Öko" und damit glücklich ist. Gina Bucher geht einkaufen. Till Ehrlich befasst sich mit der "Illusion des Echten" auf dem Obst - und Gemüsesektor. Besprochen werden unter anderem Clemens Meyers Erzählungsband "Die Nacht, die Lichter" und Benjamin R. Barbers **antikonsumistische** Streitschrift " Consumed!" (mehr dazu in der Bücherschau des Tages ab 14 Uhr) . Und Tom . Frankfurter Allgemeine Zeitung , 01.03.2008 (<http://www.spiegel.de/kultur/gesellschaft/0,1518,538760,00.html>);

biosystematisch

Damit wird klar: Zum **biosystematischen** Großreinemachen braucht es mehr als nur Bearbeiter à la Wikipedia, die sich als Onlinebibliothekare verstehen und biologische Namen und Fakten eintippen. Vielmehr brauchen wir mit den modernen Methoden arbeitende Biosystematiker , um jene Daten und Dokumentationen zu erforschen und nach allen Regeln taxonomisch - biosystematischerKunst zu recherchieren , um sie dann im Netz verfügbar zu machen .

(<http://www.tagesspiegel.de/magazin/wissen/Bio-Enzyklopaedie>);

einwegpfandpflichtig

Dadurch seien die Mehrwegkästen für den Verbraucher nicht mehr stapelbar. Auch Lidl wies den Vorwurf der "Pfandzockerei" zurück. Es würden ausschließlich pfandpflichtige Einweggetränke mit einem Pfandbetrag von 25 Cent verkauft. Diese Getränkeverpackungen würden bei der Rücknahme per Automat über den Barcode als **einwegpfandpflichtig** erkannt und somit 25 Cent pro Flasche zurückerstattet.

(<http://www.rp-online.de/public/druckversion/aktuelles/wirtschaft/news/606638/Warnung-vor-Pfandzockerei-beim>).

Глаголы-неологизмы с пометой «Wirtschaft» 2008 года (всего 5 единиц)

Функционирование неологизмов-глаголов показывают следующие контексты:

verliechtensteinern

Frauen hätten nämlich ein höheres gesellschaftliches Verantwortungsgefühl. Diese Erkenntnis ermöglicht tief greifende Änderungen zum Wohle aller. Der Ausgangspunkt: Von Steuergeldern werden unser Sozialsystem, unsere Infrastruktur und ähnlich wichtige Dinge bezahlt. Daher darf dieses Geld nicht **verliechtensteinert werden**. Ansatzpunkt: Um Steuererklärungen sollen sich künftig ausschließlich die moralisch sattelfesteren Frauen kümmern. Das geht natürlich nicht, wenn sie regulär arbeiten Die Devise muss also lauten : Frauen zurück ins Haus - an den Schreibtisch.

(<http://www.derwesten.de/nachrichten/wr/kolumnen/2008/3/11/news-29893154/detail.html>);

spätshoppen

In den USA werde Schätzungen zufolge mittlerweile schon jede zehnte Kasse von Kunden bedient. Nach Pellengahrs Einschätzung wird diese Technik künftig zwar immer mehr an Bedeutung gewinnen, ohne Verkaufspersonal gehe es aber auch dann nicht Der deutsche Gesetzgeber und der Handel sind sich einig, dass nicht Kundeninteressen ... mehr Einkaufszeiten (Zelos 1983 01.10.08 17:01) Ich geh entweder früh – (vor der Arbeit , so 7 bis 8 Uhr) oder **spätshoppen** (ab 20 Uhr). (<http://www.rp-online.de/public/article/wirtschaft/news/621301/Deutsche-stehen-lange-in-der-Schlange.html>);

zwangskassieren

Jetzt müsse Brüssel ein Machtwort sprechen. Weitere Themen der Ministerpräsidentenkonferenz waren die 2009 anstehende Anhebung der Rundfunkgebühren um 95 Cent auf 17,98 Euro und der Kinderschutz. Koch sagte, die Länder stimmten über die Maßnahmen für einen verbesserten Kinderschutz überein. LESERMEINUNGEN 4 Kommentare Wettbewerb (schon 13.06.08 09:47) Gebühren **zwangskassieren**, Sendungen wie Panorama, Moitor, Weltspiegel mit der Reform gleich abschaffen... . mehr jo (Macros 13.06.08 09:29) da gibt 's nur eins: gebühren abschaffen und somit zum einen gleiche Bedingungen schaffen und zum ... mehr Internet ist Grundversorgung (<http://www.rp-online.de/public/article/politik/deutschland/578366/Enge-Grenzen-fuer-Online-Angebote-von-ARD-und-ZDF.html>);

besponsern

Ich werde in Peking jedem Chinesen, der da steht - es sei denn er ist ein ganz großer Vollidiot - mein schönstes Lächeln schenken. Ich werde versuchen, ein guter Gast zu sein - sofern China ein guter Gastgeber ist. Zur Eröffnungsfeier gehe ich bewusst nicht, weil ich nicht Teil der kommerziellen und politischen Inszenierung sein möchte. Ich will nicht dazugehören, wenn das Publikum von Samsung und McDonalds **besponsert** wird. Wir wissen ja auch noch nicht einmal, wie die Eröffnungsfeier aussehen soll. Dieses Risiko möchte ich nicht eingehen. Da setze ich mich lieber mit einem guten Buch ins Olympische Dorf und trinke ein Bierchen.

(<http://www.tagesspiegel.de/sport/olympia2008/art17786,2584746>);

costcutten

Wenn einer die ganze Welt mit seiner Botschaft des Wandels in den Bann ziehen kann , müsste das für einen Unternehmensvorstand mit ein paar hundert oder auch tausend Beschäftigten zum Ansporn und Nacheifern reichen . Was also ansteht , ist nichts Geringeres als die Obamasierung des Managements . Davon aber können zahllose nach hergebrachten Grundsätzen des Berufsmanagertums Geführte vorläufig nur träumen. Wie beflissen und manchmal unbeholfen sehen wir die Anzugträger in den Chefetagen flipcharten und **costcutten** , um wenigstens ihre eigene Unsicherheit hinter bunten Folien zu verbergen. (<http://www.sueddeutsche.de/jobkarriere/186/448918/text/index.html>).

Неологизмы-прилагательные с пометой «Wirtschaft» 2009 года (всего 10 единиц)

Функционирование ряда неологизмов-прилагательных показывают следующие контексты:

eigenkapitalschonend

Unglaubliche 4,8 Milliarden Euro Verlust nach Steuern ließ Ackermann vermelden, sicherlich noch kein Fall UBS oder gar Lehman, aber für einen stolzen Banker, der nach außen, auch wenn die Wogen der Finanzkrise hoch schlagen, das Bild der heilen Welt vermittelte, eine Katastrophe. Und dann brach Ackermann sogleich noch mit einem zweiten Tabu: Um die von der Politik gewünschte Übernahme der Postbank - dem neben Commerzbank / Dresdner kommenden zweiten Banken - Champion Deutschlands -**eigenkapitalschonend** zu stemmen, lässt der Staatsverweigerer Ackermann über eine Beteiligung der Deutschen Post an der Deutschen Bank den biedereren Bund indirekt in seinen Konzern einsteigen. (<http://www.spiegel.de/wirtschaft/0,1518,601310,00.html>);

börsenhandelbar

ASalbei: niedrige Gebühren und **börsenhandelbar** ETF sind wohl auch deshalb so beliebt , weil sie gegenüber Aktienfonds sehr niedrige Verwaltungsgebühren haben. Zudem sind sie an Börsen handelbar: Man spart sich den Ausgabe - Aufschlag der Fonds - Gesellschaft, wenn man die ETF direkt an der Börse kauft. hierzu interessant: [zeit.de / 2007 / 40 / G](http://zeit.de/2007/40/G) - ETF Bewerten Sie diesen Kommentar Sie sind der Meinung, dass dieser Kommentar gelöscht werden sollte? Dann melden Sie sich bitte an und schreiben uns bitte hier eine kurze Nachricht.

(<http://www.sueddeutsche.de/finanzen/428/457090/text/index.html>);

liquiditätsneutral

Euro vor einem halben Jahr . Doch was sagt diese Zahl aus? Dass Porsche für die Aufstockung von 30 auf 51 Prozent bei VW 102 Euro pro Aktie gezahlt hat? Das wäre nur der Fall, wenn Porsche ansonsten **liquiditätsneutral** gewirtschaftet hätte. Kaum vorstellbar . Zumindest die fabelhaften Gewinne aus den Optionsgeschäften waren – wenig überraschend – nicht liquiditätswirksam. Schließlich hat Porsche selbst betont, 2008 nur einen Teil der Optionen versilbert zu haben. (http://www.ftd.de/boersen_maerkte/aktien/marktberichte/:Das-Kapital-Schusters-Leisten-im-Automobilbau/494846.html);

regressfrei

Die derzeitige Weltwirtschaftskrise hat hier ihren Ursprung. Sinn: Die Menschen hatten sich über alle Ohren verschuldet, um neue Häuser zu kaufen. Das ging so lange gut, wie die Preise stiegen. Doch dann fielen die Preise, und die Banken kamen in Schwierigkeiten, weil es in den USA den **regressfreien** Kredit gibt. Die Banken konnten nicht an das Vermögen und das Einkommen der Schuldner ran. Da haben sie ihre Kreditansprüche verbrieft und an andere Banken verkauft, das war eine weltweite Verbriefungskaskade mit bis zu 40 Stufen. - - sueddeutsche.de: Welche Rolle spielt die Gier in dem von Ihnen kritisierten "Kasino - Kapitalismus"

(<http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/890/468455/text/index.html>).

Глаголы-неологизмы с пометой «Wirtschaft» 2009 года (всего 2 единицы)

Функционирование неологизмов-глаголов показывают следующие контексты:

entfinanzieren

[438] Sie weisen darauf hin, dass sie ihre Inhalte mit Fleiß und durch Nutzung der wichtigsten Quellen realisiert haben. Mit der Publikation sehen sie ihre Aufgabe abgeschlossen. Für jene jedoch, die an die Weisheit der vielen glauben, wird die Geschichte erst von da an richtig spannend. „ Die Tageszeitung, 06.03.2009 Die Soziologin Saskia Sassen rechnet auf der Meinungsseite vor, warum sich die Ökonomie radikal „ **entfinanzieren** „ muss: „ Heute ist die Verschuldung der USA höher als während der Depression in den 30 er – Jahren. 1929 betrug sie etwa 150 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP), und 260 Prozent im Jahr 1932. Im September 2008 summierte sie sich auf gigantische 62 Billionen US – Dollar. Das ist mehr als das BIP sämtlicher Länder weltweit zusammen. (<http://www.spiegel.de/kultur/gesellschaft/0,1518,611687,00.html>);

Aufriestern

"Eine unglaubliche Frechheit, das muss auch ich als Unternehmer sagen. Leute, Ihr lasst Euch richtig verarschen. auf diesen Kommentar antworten von spraykanal | 20.9.2009 12:26 Uhr [Kommentar vorlesen] - - Eine Hand wäscht die andere Wenn man selber auf eine fette Abfindung spekuliert, dann wird man sich hüten, dem Vorgänger die Ansprüche abzuschlagen, ein Dr. Eick sollte **aufriestern** und leben wie alle anderen Deutschen Rentner , die Unternehmenskonkurse verursacht haben , das Geld ist für die Liquidisierung der nachfolgenden Unternehmen wichtiger als für einen Pleitemanager, der, bzw. dessen Angestellte die Sozialkassen in Anspruch nehmen müssen. (<http://www.spiegel.de/spiegel/vorab/0,1518,650026,00.html>).

В ниже представленной таблице показано распределение новых слов лексико-семантической группы «Wirtschaft – Экономика» по частям речи:

2008 год	существительных	333	прилагательных	12	глаголов	5
2009 год	существительных	320	прилагательных	10	глаголов	2
Всего		653		22		7

Следует заметить, что большинство новых экономических лексем в немецком языке периода 2008–2009 гг. имеет ярко выраженный оценочный характер, чаще всего это отрицательная оценка экономического строя, спровоцировавшего первый экономический кризис 21 века. Некоторые из неологизмов стали предметом анализа в книге Р. Мизика «Kaputtalismus» [2].

Показателен пример **Kaputtalismus** и **Konsumismus** как неологизмов с отрицательной оценкой:

Garantie gibt es im Leben für Nichts. Nur gewiss ist, dass man von Geldscheinen und Müllbergen keine Menschen ernähren kann, die der **Kaputtalismus** und **Konsumismus** hinterlässt. Als Stadtmensch kennen Sie, wie viele, die einfachsten Dinge der Lebenserhaltung und des Nahrungsanbaus nicht. In einer Krise, wie sie am Horizont aufzieht , ist dieses Wissen Gold wert, und das Wissen, das wir als so "wertvoll" erachten (was für neue Handies gibt es, welche Sendung läuft im Fernsehen, welcher Star ist hipp, was ist die derzeitige Mode etc...) Totalschrott taugt nicht, um das, das Leben zu sichern. (<http://www.sueddeutsche.de/finanzen/artikel/338/168848/index.html>E).

Первый мировой экономический кризис 2008–2009 гг. оставил в немецком языке значительный пласт новой экономической лексики, которая активно используется в настоящее время.

Литература

1. Гаммермайстер, Г.Р. Неологизмы и толковые словари немецкого языка / Г.Р. Гаммермайстер // Ёроховские чтения: сборник статей «Ноосфера и современные экологические проблемы». – Череповец: «Принт», 2010. – С. 118–120.
2. Misik, R. Kaputtalismus / R. Misik. – Berlin: Aufbau-Verlag, 2012. – 224 S.
3. Die Wortwarte [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wortwarte.de>

СТИЛИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТИХОТВОРЕНИЯ Г. ТРАКЛЯ «VERFALL»

С.А. Кароннова

Вологодский государственный университет

Georg Trakl

Verfall

Am Abend, wenn die Glocken Frieden läuten,
Folg ich der Vögel wundervollen Flügen,
Die lang geschart, gleich frommen Pilgerzügen,
Entschwinden in den herbstlich klaren Weiten.

Hinwandelnd durch den dämmervollen Garten
Träum ich nach ihren helleren Geschicken
Und fühl der Stunden Weiser kaum mehr rücken.
So folg ich über Wolken ihren Fahrten.

Da macht ein Hauch mich von Verfall erzittern.
Die Amsel klagt in den entlaubten Zweigen.
Es schwankt der rote Wein an rostigen Gittern,

Indes wie blasser Kinder Todesreigen
Um dunkle Brunnenränder, die verwittern,
Im Wind sich fröstelnd blaue Asten neigen. [1]

За свою недолгую жизнь (27 лет) Георг Тракл (1887–1914) успел оставить небольшое стихотворное наследие, оказавшее влияние на немецкую поэзию. По трагическому мироощущению, обращению к темам смерти и распада, символичности, суггестивности, экспрессивности его творчества исследователи причисляют Тракля к экспрессионистам, хотя формально он не принадлежал ни к одному из возникших в начале XX века литературных направлений.

Стихотворение «Verfall» написано Траклем в 1913 году и отражает настроение поэта. Ко времени написания данного стихотворения Георг Тракл был довольно-таки известен в определенных кругах и даже имел подражателей. Молодой поэт не избежал искушения богемной жизнью – женщины, вино, наркотики. Все это неминуемо ведет к деградации и распаду. В одном из писем он признается: «В путанице и во всём отчаянии последнего времени я совершенно не знаю, как мне вообще жить... Всё закончится погружением во мрак» [2]. И как следствие такого образа жизни – суицид.

По форме стихотворение является классическим сонетом, состоящим из двух катренов и двух терцетов, написанным пятистопным ямбом с опоясывающей рифмой (во французской последовательности – abba) в четверостишиях и чередующейся рифмой (в итальянской последовательности – efe fef) в трехстишиях.

