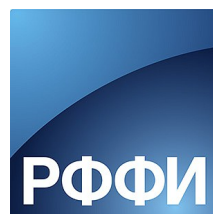


**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ,
ПЕТРОГРАФИИ, МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ РАН**

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ



**ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ
(к 100-летию А.И. Перельмана)**

**Доклады
Всероссийской научной конференции**

Москва, 18-20 октября 2016 г.

Москва-2016

УДК 911.2:550.4:631.4 (082)

ББК 26.82

Г 367

Редколлегия:

Н.С. Касимов (председатель), А.Н. Геннадиев, М.И. Герасимова, Н.Е. Кошелева,
П.П. Кречетов, Ю.И. Пиковский

Геохимия ландшафтов (к 100-летию А.И. Перельмана). Доклады Всероссийской научной конференции. Москва, 18-20 октября 2016 г., М.: Географический факультет МГУ, 2016. – 32 Mb.

ISBN 978-5-89575-236-4

Материалы Всероссийской научной конференции «Геохимия ландшафтов», посвященной 100-летию А.И. Перельмана, включают тезисы докладов более 200 авторов, в которых обсуждается широкий спектр современных проблем геохимии ландшафтов. Рассматриваются вопросы геохимии природных ландшафтов, почв и коры выветривания, техногенных ландшафтов, биогеохимии, гидрогеохимии зоны гипергенеза, палеогеохимии биосферы. Приводятся результаты исследования геохимических барьеров и миграции химических элементов. Излагаются новые достижения в области ландшафтно-геохимического картографирования, геохимических поисков полезных ископаемых, исследования геохимических циклов элементов.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) по проекту № 16-05-20778 и ФАНО соглашение № 007-ГЗ/Ц8550/136/3.

УДК 911.2:550.4:631.4 (082)

ББК 26.82

ISBN 978-5-89575-236-4

©Коллектив авторов, 2016

©ИГЕМ РАН, 2016

©Географический факультет МГУ, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ЖИЗНЬ И НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО А.И. ПЕРЕЛЬМАНА.....	17
<i>Касимов Н.С., Борисенко Е.Н., Величкин В.И.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ДЛЯ ЭКСПРЕССНОЙ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ.....	24
<i>Водяницкий Ю.Н., Савичев А.Т.</i>	
РОЛЬ ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ В ФОРМИРОВАНИИ СУЛЬФИДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА КОНТИНЕНТЕ И В ОКЕАНЕ.....	28
<i>Габлина И.Ф.</i>	
МЕХАНИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ ВЕЩЕСТВА ПОЧВ: ФАКТОРЫ И ПАРАМЕТРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ.....	32
<i>Геннадиев А.Н., Жидкин А.П., Кошовский Т.С., Смирнова М.А., Ковач Р.Г.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БУФЕРНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ К КОМПОНЕНТАМ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА В РАЙОНАХ ПАДЕНИЯ СТУПЕНЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ.....	37
<i>Кречетов П.П., Королева Т.В.</i>	
БАСЕЙНОВЫЙ АНАЛИЗ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОТОКОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЕТАЛЛОИДОВ В СИСТЕМЕ СЕЛЕНГА–БАЙКАЛ.....	42
<i>Льчагин М.Ю., Касимов Н.С., Чалов С.Р., Шинкарева Г.Л.</i>	
БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ В ПОЧВАХ НАД РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫМИ ПОГРЕБЕННЫМИ СВАЛОЧНЫМИ ТЕЛАМИ.....	45
<i>Можарова Н.В., Николаева А.М.</i>	
КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА И ДИНАМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ В БИОСФЕРЕ.....	49
<i>Наумов А.В.</i>	
МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ТЕХНОГЕННЫХ ПОТОКАХ РАССЕЯНИЯ СИБАЙСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	53
<i>Опекунов А.Ю., Митрофанова Е.С.</i>	
ТЕОРИЯ ПЛАСТОВО-ИНФИЛЬТРАЦИОННОГО УРАНОВОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ – ПЕРВЫЕ ШАГИ.....	58
<i>Печенкин И.Г.</i>	
ИСТОРИЯ НАУК О ЗЕМЛЕ В НАУЧНОМ НАСЛЕДИИ АЛЕКСАНДРА ИЛЬИЧА ПЕРЕЛЬМАНА.....	62
<i>Снытко В.А., Дьяконов К.Н.