Переживание увядания природы и его сравнение с последними днями человека уже новы в поэзии. Однако сразу определить истинную тему стихотворения трудно. В первой строфе описывается спокойный вечер, когда лирический герой слышит звон колоколов, которые возвещают о мире и покое («wenn die Glocken Frieden läuten»). На время года читателю указывает прилагательное «осенний» («herbstlich»). Лирический герой наблюдает за перелетными птицами и мечтает, попутно сравнивая их с набожными паломниками («fromme Pilgerzüge»), отправится

подобно крылатым в теплые страны. Тракль поэтизирует и усиливает тоску лирического героя аллитерацией: «Folg ich der Vögel wundervollen Flügen».

Слово-название «Verfall» появляется лишь во второй части сонета, создавая соответствующее настроение. Таким образом, стихотворение разделяется на 2 части, на два художественных пространства: мир мечты и мир реальности, ведущий к гибели. Эта двойственность миров порождает контрасты.

Вторая строфа начинается инверсией причастия «hinwandelnd», с помощью которой подчеркивается, что лирический герой прогуливается в сумеречном саду («durch den dämmervollen Garten») без цели и спешки. Это медитативное состояние героя усилено повтором глагола folgen с синкопой («folg ich») в первой и второй строфах.

[440] Нужно отметить, что сад и окружающий мир героя пока еще имеют положительную коннотацию, за исключением эпитета «dämmervoll», являющимся антитезой к эпитету «hell», характеризующему судьбу перелетной стаи. В первый раз здесь употребляется глагол «träumen» («Träum ich nach ihren helleren Geschicken»), так как герой мечтает о такой же светлой участи как у птиц.

Лирический герой далек от реальности, он охвачен своей мечтой и желанием увидеть теплые края. Для него время остановилось: «Und fühl der Stunden Weiser kaum mehr rücken». Примененный в этом предложении гипербатон (а всего в сонете таких случая применения этой стилистической фигуры три: в первом катрене – folg ich der Vögel wundervollen Flügen, в уже приведенном выше примере и в последнем терцете – indes wie blasser Kinder Todesreigen) служит усилению выразительности и вычурности речи, что свойственно экспрессионистам.

Композиция сонета предполагает сюжетно-эмоциональный перелом, который приходится, как правило, на переход от катренов к терцетам. И этот момент Тракль соблюдает в своем произведении. При первом же прочтении читатель ощущает при переходе от четверостиший к трехстишиям небольшую цезуру, знаменующую собой изменение настроения стихотворения от позитивного к минорному.

В языковом отношении это выражено инверсией наречия «da», переносит внимание читателя на главное – ein Rauch, заставляющее героя содрогнуться и пробудиться от своих мечтаний, столкнуться с реальностью. «Дыхание распада» («ein Rauch von Verfall») герой воспринимает как угрозу, как предчувствие гибели, возможно, себя самого. «Verfall» выражает депрессивное настроение – из прекрасной мечты герой впадает в глубокое отчаяние. Герой не видит больше красивых птиц, а только черного дрозда, который «жалуется» в голых ветвях («Die Amsel klagt in den entlaubten Zweigen»). Это олицетворение можно перенести и на самого лирического героя, который, так же как и дрозд, вынужден остаться зимовать, а не путешествовать по светлым краям. Глагол «klagen» усиливает негативность реальности. Кроме того, образ дрозда и его жалобное пение выступают контрастом, во-первых, к звону колоколов о покое и мире, а во-вторых, к тем птицам, полетом которых любовался лирический герой.

Описание природы в терцетах также противопоставлено окружающему миру, описанному в катренах. Ветви без листьев («entlaubte Zweige»), в которых сидит дрозд – это символ гибели всего живого. Дальнейшие признаки увядания и распада лирический герой видит в колебании ветки винограда на ржавой решетке, в озябших синих астрах, склонивших свои головы-цветы на ветру вокруг темного фонтана. Описываемый пейзаж все более и более погружает читателя в атмосферу предстоящего упадка, гибели и увядания. Этому способствуют сравнение (wie blasser Kinder Todesreigen), цветочные эпитеты (rostig, rot, blau, dunkel = [schwarz]), причастие и глагол с негативной коннотацией (fröstelnd, verwittern). Но астры, как известно, морозоустойчивые цветы. Они являются для лирического героя символом стойкости и надежды. Типично по-экспрессионистически Тракль применяет в этом месте синестезию: «Im Wind sich fröstelnd blaue Asten neigen».

В стихотворении Георг Тракль выражает предчувствие своей ранней смерти, рисует ландшафт души, пессимистически смотрящей в будущее – его ожидает одиночество, беспокойство и грусть. Поэт остается верен своей стилистике – образы в сопровождении звуков и запахов, цветочный символизм, контрастность. Слово у Тракля становится неповторимо индивидуальным и требует у читателя живого эмоционального отклика, наполняется дополнительными смыслами, явно не выраженными.

Литература

1. Trakl, G. Verfall / G. Trakl [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.stihi.ru/2009/12/17/2635>
2. Георг Тракл: Жизнь и поэзия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.gothic.ru/dark/trakl/trakl.htm>

СТРУКТУРНЫЕ ТИПЫ ЧЛЕНОВ ПРЕДЛОЖЕНИЯ В СТАРОФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ТЕКСТОВ РОМАНОВ КРЕТЬЕНА ДЕ ТРУА)

С.А. Кузичев

Вологодский государственный университет

При аналитическом описании коммуникативных единиц старофранцузского текста возникает проблема делимитации и идентификации их конструктивно-функциональных компонентов, на уровне высказывания проявляющаяся в установлении границ и определении статуса членов предложения. Считается [1, 2], что проблема делимитации и идентификации членов предложения связана (и во многом обусловлена) явлениями асимметрии, наблюдающейся при соотношении понятий «элемент ситуации – член предложения – часть речи»: 1) один и тот же элемент ситуации может быть обозначен разными членами предложения (и наоборот), 2) один и тот же член предложения может быть выражен различными частями речи (и наоборот).

В функциональной грамматике данная проблема частично решается путем рассмотрения разных способов оформления компонентов предложения, что приводит к необходимости выделения различных структурных типов членов предложения, традиционно признаваемых в составе предложения – подлежащего, сказуемого, дополнения, обстоятельства и определения. В.Г. Гак выделяет четыре основных структурных типа членов предложения (ЧПр): простые, аналитические, слитные, комплексные члены предложения [1].

Ядерным типом членов предложения является простой член предложения; его форма равняется форме слова, которая в старофранцузский период могла быть как флексивной, т.е. складывающейся из морфем, так и аналитической, т.е. состоящей из слов, раздельно выражающих на уровне морфологии грамматическое и лексическое значения слова. Так, в высказывании *Et je li dis: volontiers, sire (Yvain, 263)* члены обоих предложений – подлежащее, косвенное дополнение, сказуемое, обстоятельство образа действия, обращение – являются простыми, и их форма равняется слову, входящему в классы местоимений, глаголов, имен существительных. Аналитическая форма существительного (*mes sire, la reine*), глагола (*a comancie*) и прилагательного (*li plus cortois*) оформляет в следующих примерах простой член предложения – подлежащее, прямое дополнение, сказуемое, предикатив: **mes sire Gauvains / Voit la reine (Graal, 7848-49); Qualogrenanz... / Qui lor a comancie un conte (Yvain, 57 – 59); ... quant vos / Estes li plus cortois de nos (Yvain, 73 – 74).**

В старофранцузский период уже существует тенденция к оформлению простого члена предложения служебным словом. Прямое и косвенное дополнение при глаголе оформляется несамостоятельными (приглагольными) объектными формами личных местоимений: *Bien l'ont trestuit reconeü De si loing com il l'ont veü. (Er 1514); Et Kex ... / li dist (Yvain, 69 – 71);* в позиции подлежащего чередуется контактное / дистантное расположение по отношению к глаголу личных местоимений *je, tu, il etc.* : *Que je seus come paisanz / Aloie querant aventures (Yvain, 174 – 175); Queque il son conte contoït / Et la reine l'escoutoit (Yvain, 61 – 62).* В истории французского языка последний факт соответствует общей характеристике старофранцузского периода как переходного, т.е. как объединяющего элементы старого (флексивного) и нового (аналитического) состояний грамматического строя французского языка.

Структура аналитического члена предложения содержит служебное и знаменательное слово: *Et je vi que vers moi venoit Une pucele bele et gente. (Yvain, 224);* при этом наблюдается раздельное выражение грамматического и лексического значений при актуализации конститутивного элемента структурно-семантической модели предложения. Формальное значение выражается служебным словом, вещественное – знаменательным, и таким образом обеспечивается целостность и самостоятельность аналитического члена предложения. В рамках

традиционной грамматики эти члены предложения называются составными или сложными; в их состав включаются, прежде всего, разновидности сказуемого.

Составное именное сказуемое состоит из глагола-связки и именной части (предикатива). Инвариантом глагола-связки является фундаментальный глагол *estre*. Предикатив может быть выражен, прежде всего, существительным или прилагательным; выбор именной формы зависит от типа предиката. Идентифицирующий и классифицирующий предикаты оформляются именем существительным: *Einsi sui de mes bestes sire* (Yvain, 353). Употребление артикля с именем существительным подчеркивает субстанциональный характер предиката: *Je suis, fet il, uns chevaliers* (Yvain, 356). Имя прилагательное (или его эквивалент) служит для образования характеризующего предиката: *Et Kex, qui mout fu ranponeus, / Fel et poignanz et venimeus / Li dist ...* (Yvain, 69 – 71); *Et cil an furent mout dolant Qant dedanz anfermé se voient, Car il cuident qu'anchanté soient* (Lancelot, 2333). Имя существительное при выражении предикативной характеристики субъекта актуализируется при помощи предлога, чаще всего *de*: *Li perrons ert d'une esmeraude* (Yvain, 422); предлог *de* также используется при инфинитиве в функции предикатива: *Costumiers est de dire mal* (Yvain, 134).

Составное (сложное) глагольное сказуемое содержит в своей структуре вспомогательный глагол и инфинитив. В качестве вспомогательных употребляются модальные (1), фазисные (2) или каузативные (3) глаголы:

(1) *Et quant ele aler les an voit / Si dit : "Chascuns de vos me doit / .I. guerredon a mon gré randre / Quele ore que jel voldrai prandre* (Lancelot, 703 – 706); *Certes, fet Lanceloz, biaux sire / A briés paroles vos puis dire / Tot si com il m'est avenu* (Lancelot, 6865 – 6867);

(2) *Li leons comance a fremir* (Yvain, 5518);

(3) *Au chevalier mie ne grieve / Einz l'an leisse aler volentiers / Con cil qui est amis antiers / Autrui que li* (Lancelot, 1262 – 1265); *Son palefroï fet anseler / Tost fu ses comandemanz fez* (Lancelot, 1326 – 1327).

В традиционной грамматике термин «слитный член предложения» употребляется для обозначения совокупности однородных членов предложения; так, следующее высказывание: *Rois Artus, j'ai en ma prison / De ta terre et de ta maison / Chevaliers, dames et puceles / Mes ne t'an di pas les novels / Por ce que je te vueille randre / Einçois te voel dire et aprandre / Que tu n'as force ne avoir / Par quoi tu les puisses ravoir* (Lancelot, 53 – 60) содержит однородные обстоятельства *de ta terre et de ta maison*, прямые дополнения *chevaliers, dames et puceles*, сказуемые *voel dire et aprandre*, образующие слитные формы членов предложения – обстоятельства, прямого дополнения и сказуемого.

В некоторых разновидностях функциональной грамматики [1] слитным членом предложения называются структуры, объединяющие компоненты с особыми (достаточно разнообразными) типами отношений. В таких конструкциях каждый компонент сохраняет полноту своего лексического и грамматического значений, но специфика связей между компонентами не позволяет каждому из них функционировать в качестве самостоятельного члена предложения. В этом контексте примером слитного члена предложения могут служить структуры глагольно-именного сказуемого. В предложении *Et la pucele vint plus jointe / plus acesmee et plus cointe / que espreviers ne papegauz* (Perceval, 1793–1795) глагол *venir* выполняет функцию сказуемого; выражая законченное действие, он обозначает факт прихода (приближения, прибытия). Но одновременно данный глагол выполняет функцию связки для предикатива *jointe, acesmee, cointe*. В рамках вертикального синтаксиса при актуализации предложения происходит объединение способов формирования акционального (процессного) и квалификативного предикатов, что на поверхностном уровне реализуется как слитная структура глагольно-именного сказуемого. Слитными являются также построения, традиционно называемые объектно-предикативной конструкцией, например: *Jusque devant la porte vint / si la trova ferme a la clef* (Perceval, 1716–1717). Кинетизм сказуемого, выраженного глаголом *trover*, не останавливается на объекте-прямом дополнении *la* (= *la porte*), а продолжается включением в предикативное отношение определения *ferme* к прямому дополнению *la*. Акциональный предикат устанавливает отношение между агенсом и объектом, предикатив предстает как конечный результативный момент этого отношения. Традиционная грамматика при описании подобных построений использует понятие «предикатив к объекту» и рассматривает каждый компонент как отдельный член предложения.

Предложения, содержащие комплексный член предложения, характеризуются дополнительной предикацией. Иногда они считаются сложными предложениями; так, в рамках традиционной грамматики в высказывании *Et li chevaliers dit au nain : / "Nains, fet il, por Deu, car me di / Se tu as veü par ici / Passer ma dame la reïne (Lancelot, 350 – 353)* конструкция *par ici passer ma dame la reïne* называется инфинитивным предложением, которое признается предложением, зависимым от грамматической основы с глаголом восприятия, хотя оно и не включается в перечень придаточных. Специфика структуры данных высказываний проявляется их сравнением со сложными предложениями, обозначающими такие же референтные ситуации, например: *il i virent / une dameisele qui vint / sor une mule fauve (Perceval, 4586 – 4588)*. Две пропозиции, лежащие в основе формирования анализируемых синтаксических единиц, являются изоморфными, но они по-разному представлены в конкретных предложениях. Пример (*Lancelot, 350–353*) представляет объект восприятия на формально-синтаксическом уровне как единую конструкцию, где компоненты сложного прямого дополнения объединены предикативными отношениями, потенциальность которых реализуется путем соотношения с глаголом-сказуемым грамматической основы.

[443]

Литература

1. Гак, В.Г. Теоретическая грамматика французского языка: учебник для вузов / В.Г. Гак. – Москва: Добросвет, 2004. – 862 с.
2. Скредина, Л.М. Теоретическая грамматика французского языка: учеб. пособие / Л.М. Скредина, Л.А. Становая. – Санкт-Петербург: РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. – 386 с.
3. DÉCT : Dictionnaire Électronique de Chrétien de Troyes [Электронный ресурс]: электрон. словарь / LFA, Université d'Ottawa – ATILF, CNRS et Université de Lorraine . – Режим доступа: <http://www.atilf.fr/dect/>

О СИНТАКСИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА ШВЕЙЦАРИИ

Н.Г. Кузьмич

Вологодский государственный университет

Немецкий язык Швейцарии обладает национально детерминированными чертами на всех структурных уровнях, включая и синтаксический. Однако по сравнению, например, с фонетическими или лексическими особенностями синтаксические особенности менее частотны и меньше бросаются в глаза. Этим объясняется тот факт, что швейцарскому синтаксису до недавнего времени уделялось недостаточное внимание.

Например, Шт. Кайзер (Stephan Kaiser) в своей двухтомной монографии, посвященной особенностям письменного литературного немецкого языка в Швейцарии и насчитывающей 400 страниц, отводит непосредственно вопросам структуры предложения всего лишь пять страниц. Хотя в монографии есть специальный раздел «Строение предложения», но в нем рассматриваются, главным образом, морфологические и морфосинтаксические вопросы, а не отдельные аспекты структуры предложения [Kaiser 1969; Kaiser 1970].

Интерес к исследованию синтаксиса, в том числе и диалектного, возрастает к середине 80-х годов XX века. Изучение синтаксических особенностей становится одной из основных проблем языкознания.

На развитие синтаксических исследований в немецком языковом пространстве большое влияние оказали, в первую очередь, такие направления в лингвистике, как генеративная грамматика и так называемый вербоцентричный синтаксис зависимостей, основанный на бинарных направленных отношениях между элементами предложения. Здесь следует назвать, прежде всего, работы основателя генеративной грамматики, выдающегося американского лингвиста Авраама Ноама Хомского: «Синтаксические структуры» («Syntactic Structures») (1957 г.), «Аспекты теории синтаксиса» («Aspects of the Theory of Syntax») (1965 г.), а также монументальную книгу одного из значительных лингвистов XX века – французского языковеда Люсьена Теньера – «Основы структурного синтаксиса» («Eléments de syntaxe structurale») (1959 г.).

Синтаксические особенности можно наблюдать как в швейцарском варианте стандартного немецкого языка (Schweizer Standarddeutsch, Schweizerhochdeutsch), так и в швейцарско-немецких диалектах (Schweizerdeutsch).

В швейцарском стандарте немецкого языка действуют в основном те же типологические правила, что и в других национальных вариантах немецкого языка. Однако, на основе данных, представленных в важнейших словарях немецкого языка, в различных монографиях и статьях швейцарских лингвистов, можно выделить несколько характерных особенностей синтаксиса швейцарского варианта стандартного немецкого языка.

Прежде всего, это касается порядка слов в предложении. Здесь намечаются следующие тенденции:

[444] 1. Нарушение рамочной конструкции. Это происходит под влиянием разговорного языка и объясняется стремлением к более живому описанию той или иной ситуации. Например: „*Als der Mann heimkam anno 18, da hatte er zehn Jahre lang keine Arbeit, als wir 10000 Arbeitslose hatten in Basel.*“; „*An seiner Stelle wurde vorgeschlagen Herr Josef Tanner.*“; „*Wegen des Silbers ... hätten wir ... können zu Hause bleiben.*“ [Kaiser 1970:176].

2. Отсутствие глагольной рамки в предложениях с глаголами типа *anerkennen*, *anerbieten* вследствие того, что приставка *an* – вопреки норме – не отделяется. Например: „*Wir anerkennen den Entschluss.*“. То же самое можно наблюдать и в случае сложных глаголов, например: *Ich fernsehe, fernspreche, sitsitze* и др.

3. Частое употребление причастных конструкций, которые заменяют придаточные предложения. Например: „*Dort angekommen, verstand er alles.*“. (Вместо: „*Als/nachdem er dort ankam/angekommen war, verstand er alles.*“). Эту особенность швейцарского синтаксиса можно объяснить влиянием английского и французского языков.

4. Частое использование укороченных придаточных предложений по французскому и английскому образцу. Например: „*Während dieser Jahre Vorstand, tat er alles.*“; „*Ich weiss nicht, was zu tun/zu sagen.*“.

5. Употребление местоименных наречий „*wovon*“ и „*worunter*“ вместо относительных местоимений „*davon*“ и „*darunter*“ и конструирование вследствие этого присоединяющегося относительного предложения без глагола. Например: „*Zwanzig Kinder, worunter fünf Mädchen, wollten Pilze suchen.*“. В немецком же варианте стандартного немецкого языка в данном случае должен присутствовать глагол.

6. Особое место возвратного местоимения *sich* в придаточном предложении и в словах, образованных чистым сложением. Местоимение *sich* может стоять на предпоследнем месте непосредственно перед предикатом, что в собственно немецком рассматривается как нарушение правила порядка слов. В швейцарском же варианте такое месторасположение *sich*, возможно, обуславливается тем, что слова сочетаются не по языковым правилам, а по смыслу, по значению: „*Er sagt, dass der Vater über die Reise zum Meer sich freue.*“. По норме это предложение должно было иметь вид: „*Er sagt, dass sich der Vater über die Reise zum Meer freue.*“. Однако, как отмечают К. Дюршайд, И. Хефти, эта позиция местоимения *sich* не является «канонически фиксированной», и они видят в ней рефлексы устной речи [Dürscheid 2006:139].

7) Отсутствие местоимения *es* в начале предложения перед глаголом в форме *kommt*: „*Kommt hinzu, dass die relevanten Unternehmen der Branche im Ausland daheim sind.*“.

8) Постановка наречия „*bereits*“ и ему подобных в предполье, что является нарушением нормы и абсолютно недопустимо в других национальных вариантах немецкого языка. Пример: „*Bereits befürchtet die Polizei soziale Unruhen.*“. Это объясняется, по мнению ряда исследователей, коммуникативным фактором. Местоимение времени „*bereits*“ получает тем самым больший «вес» и несет фразовое ударение.

Рассмотренные синтаксические особенности швейцарского варианта стандартного немецкого языка не носят принципиального характера и обусловлены частично транспозицией диалектных черт и черт, характерных для устной речи, в сферу письменной коммуникации, а также влиянием французского и английского языков.

Наиболее значимые расхождения с нормой стандартного языка немецкого языка наблюдаются в диалектном синтаксисе.

Самыми яркими синтаксическими особенностями швейцарско-немецких диалектов являются особенности порядка слов в предложении, употребление инфинитива и инфинитивных конструкций, особенности оформления сложных предложений. Например, в базельском диалекте

особенности построения простого предложения касаются места в предложении личного местоимения в дательном и винительном падежах, места вспомогательных глаголов и места некоторых наречий.

Так, место в предложении личного местоимения в дательном и винительном падеже зависит от того, является ли это местоимение ударным или неударным. Если формы винительного и дательного падежа личного местоимения следуют непосредственно один за другим, то дательный падеж, если он ударный, стоит на втором месте, как это бывает в стандартном языке. Если же дательный падеж является неударным, то, в отличие от письменного языка, он стоит на первом месте.

Нетипичным для стандартного языка является также место глагола *haben* в таких случаях, как: *Er wiird s haa wëlle bròbiere* / *Er wollte es wohl versuchen. Daas hättsch au sòllen erläbt haa* / *Das hättest du auch erlebt haben sollen.*

Некоторые наречия (*gaar, ganz, rächt, vüyl, soo* и другие), служащие для усиления значения прилагательных, стоят не непосредственно перед прилагательным, а перед артиклем, который потом часто удваивается. Например: *Si isch (e) ganz e liebi Frau* / *Sie ist eine sehr liebe Frau. Ûnd (e) ràcht e gueten Abedyt!* / *Einen recht guten Appetit!*

Для диалектов характерна также замена инфинитива с „zu“ или инфинитивных конструкций „um zu“, „ohne zu“ на простой или субстантивированный инфинитив. Например, в цюрихском диалекте: *Mer bruuched daas zum de Waage reperiere* / *Wir brauchen das, um den Wagen zu reparieren (zum Reparieren).*

Наибольшие отклонения от стандартного языка наблюдаются в диалектах, однако, в области построения сложносочиненного и сложноподчиненного предложений. В целом диалект предпочитает простое строение предложений. Сочинительная связь доминирует над подчинительной. Помимо логической сочинительной связи предложений, диалект использует также формальную сочинительную связь.

Например, сочинительная связь может употребляться:

- вместо придаточного дополнительного предложения: *Y waiss, du liisich gärn* / *Ich weiß, dass du gern liest.*

- вместо придаточного определительного предложения: *Die Pfanne hèt der Noodail, si isch vüyl z gross* / *Die Pfanne hat den Nachteil, dass sie viel zu groß ist.*

- вместо придаточного предложения причины, цели: *Er lèert flyssig, er mècht d Matur mache* / *Er lernt fleißig, weil er die Matur bestehen möchte / ... um die Matur zu bestehen.*

Диалект использует сочинительную связь на месте подчинительной в продолжение более ранних периодов развития языка. Дело здесь не в бедности выражения, а скорее в способе выражения другими средствами (голос, темп речи, паузы, сама ситуация коммуникации и др.). Предложения только по форме являются сложносочиненными, логически же они являются сложноподчиненными.

Наряду с этим диалект использует и придаточное предложение, причем диалект располагает практически всеми видами придаточных предложений, что и стандартный язык. Например, *Wò s Huuser hèt, (dèert) hèt s au Lyt* / *Wo's Häuser gibt, da gibt's auch Leute.* (Придаточное места); *Mer waarte nit, bis es z spoot isch* / *Wir warten nicht, bis es zu spät ist.* (Придаточное времени).

Еще одной синтаксической особенностью швейцарско-немецких диалектов, объединяющей их с другими алеманнскими диалектами, является употребление в определительных придаточных предложениях вместо относительных местоимений *der, die, das* относительной частицы *wo/wò*, которая используется для всех лиц, родов и падежей. *D Juget, wo kä Tuget hät* / *Die Jugend, die keine Tugend hat* (базельский диалект). *E Magd, wo s eren alls händ chönen aavertroue* / *Eine Magd, der man alles anvertrauen konnte* (цюрихский диалект).

Исследование синтаксических особенностей немецкого языка Швейцарии проводится в рамках различных проектов. Так, с января 2000 года Немецкий семинар при Цюрихском университете работает над проектом «Диалектный синтаксис швейцарско-немецкого», цель которого – опубликовать результаты исследования в специальном лингвистическом атласе. «Синтаксический атлас немецкоязычной Швейцарии» (Syntaktischer Atlas der deutschen Schweiz) (SADS) будет своего рода продолжением «Лингвистического атласа немецкоязычной Швейцарии» (Sprachatlas der deutschen Schweiz) (SDS). Руководитель этого проекта – профессор Эльвира Глазер.

Кроме того, Цюрихский университет является координатором работы над международным проектом «Грамматика вариантов стандартного немецкого языка» (Variantengrammatik des Standarddeutschen), в котором принимают участие группы ученых из университетов Швейцарии (Цюрих), Австрии (Грац, Зальцбург), Германии (Аугсбург), а также Лихтенштейна, Бельгии, Люксембурга и Южного Тироля. Помимо прочего в проекте рассматриваются морфологические, морфосинтаксические вопросы, а также ареальная вариативность в синтаксисе стандартного немецкого языка. Руководители проекта – проф. Криста Дюршайд (Christa Dürscheid), проф. Штефан Эльшпас (Stephan Elspaß) и проф. Арне Циглер (Arne Ziegler). Проект рассчитан на 2011–2018 годы.

Таким образом, синтаксические исследования, в частности, диалектный синтаксис, становятся в наше время одной из инновационных областей лингвистики.

Литература

[446]

1. Dürscheid Ch. / Hefti I. Syntaktische Merkmale des Schweizer Standarddeutsch. Theoretische und empirische Aspekte / Ch. Dürscheid, I. Hefti // Dürscheid Ch., Businger M. (Hrsg). Schweizer Standarddeutsch: Beiträge zur Varietätenlinguistik. – Tübingen: Narr-Verlag, 2006. – S. 131–161.
2. Kaiser, St. Besonderheiten der deutschen Schriftsprache in der Schweiz / St. Kaiser // Band I. Wortgut und Wortgebrauch: Dudenbeiträge, Heft 30 a. – Mannheim/Wien/Zürich: Dudenverlag, 1969. – 192 S.; Band II. Wortbildung und Satzbildung: Dudenbeiträge, Heft 30 b. – Mannheim/Wien/Zürich: Dudenverlag, 1970. – 208 S.

СЕМАНТИКА НАЗВАНИЙ ЖИВОТНЫХ В БИБЛЕЙСКОМ ТЕКСТЕ

Т.И. Смирнова

Вологодский государственный университет

Представление о неразрывной связи между человеком и животным определено той ролью, которую фауна играет в нашем культурном сознании. Эти взаимоотношения нашли свое наглядное отражение в религиозных текстах и в церковном искусстве. Несомненный интерес для исследования представляют собой названия животных, употребленных в Евангелиях, и имеющих, как правило, символическое значение. Толкованию и анализу четырех Евангелий посвящено немало количество работ, однако данная тема недостаточно изучена с лингвистической точки зрения, что, несомненно, обуславливает актуальность настоящей статьи.

Источником языкового материала послужили Евангелия, представленные в немецком переводе Нового Завета. При выборе немецкого перевода был выбран пересмотренный перевод Эльберфельдер Библии. Данный перевод, как отмечается в Предисловии к Немецко-русскому Новому Завету, «самый точный и дословный из немецких переводов Библии» [3]. Примеры на немецком языке сопровождаются переводом на русский язык. Немецко-русский Новый Завет содержит Синодальный перевод, «так как это самый распространенный перевод русской Библии и так как он дословно передает греческий подлинник» [3].

Все четыре Евангелия повествуют о жизни и учении Иисуса Христа. Взаимно дополняя друг друга, они в совокупности представляют собой единую книгу – Четвероевангелие.

Животный мир находит широкое отражение в евангельских текстах.

Прямое значение названий животных реализуется при этом в тех случаях, когда животные упоминаются в Библии как источник пищи. В качестве примера можно привести известную «Притчу о блудном сыне» („Gleichnis vom verlorenen Sohn“).

...und bringt das gemästete Kalb her und schlachtet es, und laßt uns essen und fröhlich sein! Denn dieser mein Sohn war tot und ist wieder lebendig geworden, war verloren und ist gefunden worden. Und sie fingen an, fröhlich zu sein (Лк 15, 23-24). ...и приведите откормленного теленка, и заколите; станем есть и веселиться! ибо этот сын мой был мертв и ожил, пропал и найден. И начали веселиться (Лк 15, 23-24).

Все четыре евангелиста повествуют о чудесном насыщении пяти тысяч человек пятью хлебами и двумя рыбами. Данный сюжет из Евангелия от Марка:

Und er nahm die fünf Brote und die zwei Fische, blickte auf zum Himmel, dankte und brach die Brote und gab sie den Jüngern, damit sie ihnen vorlegten; und die zwei Fische teilte er unter alle. Und

sie aßen alle und wurden gesättigt (Мк 6, 41-42). Он взял пять хлебов и две рыбы, воззрел на небо, благословил и преломил хлебы и дал ученикам Своим, чтобы они раздали им; и две рыбы разделил на всех. И ели все и насытились (Мк 6, 41-42).

В данном контексте реализуется прямое значение слова «рыба» – рыба как животное («живущее в воде позвоночное животное с конечностями в виде плавников»).

Прямое значение названий реализуется также при использовании животных для различных хозяйственных целей, в том числе и для езды верхом. Хрестоматийный пример из евангельского текста – сюжет «Въезд Иисуса в Иерусалим» („Einzug in Jerusalem“). Иисус избирает именно это животное, чтобы подчеркнуть, что он въезжает в Иерусалим как царь любви и мира.

„Sagt der Tochter Zion: sieh, dein König kommt zu dir, sanftmütig und auf einer Eselin reitend, und <zwar> auf einem Fohlen, dem Jungen eines Lasttiers“ (Мт 21, 5). Скажите дочери Сионовой: се, Царь твой грядет к тебе кроткий, сидя на ослице и молодом осле, сыне подъяремной (Мф 21, 5).

В немецком варианте перевода используется слово das Fohlen – «жеребенок», в русском – «молодой осёл». Название этого животного в прямом значении упоминается в Библии неоднократно, поскольку все евангелисты повествуют о входе Господнем в Иерусалим.

Наряду с прямым значением названия животных приобретают в библейском тексте переносные значения, под которыми в данной работе понимаются метафорические, образно-символические значения. Известный немецкий ученый проф. Ганс Бидерманн, крупный специалист в области изучения символики, отмечает: «Природа самого исследуемого материала такова, что различаемые в теории категории «символ», «аллегория», «метафора», «признак», «эмблема» и «знак» на практике не так просто отделить друг от друга» [2].

Одним из важнейших христианским символом является рыба (Fisch) – рыба как символ Христа. Данное слово – это акростих, составленный из начальных букв греческих слов Иисус Христос Сын Божий Спаситель (в переводе с греческого «рыба»), в немецком переводе – Jesus Christus Gottes Sohn Erlöser. Знак рыбы был тайным паролем у христиан.

В библейском тексте реализуется еще одно символическое значение данного названия – рыба (рыбы) как символ людей.

Более подробно символическое значение названий животных рассмотрим на примере слова «овца» (das Schaf). Данное животное упоминается в евангельских текстах значительно чаще, чем другие. Это не случайно, так как овца принадлежит к древнейшим из прирученных человеком животных. Анализ употребления этого слова в разных контекстах Евангелия позволяет выделить следующие символические значения этого слова:

1. Овца как символ народа. В Библии овцы олицетворяют верующих, которые подвергаются нападкам бесовских сил. Пастырем, ведущим неразумное стадо, выступает сам Иисус Христос. В Евангелии от Иоанна сюжет «Добрый Пастырь» („Der gute Hirte“) содержит два ключевых слова, раскрывающих суть служения Иисуса Христа человечеству: «пастырь» (der Hirte) и «овцы» (die Schafe). Ich bin der gute Hirte; der gute Hirte läßt sein Leben für die Schafe (Joh 10, 11). Я есмь пастырь добрый: пастырь добрый полагает жизнь свою за овец (Ин 10, 11).
2. Овцы как символ апостолов. Иисус Христос, посылая апостолов проповедовать Слово Божие, предупреждает их о том, что они беззащитны, как овцы, окруженные волками. Siehe, ich sende euch wie Schafe mitten unter Wölfe; so seid nun klug wie die Schlangen und einfältig wie die Tauben (Мт 10, 16). Вот, Я посылаю вас, как овец среди волков: итак будьте мудры, как змии, и просты, как голуби (Мф 10, 16).
3. Овца как символ заблудшего, отступившего от веры, человека. Человек, оставшись один, может «заблудиться», поэтому он нуждается в заботе и защите. Одна из известных библейских притч – это «Притча о заблудшей овце» („Gleichnis vom verlorenen Schaf“).

...und wenn er nach Hause kommt, ruft er die Freunde und die Nachbarn zusammen und spricht zu ihnen: Freut euch mit mir! Denn ich habe mein Schaf gefunden, das verloren war (Лк 15, 6). ...и, придя домой, созовет друзей и соседей и скажет им: порадитесь со мною: я нашел мою пропавшую овцу (Лк 15, 6).

В прямом значении название этого животного употребляется единственный раз в Евангелии от Матфея.

Wieviel wertvoller ist nun ein Mensch als ein Schaf! (Mt 12, 12). Сколько же лучше человек овцы! (Мф 12, 12).

В этом сюжете Христос намеренно отделяет человека от овцы и говорит о том, что Бог сильнее позаботится о человеке, поскольку он гораздо лучше овцы.

В докладе не представляется возможным полностью описать животный мир, представленный в Евангелиях. Но рассмотренные примеры позволяют, на наш взгляд, судить о той роли, которую играли животные в новозаветные времена. В лингвистическом аспекте особо следует подчеркнуть символическое значение устойчивых словосочетаний с названиями животных. Приведем несколько примеров, которые вошли в язык из Библии.

Словосочетание «Агнец Божий» (Lamm Gottes) – это символическое именование Иисуса Христа, принесшего себя в жертву во имя спасения человечества. Словосочетание «заблудшая овца» (ein verlorenes Schaf) употребляется для характеристики беспутного, сбившегося с пути человека.

[448] Библейский фразеологизм *die Perlen vor die Schweine werfen* имеет в современном немецком языке вариант *die Perlen vor die Säue werfen* (метать бисер перед свиньями). *Man soll die Perlen nicht vor die Säue werfen* – Не мечите бисера перед свиньями [1].

Gebt nicht das Heilige den Hunden; werft auch nicht eure Perlen vor die Schweine, damit sie diese nicht etwa mit ihren Füßen zertreten und sich umdrehen und euch zerreißen! (Mt 7, 6). Не давайте святыни псам и не бросайте жемчуга вашего перед свиньями, чтобы они не попрали его ногами своими и, обратившись, не растерзали вас (Мф 7,6).

В плане дальнейшего исследования представляется целесообразным рассмотреть двойственное символическое значение названий животных, например, змея как символ мудрости и змея как символ зла.

Литература

1. Александрова, Т.С. В помощь читающему христианскую литературу. Опыт краткого немецко-русского и русско-немецкого словаря: С приложением текстов для чтения / Т.С. Александрова. – М.: Русские словари, 1996. – 352 с.
2. Бидерманн, Г. Энциклопедия символов / Г. Бидерманн. – Москва: Республика, 1996. – 335 с.
3. Das Neue Testament Deutsch-Russisch. Новый Завет Немецко-русский. –Wuppertal und Zürich: R. Brockhaus Verlag, 1992. – 571 S.

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕМАНТИКИ НЕМЕЦКИХ ГЛАГОЛОВ С АТРИБУТИВНОЙ ВАЛЕНТНОСТЬЮ

Н.А. Чубарова

Вологодский государственный университет

В настоящее время одним из дискуссионных вопросов не только в теоретическом языкознании, но и в философии, психологии и логике остается проблема взаимосвязи языка и мышления.

Достаточно убедительной по данному вопросу представляется точка зрения российского лингвиста, специалиста по германистике и общему языкознанию А.Т. Кривоносова, изложенная в его книге «Система классов слов как отражение структуры языкового сознания» [2], описывающей основы теоретической грамматики немецкого языка, которые в значительной мере отличаются от существующих традиций. В данной работе ученый отождествляет язык и мышление и говорит о двух уровнях материализации мышления.

Мышление человека, по мнению автора, осуществляется чувственным и абстрактным (логическим) мышлениями, которые неотделимы друг от друга. Под логическим мышлением понимается две функции: «мышление как процесс» (динамический аспект) и «сознание» (статический аспект).

Логическое мышление, согласно А.Т. Кривоносову, имеет два уровня материализации – первичный и вторичный. Первичный уровень материализации – это совокупность языкового сознания в виде идеальных отпечатков материальных объектов, процессов, событий и своего

собственного внутреннего мира, «язык в мозгу» в виде процесса авербального мышления. Вторичный уровень – это совокупность форм звучащего или написанного языка (текста), «язык в тексте» или «процесс оречевлённого, вербального мышления». Данные уровни («двухъярусная пересекающаяся дихотомия») автор считает «реальными фактами взаимоотношения языка и мышления» и, соответственно, приравнивает данные понятия друг к другу: «... мышление и язык – одно и то же», это «оречевлённое или вербальное мышление, которое осуществляется на вторичном уровне материализации мышления» [2].

Принимая во внимание вышеизложенную точку зрения на проблему взаимоотношения языка и мышления, отождествляя язык и мышление (язык как «оречевлённое мышление»), считаем наиболее продуктивным при исследовании языка (соответственно, и мышления) использование комплексного подхода, сочетающего в себе как лингвистические, так и психолингвистические методы.

Исследование глаголов с атрибутивной валентностью в современном немецком языке можно провести с помощью традиционных лингвистических методов. Глаголами с атрибутивной валентностью считаются валентностные варианты глаголов, которые открывают место для актанта с семантикой признака – атрибута. В ряд таких глаголов входят глаголы поведения (*auftreten, sich benehmen, sich verhalten*), глаголы симуляции (*sich geben, tun, sich stellen*), глаголы обращения (*behandeln, umgehen*) и т.д. Такие традиционные методы исследования как дефиниционный, компонентный, валентностный и количественный анализ позволяют изучить языковые характеристики данных глаголов: выявить особенности семантики, описать валентностные свойства, а также определить семантику актантов и распространителей.

Путем анализа словарных дефиниций (дефиниционный анализ), например, можно выявить ряд глаголов с атрибутивной валентностью, содержащих, как правило, в своем толковании указание на наличие актанта-атрибута (каким-либо образом/*in bestimmter Weise/in irgendwelcher Weise/in bestimmter Art*):

benehmen, sich – *sich in einer bestimmten Weise verhalten, betragen: sich gut, unmöglich (sehr schlecht), wie ein Idiot benehmen; sich unhöflich gegen jemanden benehmen* [3].

Валентностный анализ позволяет отнести данные глаголы к субъектному или объектному типу. Например, глагол ***sich benehmen***, имеющий два актанта – субъект (S) и атрибут (A), относится к субъектному типу: «Cristino, du vergisst dich!» Die Dame Castelblanc brachte es fertig, zeitgleich Cristino einen vorwurfsvollen und dem Comte einen entschuldigenden Blick zuzuwerfen. «Meine Tochter (S) ***benimmt sich*** heute sehr unziemlich (A)», meinte sie [5].

При помощи количественного анализа можно определить тенденции употребления, замещения актантных позиций. Субъект глагола ***sich benehmen***, например, выражен преимущественно личными местоимениями (53,1 %), именами собственными (18,8 %) и предметными существительными (15,6 %), а атрибут – прилагательными в положительной степени (35,6 %) и конструкциями *wie + Sub., als + Sub.* (22,1 %) [1].

При изучении глаголов с атрибутивной валентностью можно также использовать метод когнитивного моделирования, дополняющий традиционные лингвистические методы и позволяющий изучить понятие «оценки» на примере данных глаголов, т.е. описать такие обязательные элементы оценочной ситуации как субъект, объект, аспект, результат, шкалу и основание оценки. Перечисленные элементы подразделяются на эксплицитные и имплицитные, например: Ihre Gastgeberin bot Meili den Platz an ihrer Seite an. Sie wollte damit die Unfreundlichkeit ihres Gastes aus Deutschland etwas ausgleichen, vermutete Mulan. Me Wilhelm (*объект оценки*) *benahm sich* (*аспект оценки*) für eine Frau zwar oft reichlich freizügig (*результат оценки*) [4].

В данном случае объект оценки, аспект оценки и результат оценки эксплицируются в тексте, в то время как субъект оценки, шкала оценки и основание оценки остаются имплицитными. В роли *субъекта оценки* выступает автор текста. *Шкала оценочной ситуации*, репрезентируемой глаголом ***sich benehmen***, имеет положительную зону «хорошо» (*wohl*) и отрицательную зону «плохо» (*schlimm*). Результат оценки «*reichlich freizügig*» (этическая оценка) может быть отнесен к зоне «*schlimm*». *Основанием оценки*, представляющим собой, как правило, некие социальные нормы или всеобщее мнение, является в данном случае общепризнанное мнение о надлежащем / ненадлежащем поведении женщины в обществе.

Наряду с описанными выше лингвистическими методами исследования, учитывая факт отождествления языка и мышления (согласно А.Т. Кривоногову), можно использовать также психолингвистические методы, способствующие более полному и всестороннему изучению

языкового явления. Такие методы могут помочь описать итоги некоторых семантических процессов и явлений, возникающих в сознании носителей языка в ходе эксперимента и не всегда доступных при исследовании лингвистическими методами. Исследование глаголов с атрибутивной валентностью, например, при помощи психолингвистических методов (свободный ассоциативный эксперимент, метод семантического дифференциала) позволит рассмотреть понятие «оценки» в более полном объеме. Применение данных методов сделает возможным изучение фиксирования данного феномена в языковом сознании носителей немецкого языка. Продуктивным также представляется соотнесение полученных результатов с результатами исследований, проведенных при помощи традиционных лингвистических методов, что позволит выявить определенные тенденции и связи, провести имеющиеся параллели.

Литература

- [450] 1. Бондаренко, Н.А. Глаголы с атрибутивной валентностью как средство выражения оценки (на материале немецкого языка): дис. ... канд. филол. наук / Н. А. Бондаренко. – Вологда, 2011. – 157 с.
2. Кривоносов, А.Т. Система классов слов как отражение структуры языкового сознания / А.Т. Кривоносов. – Москва–Нью-Йорк, 2001 – 845 с.
3. Duden [Электронный ресурс]: электронный словарь. – Режим доступа: <http://www.duden.de/>
4. Gabriel, P. Die Konkubine / P. Gabriel. – Frankfurt am Main: Verlag Josef Knecht, 2008. – 365 S.
5. Klink, K. Die Kinder des Ketzers / K. Klink. – Frankfurt am Main: Verlag Josef Knecht, 2006. – 1103 S.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

М.А. Груздев, А.С. Лопухина

Вологодский государственный университет

Профессионально-прикладная физическая подготовка (далее ППФП) представляет собой одно из основных направлений системы физического воспитания, которое должно формировать прикладные знания, физические и специальные качества, умения и навыки, способствующие достижению объективной готовности человека к успешной профессиональной деятельности. В этой связи использование средств физической культуры и спорта для подготовки к современному высококвалифицированному труду требует определенного профилирования физического воспитания с учетом особенностей избранной профессии [1].

Трудовая деятельность сотрудников органов внутренних дел (далее ОВД), в отличие от множества других профессий, связана с риском для жизни и здоровья, и поэтому предъявляет высокие требования к гражданам, которые еще обучаются данной профессии, а именно студентам и курсантам специализированных вузов. Кроме хороших теоретических знаний по специальности будущий сотрудник органов внутренних дел должен обладать отличной физической подготовкой, отличным здоровьем и психологической устойчивостью. Особые условия труда будущих сотрудников ОВД требуют индивидуального подхода, учета их функциональных и физических резервов [2].

В задачи нашего исследования входило: 1) выявление реального показателя уровня физической подготовленности курсантов Вологодского института права и экономики (далее ВИПЭ), будущих сотрудников ОВД; 2) разработка формы индивидуального подхода к профессионально-прикладной физической подготовке курсантов ВИПЭ.

Для решения первой задачи, мы исследовали результаты контрольного тестирования курсантов при поступлении в образовательную организацию. Результаты следующие (рис. 1–3):

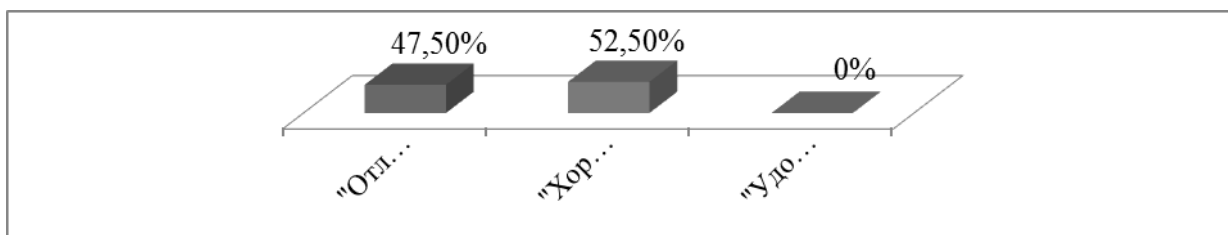


Рис. 1. Уровень развития скоростных способностей в тесте «Бег 100 метров» (%)

В соответствии с рисунком 1 видно, что большинство испытуемых (52,5 %) выполнили тест «Бег 100 метров» на «хорошо», на «отлично» справились 47,5 % курсантов.

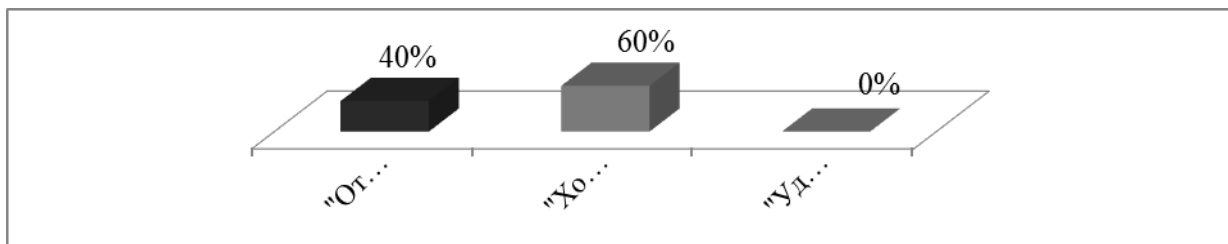


Рис. 2. Уровень силовых способностей в тесте «Подтягивание на перекладине» (%)

В соответствии с рисунком 2 видно, что большинство будущих сотрудников ОВД имеют средний уровень силовых способностей (60 %), тогда как высокий уровень только у 40% испытуемых.

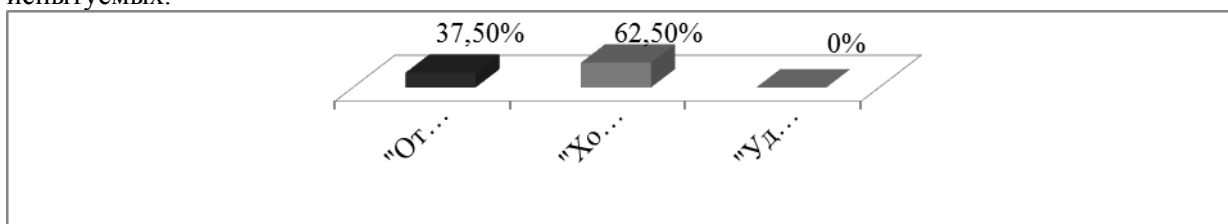


Рис. 3. Уровень общей выносливости в тесте «Кросс» (%)

В соответствии с рисунком 3 видно, что уровень общей выносливости у большинства испытуемых находится на среднем уровне и составляет 62,5 %, высокий уровень показали 37,5 % абитуриентов.

Как показало тестирование, у многих курсантов Вологодского института права и экономики (ВИПЭ) выявлен «средний уровень» физической подготовленности по выполняемым контрольным тестам.

Тем не менее, будущая профессиональная деятельность сотрудников ОВД требует отличной физической подготовленности, и нашей задачей является улучшение «среднего» показателя уровня подготовленности до «отличного». Для этого нами была изучена рабочая программа по физической подготовке обучающихся в ВИПЭ, где мы оценили содержание заданий и количество выделяемых часов на выполнение заданий. Полученные нами сведения послужили разработкой нами примерной рабочей программы, включающей индивидуальные занятия по профессионально-прикладной физической подготовке.

Так как физическая подготовка обучающихся в ВИПЭ должна осуществляться с учетом условий и характера их предстоящей профессиональной деятельности, мы в свою примерную рабочую программу включили те виды физкультурной деятельности, которые содержат в себе элементы профессионально-прикладной физической подготовки. В частности, мы включили те виды спорта, которые направлены на развитие у будущих сотрудников ОВД выносливости, скоростных и силовых способностей, как необходимых профессионально-прикладных физических качеств для будущей профессии.

Отличительной особенностью разработанной нами программы, является то, что в содержании изучаемых видов спорта мы отметили темы, которые осваиваются курсантами по индивидуальному плану согласно показателям уровня их физической подготовленности. Для

этого мы увеличили часы в программе по тем видам физкультурной деятельности, где у курсантов при выполнении теста был «средний уровень» (таблица 1):

- для улучшения скоростных способностей увеличили количество часов на занятия по легкой атлетике на 4 часа;
- для улучшения силовых способностей увеличили количество часов на занятия по гимнастике на 2 часа;
- для улучшения выносливости увеличили количество часов на занятия по спортивным играм на 6 часов.

Таблица 1

Вариант изменения традиционного плана по физической культуре для курсантов, имеющих оценку по контрольным тестам «хорошо»

Наименование разделов	Количество часов	
	Традиционный план по ФК	Индивидуализированный план по ФК
Теория физической культуры	8	-
Гимнастика	58	60
Легкая атлетика	76	80
Спортивные игры	74	60
Контрольный	-	16
ИТОГО	216	216

Теоретический раздел был вынесен нами на самостоятельное изучение, а контроль осуществлялся в форме написания реферата.

Таким образом, разработанная и предложенная нами примерная рабочая программа основана на видах физкультурной деятельности профессионально-прикладной направленности и включает индивидуальную работу по улучшению уровня физической подготовленности курсантов ВИПЭ, будущих сотрудников органов внутренних дел.

Литература

1. Иванов, И.В. Оздоровительная профессионально-прикладная физическая культура / И.В. Иванов, А.И. Чистотин. – Новосибирск: НГАСУ, 2006. – 56 с.
2. Палецкий, Д.Ф. Технология управления профессионально-прикладной физической подготовкой курсантов-слушателей образовательных учреждений МВД России: монография / Д.Ф. Палецкий. – Смоленск, 1999. – 288 с.

ПОДВИЖНЫЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СПОРТИВНОЙ ИГРЕ «ВОЛЕЙБОЛ»

А.В. Крюков, А.С. Лопухина

Вологодский государственный университет

Подвижные игры на учебных занятиях младших школьников имеют огромное значение для совершенствования у них физических способностей, укрепления здоровья, создания условий для положительного эмоционального состояния, развития внимания, памяти, самостоятельности, что, несомненно, направленно на формирование личностных качеств обучающихся.

Как отмечает ученый, педагог В.А. Сухомлинский: «Игра – это огромное, светлое окно, через которое в духовный мир ребенка вливается живительный поток представлений, понятий об окружающем мире».

По своей значимости подвижные игры преимущественно направлены на развитие физических качеств занимающихся. Отличительной особенностью является характер игры: игра отличается или по степени различия физической нагрузки, или по двигательному техническому содержанию. Поэтому, подвижные игры могут применяться и как необходимое средство развития физических качеств, как средство разминочной части занятия и как средство обучения техническим элементам спортивных игр [2].

Задачей нашего исследования является выявление специфики содержания подвижных игр на занятиях младших школьников при обучении их спортивной игре в волейбол. Приступая к исследованию, мы исходили из предположения, что подвижные игры поспособствуют улучшению эмоционального состояния детей младшего школьного возраста на занятиях физической культурой и окажут положительное влияние на процесс обучения техническим приемам игры в волейбол.

Нами была рассмотрена техническая сторона спортивной игры «волейбол», где мы выделили элементы техники, изучаемые с детьми младшего школьного возраста. Мы определили, что эффективность игры во многом зависит от техники выполнения передач и приемов, т.к. с помощью передач и приемов осуществляется подготовка и проведение оборонительных и атакующих действий в игре. От успешности обучения приему и передаче мяча во многом зависит и овладение навыками игры в волейбол в целом [1].

В ходе исследования нами были подобраны подвижные игры, по своей специфике включающие элементы техники игры в волейбол. Они были распределены по этапам обучения.

На этапе начального разучивания нами были подобраны следующие подвижные игры:

1. «Воробьи и вороны». Эта игра формирует смысловое и зрительное представление о передаче мяча сверху двумя руками, создает двигательное представление о технике, положении рук и ног во время выполнения передачи.

2. «Выбей мяч головой». Игра создает двигательное представление о технике правильного выхода под мяч во время выполнения передачи и способствует формированию правильной работы ног.

3. «Футбол руками». Игра способствует развитию правильной работы ног и принятию стойки готовности для выполнения передачи мяча сверху двумя руками после перемещения.

4. «Горячая картошка». Игра способствует формированию правильного выхода под мяч. При выполнении некоторых вариантов игры, участники выполняют имитационные упражнения, передачи мяча сверху.

На этапе углубленного разучивания нами были подобраны следующие подвижные игры:

1. «Поймай мяч». Игра формирует правильный выход под мяч для выполнения верхней передачи двумя руками и способствует формированию навыка правильного перемещения игроков по волейбольной площадке. Способствует развитию аналитических способностей при оценке траектории полета мяча. Способствует формированию пространственно-временной точности движения.

2. «Пионербол». Эта подвижная игра формирует правильный выход под мяч не только для верхней передачи, но и для нижней передачи мяча в волейболе. Развивает чувство контроля мяча и игрового процесса. Формирует у занимающихся аналитические способности при анализе траектории полета мяча.

На этапе закрепления нами были подобраны следующие подвижные игры:

1. «Попади в щит». Эта игра способствует формированию правильного выхода под мяч. Развивает временную, силовую и пространственную точность передачи.

2. «Волейбольные салки». Игра развивает аналитические способности участников. Способствует развитию чувства мяча и партнера по команде. Развивает боковое зрение и игровое мышление.

3. «Охотники и утки». Игра способствует развитию точности передачи сверху двумя руками и правильной обработке мяча.

Таким образом, выявлено, что специфика содержания подвижных игр включает конкретные задания, которые можно применять как технические элементы игры в волейбол. Это предполагает возможность эффективного влияния на дальнейший процесс обучения младших школьников спортивной игре «волейбол».

Литература

1. Зефирова, Е.В. Начальное обучение технике передачи мяча сверху в волейболе: методическое пособие / Е.В. Зефирова, В.А. Платонова, Е.Г. Удин. – Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2010. – 58 с.

2. Коротков, И.М. Подвижные игры: учебное пособие для студентов вузов физической культуры / И.М. Коротков. – Москва: СпортАкадемПресс, 2002. – 229 с.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БРОСКАМ БЭКХЕНД И ФОРХЕНД ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ 12–14 ЛЕТ

Р.С. Ленин, С.В. Романов, А.К. Котин
Вологодский государственный университет

Фрисби – спортивный инвентарь в форме диска, который изготавливается из прорезиненного пластика. Он появился в Соединенных Штатах Америки в середине двадцатого века. Сначала фрисби просто бросали и ловили, использовали для активного времяпрепровождения. Постепенно начинают возникать различные игры со своими правилами и условиями. На сегодняшний день известно более 10 разновидностей игр с фрисби, по многим из них проводятся Первенства мира и чемпионаты Европы. В России фрисби появился не так давно, лишь пару десятков лет назад.

[454]

Для участия в различных играх с фрисби спортсмену следует овладеть базовыми бросками и способами ловли диска. К таким броскам можно отнести бэкхенд и форхенд. Данные броски являются сложнокоординационными двигательными действиями и нуждаются в правильном и последовательном обучении. Следует также учитывать, что в игре эти броски выполнить еще сложнее, так как постоянно меняются игровые условия. Ознакомившись с научной литературой мы не нашли точной и подробной методики обучения этим броскам. Данная проблема и указала на выбор нашей темы исследования.

Выбор среднего школьного возраста обусловлен сензитивным периодом развития двигательных навыков. Следует отметить, что в этом возрасте у детей происходит продуктивное развитие физических качеств. Мы предполагаем, что двигательная деятельность с фрисби, вместе с различными упражнениями, будет содействовать увеличению показателей развития физических способностей у детей среднего школьного возраста.

Объектом нашего исследования является методика обучения броскам бэкхенд и форхенд, предметом – техника выполнения бросков бэкхенд и форхенд.

Цель исследования – разработать и доказать эффективность методики обучения броскам фрисби способами бэкхенд и форхенд.

Эксперимент проходил в МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1 с углубленным изучением английского языка» г. Вологда. В исследовании приняли участие учащиеся среднего школьного возраста, которые ходили на дополнительные (секционные) занятия по различным игровым видам спорта.

Предварительно было разработано и проведено анкетирование на тему зарождения и развития фрисби. С помощью этой анкеты мы хотели получить достоверную информацию о знаниях учащимися таких бросков фрисби, как бэкхенд и форхенд.

Результаты показали, что всего 20 % опрошенных знают и могут различить данные броски. Также из анкеты мы выяснили, что 90 % респондентов хотели бы научиться бросать бэкхенд и форхенд.

Исходя из полученных данных, на первом занятии мы уделили время показу, рассказу и подробному разбору (анализу) данных бросков.

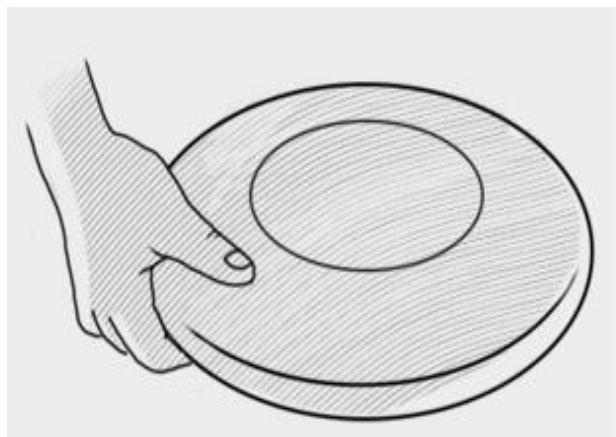


Рис. 1. Хват фрисби при броске бэкхенд

Бэкхенд – бросок фрисби, при котором после выпуска диска вперед направлена внешняя часть кисти. Данный бросок выполняется с противоположной стороны руки, в которой он находится, т.е. у правой – с левой, у левой – с правой (рис. 1).

Форхенд – бросок фрисби, при котором после выпуска диска вперед направлена ладонная часть кисти. Данный бросок выполняется с той же стороны руки, в которой он находится, т.е. у правой – с правой, у левой – с левой (рис. 2).

Разработанная нами методика по обучению броскам бэкхенд и форхенд для учащихся среднего школьного возраста проводилась в течение двух месяцев 3 раза в неделю. В методике мы придерживались принципа последовательного обучения и принципа от простого к сложному. К окончанию занятий большинство занимающихся уверенно выполняли броски бэкхенд и форхенд.

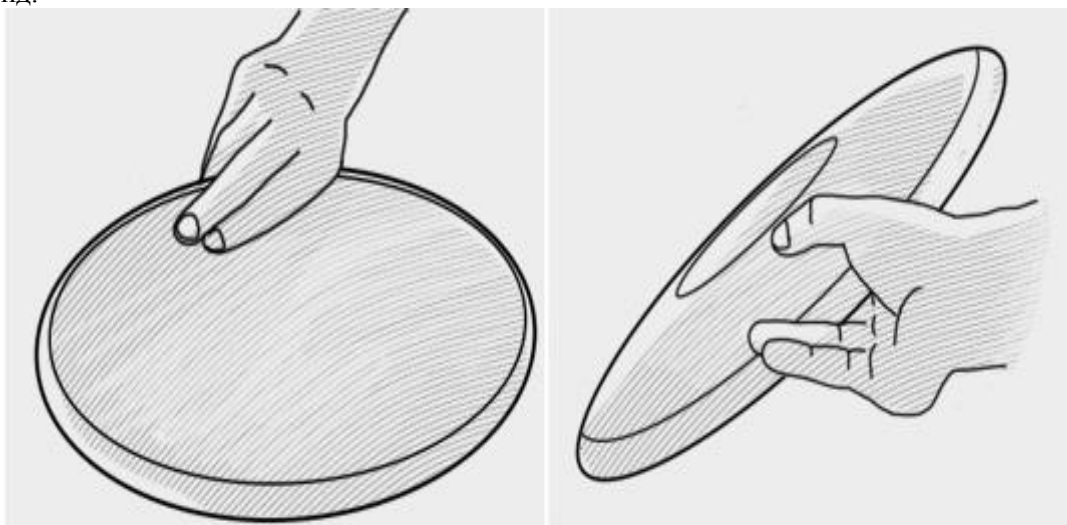


Рис. 2. Хват фрисби при броске форхенд

Для подтверждения эффективности разработанной и проведенной методики мы провели контрольные нормативы, которые включали в себя броски способами бэкхенд и форхенд на точность и дальность (рис. 3–4).

Норматив на дальность заключался в способности учащегося пробросить волейбольную площадку способом бэкхенд и форхенд. Норматив на точность включал в себя попадание в ворота с различных точек бросками бэкхенд и форхенд. Сдача нормативов проходила перед началом занятий и после их завершения, после чего был расчет среднеарифметического показателя и выведение показателей на диаграммы.

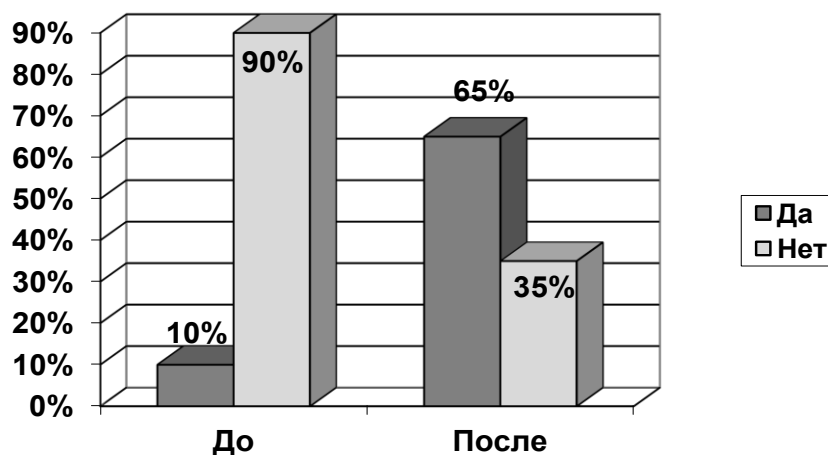


Рис. 3. Результаты сдачи норматива «Бросок на точность»

По полученным данным мы можем сделать вывод, что после проведения методики обучения броскам бэкхенд и форхенд результат сдачи норматива броска диска на точность увеличился в 6,5 раз, а результаты норматива на дальность улучшился в 3 раза.

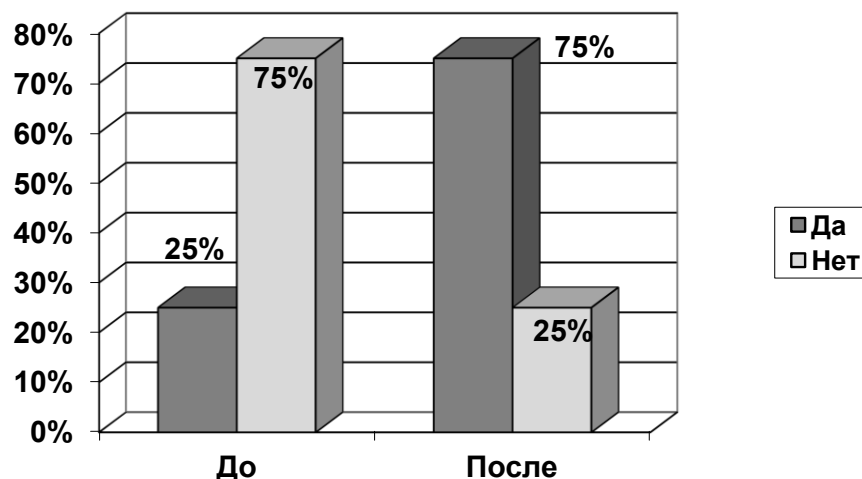


Рис. 4. Результаты сдачи норматива «Броска фрисби на дальность»

Таким образом, мы видим, что разработанная и проведенная нами методика по обучению броскам диска фрисби способами бэкхенд и форхенд является эффективной и оказывает положительное влияние на развитие физических качеств, например, таких как координация, о развитии которой можно судить по сдаче норматива на точность. В последующих исследованиях нами планируется разработать и доказать эффективность методики обучения броскам фрисби способами хаммер и блэйд.

Литература

1. Ленин, Р.С. Комплекс физических и технико-тактических упражнений для игроков в алтимат фрисби: методические рекомендации / Р.С. Ленин, С.В. Романов, Н.Л. Елагина. – Вологда: ВоГУ, 2016. – 30 с.
2. Ленин, Р.С. Техническая и тактическая подготовка игроков в алтимат: учебно-методическое пособие / Р.С. Ленин, С.В. Романов. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 48 с.
3. Алтимат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://175g.ru>

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ ИГР ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕХНИКЕ ПЕРЕДАЧИ МЯЧА СВЕРХУ ДВУМЯ РУКАМИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

Р.С. Ленин, В.Е. Шиков, А. В. Крюков
Вологодский государственный университет

Подвижные игры являются незаменимым средством укрепления физического, социального и психического здоровья ребенка. На сегодняшний день существует большое разнообразие подвижных игр, и перед учителем физической культуры встает проблема выбора и правильного использования игр на занятиях по волейболу в общеобразовательном процессе. В данной работе нами была предпринята попытка систематизировать и разработать подвижные игры для обучения передаче мяча сверху двумя руками.

Объект исследования – процесс обучения технике передачи мяча сверху двумя руками. Предмет исследования – подвижные игры при обучении технике передачи мяча сверху двумя руками в волейболе. Цель нашей работы – определить влияние специально подобранных подвижных игр, направленных на обучение технике передачи мяча сверху двумя руками.

Приступая к исследованию, мы исходили из предположения, что разнообразие и специфичность подвижных игр окажут положительное влияние на всех этапах обучения передаче мяча сверху двумя руками.

Исследование выполнено на базе средней общеобразовательной школы № 9 г. Вологды. В исследовании приняли участие 71 человек женского и мужского пола. Возраст занимающихся

составил от 8 до 16 лет, стаж занятий волейболом отсутствует. В исследовании приняли участие школьники, не имеющие спортивного разряда.

В ходе эксперимента нами был проведен анализ техники передачи мяча сверху двумя руками в волейболе, выявлены основные ошибки и трудности, которые могут возникнуть у обучающихся при овладении данным техническим приемом. На основе анализа мы распределили подобранные нами подвижные игры по этапам обучения двигательному действию.

На этапе начального разучивания использовались следующие подвижные игры:

1. «Воробьи и вороны». В игре можно использовать общеразвивающие упражнения пока дети стоят в шеренгах или подводящие и имитационные упражнения с мячами для обучения верхней передаче двумя руками в волейболе.
2. «Выбей мяч головой». Игра формирует правильный выход под мяч для передачи сверху двумя руками и способствует устранению чувства «боязнь мяча».
3. «Футбол руками». Игра способствует развитию правильной работы ног и принятию стойки готовности для выполнения передачи мяча сверху двумя руками после перемещения.
4. «Горячая картошка». Игра способствует формированию правильного выхода под мяч. При выполнении некоторых вариантов игры участники выполняют имитационные упражнения, передачи мяча сверху.
5. «Поймай мяч». Игра формирует правильный выход под мяч для выполнения верхней передачи двумя руками и способствует формированию навыка правильного перемещения игроков по волейбольной площадке. Способствует развитию аналитических способностей при оценке траектории полета мяча. Способствует формированию пространственно-временной точности движения.
6. «Пионербол». Эта подвижная игра формирует правильный выход под мяч не только для верхней передачи, но и для нижней передачи мяча в волейболе. Развивает чувство мяча, контроль мяча и игрового процесса. Формирует аналитические способности при анализе траектории полета мяча.

[457]

На этапе закрепления и дальнейшего совершенствования двигательное умение переводится в навык, обладающий возможностью его целевого использования. На данном этапе мы проводили следующие подвижные игры:

1. «Попади в щит». Эта игра способствует формированию правильного выхода под мяч. Развивает временную, силовую и пространственную точность передачи.
2. «Волейбольные салки». Игра развивает аналитические способности участников. Способствует развитию чувства мяча и партнера по команде. Развивает боковое зрение и игровое мышление.
3. «Охотники и утки». Игра способствует развитию точности передачи мяча сверху двумя руками и правильной обработке мяча.

После проведения эксперимента мы провели анкетирование у экспериментальной группы и у обучающихся школы. Установлено, что на уроках по физической культуре редко используются подвижные игры. В связи с этим дети не отличают спортивные игры от подвижных игр. Большинство участников эксперимента способны отличить подвижные игры от спортивных. В среднем один участник экспериментальной группы выбирал пять подвижных игр, в которые он играл, а обучающийся школы – две подвижные игры.

После проведения эксперимента нами было вычислено среднее арифметическое значение передачи мяча двумя руками сверху в начале эксперимента (3,41) и в конце эксперимента (9,41). Данные представлены на рисунке 1.

По данным диаграммы можно сделать вывод, что в среднем число передач мяча сверху двумя руками увеличилось в несколько раз, следовательно, и навык выполнения верхней передачи у экспериментальной группы улучшился. Из этого следует, что участники эксперимента хорошо усвоили и запомнили подвижные игры, которые применялись для обучения, закрепления и совершенствования техники передачи мяча сверху двумя руками.

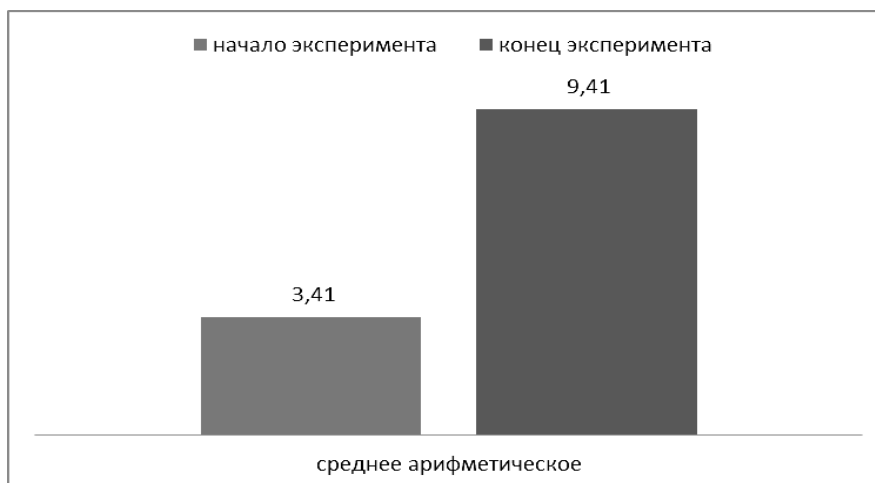


Рис. 1. Соотношение результатов выполнения передачи мяча двумя руками сверху в начале и конце эксперимента (кол-во раз)

Таким образом, результаты эксперимента позволяют считать нашу методику эффективной.

Литература

1. Ленин, Р.С. Анализ и методика проведения подвижных игр: учебно-методическое пособие / Р. С. Ленин. – Вологда: ВоГУ, 2016. – 60 с.
2. Курамшин, Ю.Ф. Теория и методика физической культуры / Ю.Ф. Курамшин. – Москва: Советский спорт, 2007. – 320с.
3. Жуков, М.Н. Подвижные игры / М.Н. Жуков. – Москва: Издательский центр «Академия», 2000. – 160 с.

ЗНАЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ В ОБРАЗЕ ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

А.С. Лопухина, Н.Н. Мелентьева

Вологодский государственный университет

Как показывает современная практика в области физической культуры и спорта, продолжает оставаться проблема формирования ответственного отношения граждан России к двигательной активности. До сих пор нет осознанной мотивации в систематических занятиях физической культурой и спортом, а отсюда наблюдаются низкие показатели здоровья населения.

Анализ научной литературы показывает, что одной из первоочередных задач российского государства должна стать необходимость формирования у населения устойчивого интереса к физкультурно-спортивным занятиям [1].

С целью формирования интереса к систематическим занятиям физической культурой и спортом необходимо, как отмечают авторы – ученые в области физического воспитания граждан России, сформировать мотивационную потребность к двигательной активности, которая, по мнению ученых, станет фактором истинно культурного развития человека, устойчивого приобщения его к культуре физической [2].

Решение этих первоочередных задач играет важную роль еще на школьной и студенческой ступени физического развития, т.к. физические упражнения влияют не только на оздоровительные функции, но и воспитывают у подрастающего поколения нравственные, волевые и эстетические качества, что, несомненно, вносит существенный социальный вклад в подготовку будущих специалистов.

Цель нашего исследования заключалась в проведении мониторинга методом анкетирования обучающейся молодежи по выявлению реальной ситуации в мотивационном отношении респондентов к физкультурно-спортивной деятельности.

Методы и организация исследования. Нами была разработана анкета и проведено анкетирование среди обучающихся высших школ с целью определения тех видов спорта и

направлений физкультурно-спортивной деятельности, которыми интересуются студенты. Выявлено, какие виды двигательной активности студенты предпочитают для своего физического развития и совершенствования. Определена систематичность занятий двигательной активностью, наличие спортивного разряда по соответствующим видам спорта. Результаты анкетирования позволят в дальнейшем более направлено организовывать учебный процесс с данной категорией обучающихся, т.к. нами было выявлено мотивационное отношение к занятиям, а также владение теоретическими основами в данном направлении.

Результаты исследования и их обсуждение. В анкетировании приняли участие 80 студентов 1–3 курсов (65 девушек и 15 юношей), обучающихся в Вологодском государственном университете (53 человека) и Российской академии народного хозяйства и государственной службы (Вологодский филиал) (27 человек). Возраст респондентов составил в среднем 19–20 лет.

Городскую школу окончили 66,2 %, сельскую, соответственно, – 33,8 % респондентов.

В школьные годы студенты систематически занимались следующими видами спорта: футбол (5 %), волейбол (6,2 %), настольный теннис (2,5 %), самбо (2,5 %), баскетбол (7,5 %), плавание (3,7 %), легкая атлетика (2,5 %), гимнастика (5 %), велоспорт (1,2 %), лыжный спорт (0,8 %), гиревой спорт (0,8 %), бокс (0,8 %), конькобежный спорт (0,8 %). Отметим, что 7,5 % респондентов занимались танцами, а 6,2 % – фитнесом. Девушки в большей степени увлекались волейболом, гимнастикой и танцами, а юноши, соответственно, – баскетболом, футболом, легкой атлетикой, самбо и др.

Некоторые студенты имеют спортивные разряды по видам спорта: кандидат в мастера спорта – 1,2 %, I взрослый – 5 %, III взрослый – 1,2 %, I юношеский – 1,2 %, II юношеский – 1,2 %. Уровень разрядов I взрослый и выше имеют в большей степени юноши.

В настоящее время студенты используют следующие виды двигательной активности: утренняя гигиеническая гимнастика (8,7 %), пешие прогулки (73,7 %), фитнес (25 %), занятия в тренажерном зале (35 %), велосипедные прогулки (36,2 %), прогулки на лыжах (21,2 %), туризм (12,5 %), оздоровительная гимнастика в домашних условиях (28,7 %). Отметим, что 21,2 % студентов трудотерапию расценивают также как вид двигательной активности. Кроме того студенты отметили такие варианты ответов как бег трусцой, танцы, катание на коньках. Из вышеперечисленных вариантов следует, что студенты используют разнообразные виды двигательной активности, но большее предпочтение отдают пешим прогулкам. Девушки в большей степени предпочитают оздоровительную гимнастику и пешие прогулки, юноши – занятия в тренажерном зале, прогулки на лыжах и туризм.

Систематичность занятий физическими упражнениями у студентов разнообразна. Отмечены следующие варианты ответов: 1 раз в месяц занимаются двигательной активностью 12,5 % респондентов, 1 раз в неделю – 23,7 %, 2 раза в неделю – 37,5 %, 3 раза в неделю – 6,2 %, 4 раза в неделю – 8,8 %, ежедневно – 11,3 %. Выявлено, что большинство студентов занимаются двигательной активностью 2 раза в неделю. В результате сравнения ответов на данный вопрос выявлено, что юноши занимаются физическими упражнениями чаще, чем девушки.

На вопрос: «С кем вы предпочитаете заниматься физической культурой?» были получены следующие ответы: друзья (65 %), семья (16,2 %), в одиночку (56,2 %). Девушки в большей степени предпочитают заниматься с друзьями и семьей.

Для занятий в вузе физической культурой у 47,5 % студентов определена основная медицинская группа, у 38,7 % – подготовительная и у 13,8 % – специальная. К сожалению, менее половины опрошенных студентов имеют основную медицинскую группу.

На вопрос: «Что для вас значит физическая культура?» студенты в большей степени отметили ответ «Физическая культура – это путь к здоровью и сохранению хорошей фигуры» (86,2 %). Также отмечены такие варианты как «Физическая культура – это мой образ жизни» (7,5 %) и «Хочу связать физическую подготовку с будущей профессиональной деятельностью» (2,5 %). Кроме того некоторые студенты отметили вариант «Физическая культура – это средство активного отдыха».

Для формирования основ физической культуры студентам необходимо знать, по их мнению, следующие положения: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни (41,2 %), приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей (31,2 %), знание основ общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студентов к будущей профессии (45 %).

Под понятием «Здоровый образ жизни» 76,2 % студентов понимают отсутствие вредных привычек, 72,5 % – ежедневные занятия физической культурой и спортом, а также полноценное и сбалансированное питание (72,5 %).

Около половины опрошенных студентов (43,7 %) считают, что физическая культура и спорт – это единственный способ быть в форме, 32,5 % считают, что это путь к самореализации. Также отмечены такие ответы как отдых от умственного напряжения, приятное времяпровождение с друзьями. К сожалению, для 17,5 % респондентов физическая культура – это редкие занятия, как правило, по принуждению.

Выводы. Проведенное исследование позволило в целом выявить положительное отношение современных студентов к занятиям двигательной активностью и в целом физической культурой и спортом. Следует отметить глубокое понимание необходимости студентами в занятиях физической культурой и спортом в их образе жизни, а также в регулярной двигательной активности. Однако при организации занятий физической культурой в вузе следует учитывать их предпочтения и интересы, предлагать студентам, в том числе и нетрадиционные виды двигательной активности с использованием интерактивной работы на занятии.

[460]

Литература

1. Бальсевич, В.К. Физическая культура для всех и для каждого / В.К. Бальсевич. – Москва: ФиС, 1988. – 208 с.
2. Камалетдинов, В.Г. Культура управления физкультурно-спортивной деятельностью / В.Г. Камалетдинов. – Челябинск, 2001. – 60 с.

ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ 4-5 ЛЕТ ЭЛЕМЕНТАМ ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА МЕСТНОСТИ

Н.В. Румянцева

Вологодский государственный университет

Как отмечают специалисты, пространственная ориентировка охватывает различные стороны взаимодействия человека с действительностью и представляет собой важнейшее свойство человеческой психики [2]. С ранних лет ребенок сталкивается с необходимостью ориентироваться в пространстве. При помощи взрослых он усваивает самые простейшие представления о пространстве.

Одним из действенных средств формирования способности ориентировки в пространстве, развития пространственного воображения формирования основ анализа и синтеза, логики и мышления является спортивное ориентирование. Однако не каждый родитель отпустит своего ребенка дошкольника в лес или парк, и не каждый ребенок сможет освоить навыки ориентирования в естественной среде насыщенной многообразными ориентирами. В связи с этим возникает проблема поиска адекватных возрастным особенностям средств, направленных на развитие пространственных ориентировок дошкольников.

На наш взгляд одним из них является микро ориентирование в спортивном лабиринте. В отличие от спортивной карты местности в карте лабиринта не используются картографические символы, а местность представлена искусственными объектами, обозначения которых на карте интуитивно понятны даже маленьким детям. Занимающиеся без особых затруднений сопоставляют препятствия и их взаимное расположение с картой и начинают двигаться в правильном направлении. Учитывая особенности организации соревнований по ориентированию в спортивном лабиринте можно сказать, что данный физкультурно-спортивный вид имеет огромный потенциал для его реализации в процессе физического воспитания различных категорий населения, в том числе и дошкольников. Занятия с таким содержанием могут не только разнообразить деятельность дошкольников на прогулках, но и нести определенный образовательный, воспитательный и оздоровительный эффект.

Для детей дошкольного возраста возможно проведение упрощенных вариантов ориентирования в лабиринте по принципу ориентирования на маркированной дистанции, так как у ребенка имеется только один вариант движения – вперед, вдоль стены. Выполнение заданий в таком лабиринте способствует формированию первоначальных навыков ориентирования. Дети учатся сличать карту и местность по четко различимому линейному объекту, имеющему характерные

изгибы, ориентировать карту на местности, правильно передвигаться по схеме, что способствует формированию пространственного и логического мышления, памяти и внимания [1].

Прохождение лабиринтов, состоящих из совокупности линейных и точечных объектов, для дошкольников вызывает некоторую трудность, так как необходимо не просто уметь сличать карту с местностью с одним линейным объектом, но и правильно ориентировать ее относительно большего числа местных объектов, определять свое местоположение среди них, самому выбирать правильный путь от одного КП к другому и по карте и на местности, фиксировать в памяти последовательность прохождения дистанции. Поэтому при включении подобных лабиринтов в занятия с дошкольниками следует предусмотреть постепенное усложнение конфигурации лабиринта, начиная занятия по ориентированию в заданном направлении с минимального числа самых элементарных хорошо различимых объектов (стенок).

Как отмечает разработчик первых лабиринтов С. Хропов, для постановки определенной конфигурации лабиринта применяют, как правило, линейные и точечные объекты [3]. Однако для освоения ориентирования в заданном направлении нами были предложены и плоскостные объекты, в качестве которых выступили различные геометрические фигуры: ромб, овал, трапеция, квадрат и т.п. Дети 4–5 лет без особых затруднений различают данные фигуры. Именно из совокупности таких объектов и был сконструирован наш лабиринт, а его доступность в освоении ориентирования в заданном направлении была апробирована в детском саду «Ручеек» № 43 г. Вологды на совместном физкультурном занятии для детей средней группы № 9 «Почемучки» и их родителей «Ориентирование в лабиринте».

На ровной грунтовой площадке 15 м x 15 м был построен лабиринт, состоящий преимущественно из плоскостных объектов. Каждый ребенок со своим родителем последовательно выполнял ряд заданий.

1. Знакомство с лабиринтом. Медленное свободное передвижение по лабиринту, знакомство с объектами лабиринта. Для этого родители задавали ребенку различные вопросы: «Какие фигуры ты узнал? Сколько фигур расположено в лабиринте? Покажи где ромб? Покажи где квадрат?» и т.п.

2. Сличение карты с местностью во время движения по лабиринту, ориентирование карты. Взрослый контролировал процесс путем вопросов: «Посмотри внимательно, где ты находишься? Какая это фигура? Покажи ее на карте? Что находится справа (слева, сзади, впереди) от тебя? Покажи эти фигуры на карте? Разверни правильно карту».

3. Освоение отметки компостером, знакомство с карточкой участника. Задание ребенку – найти все фигуры, нарисованные на карте и отметить в любом порядке 5 КП (контрольных пунктов). Отметку компостером сделать четко в свободную клетку карточки.

4. Прохождение тренировочных дистанций (3 КП, 4 КП, 5 КП) при помощи родителей, с отметкой компостером в карточке. Родители контролируют правильность прохождения заданного маршрута и помогают в случае потери ориентировки наводящими вопросами и указаниями: «Посмотри вокруг. Где ты стоишь сейчас, что справа, что слева? Посмотри на карту и покажи это место. Куда ты должен идти? Какая это фигура? На карте проследи пальцем маршрут, которым ты пойдешь? Какие фигуры на маршруте ты встретишь справа, слева?»

5. Самостоятельное прохождение трех дистанций в заданном направлении (4 КП) с отметкой компостером в карточке, без учета времени.

6. Соревнования родителей в заданном направлении (7 КП).

Анализ деятельности дошкольников при выполнении предложенных заданий показал, что у всех участников мероприятия было создано представление о первоначальных навыках ориентирования. Все участники мероприятия освоили отметку в карточке участника компостером. Дети познакомились с картой искусственной местности, научились различать форму и размеры объектов ориентирования и сличать их с изображением на карте, ориентировать карту по взаимному расположению объектов. В случае возникновения затруднений родители наводящими вопросами корректировали движение детей в лабиринте, формируя тем самым алгоритм действий при ориентировании в заданном направлении. Следует отметить, что по мере прохождения тренировочных дистанций все большее число детей справлялось с заданием без помощи родителей. Так, без помощи родителей с прохождением первой дистанции, состоящей из 3 КП, справилось только 11,8 % детей, со второй дистанцией (4 КП) – 47,1 % детей и третьей дистанции (5 КП) – 70,6 %.

При самостоятельном прохождении дистанций спортивного лабиринта в заданном направлении (4 КП) 35,3 % занимающихся завершили все три дистанции без ошибок, 17,6 % дошкольников прошли правильно две дистанции, с одной дистанцией безошибочно справилось 35,3 % детей и только 17,8 % участников допустили ошибки на все трех маршрутах. Следует отметить, что в среднем дистанции дошкольники допускали $0,5 \pm 0,48$ ошибки из четырех возможных.

Таким образом, ориентирование в спортивном лабиринте в заданном направлении является доступным средством в формировании пространственных представлений дошкольников 4–5 лет. При постановке дистанции следует планировать оптимальное для дошкольников число КП, не более 5. Организация и проведение лабиринта позволяет широко реализовывать межпредметные связи с изучаемым материалом, так как в качестве объектов ориентирования могут выступать не только геометрические фигуры, но и цифры, буквы, а так же разнообразные элементы окружающего мира. Задания по ориентированию в спортивном лабиринте можно рекомендовать проводить как в рамках занятий по физической культуре дошкольников, в программу спортивных праздников и походов выходного дня.

[462]

Литература

1. Лабиринт для малышей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sportlab.msk.ru/news/labirint_dlja_malyshej/2014-06-17-170
2. Семаго, Н.Я. Пространственные представления ребенка. Базовые составляющие психического развития / Н.Я. Семаго [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psy.1september.ru/article.php?id=200003411>
3. Хропов, С. Спортивный лабиринт / С. Хропов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.moscompass.ru/news/sport_labirint.pdf

СОДЕРЖАНИЕ

Синицын А.А. Итоги научно-исследовательской деятельности университета в 2016–2017 уч. году.....	3

Секция «Строительство и архитектура»

Баширов Н.Г., Баширова И.А. Тепловые потери в зданиях различной формы.....	5
Вересова Л.М. Парки Вологды	7
Габибов Н.Н. Исследование структурных изменений в битумах при электромагнитной активации вспененных битумов	9
Газиева Н.Б., Труфанов А.Р. К истории строительства и эксплуатации северной железной дороги.....	12
Завалина М.В., Лукин С.В. Использование теплоты жидкой стали, разливаемой на машинах непрерывного литья заготовок	14
Заварин Д.А., Сидорова А.В. Использование в архитектурных обмерах инновационных геодезических приборов	15
Ильичев Е.А. К вопросу расчета многоконтурных призматических оболочек средней длины на неоднородном по длине упругом основании	18
Казакова И.С., Сверчкова Н.А. Динамическая комфортность высотных зданий	20
Киряткова А.В., Кочкин Н.А. О способе повышения звукоизоляции ограждений.....	23
Кочкин А.А. Исследование звукоизоляции легких ограждений с вибродемпфирующими слоями.....	26
Левин В.В. Организация дорожного движения в городе Вологда: основные проблемы и перспективы развития.....	28
Механиков В.М. Деревянные конструкции построенного изготовления для малоэтажного строительства.....	30
Мясникова С.А., Шорин В.А. Комплексное исследование природной щебеночной смеси по критериям использования в технологии поверхностной обработки автомобильных дорог	34
Огородов Л.И., Шапкина В.А. Длительная прочность пленочных полимерных материалов и расчет ресурса противофильтрационных конструкций	36
Пахнева О.В., Аскадский А.А., Попова М.Н. Исследование химической стойкости вторичных полиолефинов.....	38
Пахнева О.В., Крупин П.Д. Основные принципы проектирования многофункционального парка при реконструкции парка Ветеранов в г. Вологде	40
Подорожная Л.П. Использование опыта Сибири при обогреве дизельных двигателей в климатических условиях Северо-Запада России.....	43
Рахимов А.Н., Рахимова И.А. Зависимости конструкций нежестких дорожных одежд от условий проектирования.....	45
Соловьев С.А. Мониторинг надежности железобетонных балок по критерию прогиба.....	48
Уткин В.С. Расчет надежности щелевых фундаментов по несущей способности фундамента и грунта основания	50
Шорин В.А., Каган Г.Л., Вельсовский А.Ю. Разработки в области дорожного мерзлотоведения.....	53
Шорин В.А., Мясникова С.А. Исследование адгезионных связей в композиционном строительном материале на основе нефтяного битума	55
Ярыгина О.В. Оценка надежности деревянных конструкций с трещинами.....	57

Секция «Информационные технологии в науке, технике и образовании»

Гималетдинова А.Р., Александров Д.В. Мобильное приложение для позиционирования пассажиры в транспортной сети	60
Гришанина Г.Э., Мухамадиев Э.М., Наимов А.Н. Об особенности задачи Коши для дифференциального уравнения Эйлера второго порядка в сингулярной точке	62
Давыдова Е.Н., Головлев А.А. Системы управления версиями в командной разработке программного обеспечения	72

Журавлева Ю.М., Шестаков Н.И., Ригин А.Н. Математическое моделирование упрочняемой поверхности при лазерной обработке стали	74
Костров А.В., Кочкин Д.В. Архитектура 3D-визуализатора работы алгоритмов сортировки	77
Куртасов А.М. О применении анализа данных в задаче генерации вопросов из текста	80
Миронов А.А., Кинякин К.С., Швецов А.Н. Применение антропоморфного робота Nao для решения интеллектуальных задач	82
Нестеркина А.О., Александров Д.В. Мобильное приложение для синхронизации использования аудио- и текстовых файлов электронных книг	84
Пахолков И.В., Ершов Е.В., Воронов А.М. Проектирование подсистемы слежения за металлом на основе штрихкодирования	87
Рапаков Г.Г., Лебедева Е.А., Жаворонков А.В., Абдалов К.А. Анализ летальности больных с онкопатологией на основе непараметрического подхода	89
Рапаков Г.Г., Баншиков Г.Т., Абдалов К.А. Мониторинг факторов риска болезней системы кровообращения с использованием статистических методов	93
Ржеуцкая С.Ю., Маклакова А.А. Система диагностики педагогического процесса дошкольной образовательной организации	97
Садыков С.С., Кульков Я.Ю. Экспериментальное исследование возможности распознавания отдельных плоских объектов на основе безразмерных признаков методом дискриминантного анализа Фишера	100
Сатторов А.Х. К теории существования и представления ограниченных решений одного класса квазилинейных дифференциальных уравнений с частными производными	102
Сергушичева А.П. Дифференциация учебных материалов для адаптивной обучающей системы по уровням сложности	105
Федотовский С.Б. Технология образов в лабораторном практикуме	107
Цепелев Д.А., Салех Х.М., Александров Д.В., Бухвалов И.Р. Подходы к повышению эффективности системы поддержки принятия решений диспетчера линейно-производственного управления магистрального газопровода	110
Шаханов Н.И., Осколков В.М., Варфоломеев И.А., Юдина О.В., Виноградова Л.Н., Ершов Е.В. Универсальный подход сбора технологической информации с контроллеров промышленных агрегатов	113
Швецов А.Н. О методологии построения распределенных интеллектуальных информационных систем	115
Швецов А.Н., Дианов С.В. Общие подходы к формализации предметной области в рамках методологии построения мультиагентных систем организационного управления	118

Секция «Электроэнергетика и электротехника»

Алюнов А.Н., Вяткина О.С., Жигайлов И.С., Юферицын В.А. Учет РПН при расчете токов короткого замыкания в трехобмоточных трансформаторах	121
Кичигина Г.А., Жиганов А.А. Оптимизация освещения ВоГУ	124
Рысин О.Е., Ударатин А.В. Показатели эффективности устройств FACTS	126
Лукин С.В., Антонова Ю.В., Никонова Е.Л., Петрова Г.М., Сурикова А.Н. Конструктивный расчет утилизационной ступени установки для выпаривания влаги из нефтешламов	129
Черепанов А.В., Шишигин С.Л. Расчет заземлителей с учетом частотной зависимости удельного сопротивления грунта	131
Лукин С.В., Черникова Ю.С. Повышение мощности ПГУ-800 на Киришской ГРЭС в летний период времени	135
Яцкевич В.А. Способ измерения электрофизических параметров диэлектрических материалов в диапазоне сверхвысоких частот	138

Секция «Экономика и менеджмент»

Дубов С.Н., Костылева Л.В. Динамика дифференциации доходов населения Вологодской области	141
Зыкова Т.Б. Вопросы формирования управленческой отчетности	143
Кирик О.Б. Рейтинговая оценка территорий (на материалах Вологодской области)	146
Клещ С.А. Соотношение «продукт-услуга» в валовом региональном продукте	149

Колабаева А.А. Роль и значение внутреннего финансового контроля в системе управления предприятия	152
Матвеев Н.С. Маршрутизация автомобильного транспорта методом динамического программирования	154
Моронова О.Г. Роль АПК в обеспечении региональной продовольственной безопасности	157
Подолькина Е.В. Динамика развития малого бизнеса в Вологодской области.....	160
Советова Н.П. Роль и значение базовых кафедр при подготовке бакалавров	162
Харионовская Т.Л. Проблемы и перспективы развития страхового рынка в Российской Федерации	164
Чекавинская Г.А. Реформа аудита РФ через призму МСА: планы, тенденции, перспективы	166

Секция «Актуальные вопросы всеобщей и отечественной истории»

Димони Т.М. Материальное положение сотрудников рабоче-крестьянской милиции Северного края (1929 – 1936 гг.).....	169
Изумова Л.В. Формы подготовки колхозных кадров массовых профессий в 1930–1960-е гг. (по материалам Европейского Севера России).....	172
Кириллова А.Н. Китай в мемуарах экс-канцлера ФРГ Герхарда Шрёдера	174
Киселёва О.А., Фуртыкова Ю.А. Создание и начальный период деятельности революционного трибунала в эпоху Великой французской революции (10 марта 1793 г. – 31 мая 1793 г.).....	176
Смелова Е.В. Американские современники о строительстве транссибирской магистрали (конец XIX – начало XX в.).....	178

Секция «Философия»

Бушуева Н.А., Смирнов В.В. Методологические основания современного иррационализма.....	181
Оботурова Г.Н. Достоинство знания как философская проблема	183
Стоян А.А. Понятие «абсолютного события» в философии Ж. Бодрийера	185
Тяпин И.Н. Проблема расчеловечивания как идеологии и стратегии в современной российской мысли	187

Секция «Социология и социальные технологии»

Асташов В.Н. Миграция как социальная проблема: региональные особенности	190
Вискова Т.А. Система педагогического мониторинга в вузе	194
Завьялов Б.М. Критическая антропология Варлама Шаламова	196
Караваева Ю.И. Семья и демографические изменения (на примере Вологодской области)	199
Королёв И.Ю. Студенческие социальные проекты: потенциал будущего.....	202
Малышев К.Б., Мишенев С.О. К вопросу об измерении учительских способностей.....	209
Малышева О.А. Применение педагогических технологий в процессе преподавания курса «Психология развития и возрастная психология»	211
Савина Н.В. Современные технологии в организации этнографического туризма	214

Секция «Юриспруденция»

Афанасьева Н.А. Процессуальные гарантии участия в гражданских делах несовершеннолетних, лично обращающихся в суд	216
Донец С.П. Сравнительный анализ квалифицирующих, привилегирующих признаков и смягчающих и отягчающих ответственность (наказание) обстоятельств в уголовном праве Кыргызской Республики, Республики Узбекистан и Российской Федерации	219
Кирюшин В.В. Некоторые вопросы соответствия пункта 18.2. Правил дорожного движения и частей 3, 4 ст. 12.15 кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях при практическом применении	221
Макарьин А.А. Пути реализации государственной программы по борьбе с коррупцией	225
Осокина Ю.Ю. Эволюция социальной функции государства в зарубежных странах.....	227

Савичева Е.С. Принципы научности и профессионализма в научном дискурсе кодификационной деятельности.....	229
Силкин В.П. О справедливости и законности избрания мер пресечения в виде домашнего ареста и заключения под стражу, зачёта их в срок наказания	231
Сомов М.Д. Г. Кельзен и К. Шмитт о гарантиях Конституции	233

Секция «Геоинформационные технологии в региональных исследованиях»

Анисимов Н.В. Геоинформационный и статистический анализ долины р. Сухоны.....	236
Максимова Н.К. Анализ охраны лесов высокой природоохранной ценности в Вологодской области	239
Максимова Н.К. Пространственный анализ качества жизни населения Вологодской области с использованием ГИС-технологий	242
Соколова А.А., Кунаева Е.П. Геоинформационные технологии в диалектологических и топонимических исследованиях нижнего течения р. Индигирки	244
Солдатова Н.В. Использование геоинформационных систем при изучении трансформации возрастной структуры населения Вологодской области	247
Филоненко И.В., Комарова А.С. Определение потенциальной площади нерестовых участков фитофильных рыб на оз. Воже с помощью ГИС	250

Секция «Геология и полезные ископаемые»

Бызова Н.М. Геологические достопримечательности Архангельской области	253
Воронюк Г.Ю. Прогнозные ресурсы подземных вод Северо-Двинского артезианского бассейна	255
Воскресенский И.С. Палеогеоморфологические условия формирования аллювиальных россыпей проявлений золота в юго-восточном Прионежье в плейстоцене	259
Труфанов А.И., Воскресенский И.С. Геолого-геоморфологические условия памятника природы (предполагаемого) – руч. Жилкин (Среднее Поюжье)	262
Чернышов В.И. Проявления раннемезозойского магматизма и рудоносность северной части московской синеклизы (Вологодская область)	266
Шебеста Е.А., Шебеста А.А. О минеральных водах Северо-Двинского артезианского бассейна и перспективах их освоения.....	269

Секция «Рациональное природопользование и техносферная безопасность»

Белый А.В., Шмакин В.Б., Попов Ю.П. Учет факторов геохимических барьеров при обосновании комплексной схемы обращения с твёрдыми отходами на уровне региона	271
Белянин И.А. Экологическое положение рыбца (<i>Vimba vimba vimba</i> (Cyprinidae)) при натурализации в Волгоградском водохранилище.....	274
Воропай Л.М., Тихановская Г.А., Мальцева С.Б. Каталитическая обработка отходов древесины.....	277
Воскресенский И.С. Эколого-геоморфологические условия особоохраняемых природных территорий на востоке возвышенности северные увалы в бассейне р. Юг.....	280
Востряков Д.С., Новосёлов А.С. Состояние гидроресурсоформирующего фонда и специфика возобновления осушаемых сосняков в Сокольском районе Вологодской области.....	283
Гудков А.Г. Методика определения объема регулирующего резервуара на сетях водоотведения поверхностного стока без разделительной камеры	287
Домаков А.И., Кузьмин А.Г. Действие ультразвука на раны и ожоги	290
Заварин Д.А., Бараева В.С., Евсейчик П.А. Использование ГНСС референцных станций в землеустройстве и кадастре.....	293
Заварин Д.А., Краева О.Н., Паршева Н.Д. Инновационные геодезические ГНСС технологии определения пространственных характеристик	296
Зенков А.В. Критериальные зависимости, определяющие устойчивость концевой крепи на послепрыжковом участке.....	298
Иофин З.К., Левачева С.А. Структура линейно-корреляционной модели.....	302
Кулаков А.А., Куцевол М.А. Совершенствование процессов обработки осадков сточных вод г. Вологды	305

Мальцева С.Б., Крутов Н.Г., Воропай Л.М. Влияние кислотности на информативность спектров загрязненных почв	308
Орсичева Ю.А., Новосёлов А.С. Состояние лесного фонда на объектах лесосушения Вологодской области	309
Протопопова Е.В., Ерохина С.В., Сысоева А.А. Современное состояние автоматизации и обмена информации при работе в землеустройстве и кадастре	313
Рувинова Л.Г., Тихова О.М., Фигурина Т.И. Санитарно-эпидемиологические условия городской среды как индикатор устойчивого развития	315
Семенчук А.В. Изучение закономерностей формирования подземных вод юго-западной части Калининградского полуострова в условиях их эксплуатации водозаборами подземных вод	317
Семенчук А.А., Петров В.В. Природный и антропогенный характер загрязнения подземных вод южной части Северо-Двинского артезианского бассейна	319
Сеничев В.П., Воропай Л.М., Тихановская Г.А., Осипов Ю.Р. Особенности моделирования процессов ультразвуковой обработки древесного заполнителя при производстве арболита	321
Тесаловский А.А., Ситник К.А., Головина Ю.С. Учёт коэффициента вытянутости при расчёте точности определения площадей объектов землеустройства и кадастрового учёта	325
Тесаловский А.А. Картографическое и кадастровое обеспечение разработки схемы размещения объектов хранения отходов	327
Тихановская Г.А., Воропай Л.М., Серебряков С.Г. Сорбционные материалы на основе глини месторождений Вологодской области	329
Труфанов А.И., Власова О.А. Родники в бассейне р. Кильченги	333
Уханов В.П., Крупеников М.С. Эколого-природопользовательские аспекты хозяйственной деятельности ООО «Комус» в городе Сокол	335
Уханов В.П., Чежина К.А. Структура, использование и охрана лесного фонда Бабушкинского лесничества Вологодской области	338
Фролов А.С., Авдеев Ю.М. Экологическая оценка парка Победы г. Вологды	340
Юрин М.Е., Умаров М.Ф. Оценка канцерогенного риска для населения города Череповца Вологодской области	342

Секция «Экосистемные услуги водных объектов»

Болотова Н.Л. Анализ развития концепции экосистемных услуг	345
Вежновец В.В., Литвинова А.Г. Реликтовый вид <i>Eurytemora Lacustris</i> (Pope, 1887) из озёр Беларуси	348
Воропанова Л.С., Болотова Н.Л. Применение патолого-морфологического и гистологического анализа для оценки качества рыбных ресурсов в условиях токсификации реки Сухоны	350
Ермолин В.П., Белянин И.А., Иванников Ю.Н., Бобров С.М., Руденко-Травин В.Б. Нерестилища промысловых рыб в Ириклинском водохранилище, расположенном на р. Урал	353
Жирёхин В.И., Буторина А.П., Кудинов М.Ю., Смирнов В.А. Современное состояние водных биологических ресурсов озёр-охладителей Калининской АЭС	355
Кудинов М.Ю., Смирнов В.А., Жирёхин В.И. К оценке воздействия любительского рыболовства на состояние запасов водных биологических ресурсов Иваньковского водохранилища	359
Кучко Я.А., Савосин Е.С. Сообщества зоопланктона и зообентоса в районе размещения садкового форелевого хозяйства в Якимварском заливе Ладожского озера (Республика Карелия)	361
Левашов А.Н., Чхобадзе А.Б., Филиппов Д.А. Речные старицы как ценный биотоп (предварительные данные по редким растениям Вологодской области)	364
Любина О.С., Гречухина Л.Г. Состав и структура фитопланктона Нижнекамского водохранилища	368

Малинина Ю.А., Филинова Е.И., Джаяни Е.А., Колозин В.А., Мелешин Д.И. Гидробиологическая характеристика Черновского водохранилища (Оренбургская область)	371
Мухин И.А., Лопичева О.Г. Анализ экосистемных услуг прудов разного хозяйственного назначения	375
Мухин И.А. Рационализация природопользования акватории Костромского разлива Горьковского водохранилища на основе концепции экосистемных услуг	377
Никитина Т.В., Дружинина И.А. Анализ сообщества цилиат разных биотопов реки Волхов	379
Осипова Е.Ю., Болотова Н.Л. К вопросу ртутного загрязнения Белого озера в контексте потери экосистемных услуг и опасности для здоровья населения	382
Петрова В.В. Экологический анализ паразитофауны речного окуня (<i>Perca fluviatilis</i>) реки Юг в районе города Никольска	384
Протасов А.А. Биogeомы в структуре биосферы	387
Сергеева Т.И., Барсова А.В. Биологическая характеристика и уловы европейской ряпушки оз. Сямозеро на современном этапе	389
Сонина Е.Э., Зотова Е.А., Макаров С.Н., Пудовкина А.С., Кожухарь Н.В. Особенности определения негативного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания от забора воды и сброса сточных вод	392
Федорова Л.П., Сентищева С.В. Оценка запасов высшей водной растительности в заливах Иваньковского водохранилища с целью вселения белого амура	394
Фрумин Г.Т., Фетисова Ю.А. Новый подход к оценке качества вод трансграничных водных объектов	398
Шабунев А.А. Водная и околотоводная орнитофауна Вологодской области: традиционные и перспективные возможности использования в качестве экосистемных услуг	400
Шашуловская Е.А., Мосияш С.А., Филимонова И.Г. Зависимость динамики фотосинтетических пигментов фитопланктона от содержания минеральных форм биогенных элементов в Волгоградском водохранилище	403
Шашуловский В.А., Ермолин В.П., Мосияш С.С. Современное понимание экологической ниши и её выражение	406

Секция «Современные проблемы подготовки кадров в системе высшего образования»

Баширова И.А. Метод физики и формирование теоретического мышления	409
Водовозов А.М. Портфолио студента в электронной информационно-образовательной среде университета	411
Водовозов А.М., Хрусталеv Ю.В. Этические проблемы научно-исследовательской работы студентов	413
Гузакова О.Л. Эффективная кадровая политика как фактор снижения риска неконкурентоспособности вуза	415
Лопина Л.М. О разработке рабочей программы по дисциплине «Иностранный язык» по направлению подготовки «Экономическая безопасность» (уровень специалитета)	418
Соколов В.В. Здоровьесберегающие ресурсы подготовки педагогических кадров в образовательной среде системы высшего образования	420
Фурсик С.Н. Применение концепции маркетинга взаимодействия в образовании с целью повышения конкурентоспособности вуза	422
Четверикова Т.А., Попов И.Д. Роль клуба «Патриот» ВоГУ в укреплении межнационального взаимодействия с национальными объединениями Вологодской области	424
Шапкина В.А., Комиссарова И.И. Анализ выбора внеаудиторной самостоятельной работы студентов	426

Секция «Слово и текст в синхронии и диахронии»

Александрова Т.Н. Функционирование гибридных глаголов в медиатекстах	429
Бондарь Н.Ф. Об изоморфизме и алломорфизме на лексическом и фразеологическом уровнях	431
Гаммермайстер Г.Р. Новая экономическая лексика в немецком языке 21 века (на материале немецких электронных СМИ в 2008–2009 гг.)	434
Кароннова С.А. Стилистический анализ стихотворения Г. Тракля «Verfall»	439

Кузичев С.А. Структурные типы членов предложения в старофранцузском языке (на материале текстов романов Кретьена де Труа)	441
Кузьмич Н.Г. О синтаксических особенностях немецкого языка Швейцарии.....	443
Смирнова Т.И. Семантика названий животных в библейском тексте	446
Чубарова Н.А. Особенности исследования семантики немецких глаголов с атрибутивной валентностью	448

Секция «Физическая культура и спорт»

Груздев М.А., Лопухина А.С. Индивидуальный подход в профессионально-прикладной физической подготовке будущих сотрудников органов внутренних дел.....	450
Крюков А.В., Лопухина А.С. Подвижные игры как средство обучения младших школьников спортивной игре «Волейбол»	452
Ленин Р.С., Романов С.В., Котин А.К. Методика обучения броскам бэкхенд и форхенд детей в возрасте 12–14 лет.....	454
Ленин Р.С., Шиков В.Е., Крюков А.В. Применение подвижных игр при обучении технике передачи мяча сверху двумя руками в волейболе	456
Лопухина А.С., Мелентьева Н.Н. Значение занятий физической культурой и спортом в образе жизни студентов.....	458
Румянцева Н.В. Обучение детей 4–5 лет элементам ориентирования на местности.....	460

Научное издание

Вузовская наука - региону

Материалы XV Всероссийской научной конференции
с международным участием

Печатается в авторской редакции

Оригинал-макет подготовлен Першиной О.С.

Подписано в печать 30.10.2017.
Формат 60х90/8. Бумага писчая.
Печать офсетная. Усл.печ.л. 57,43.
Тираж 100 экз. Заказ № .

Отпечатано: ООО «Рекламное агентство «ЭПАТАЖ»
г. Вологда, ул. Октябрьская, д. 51, офис 208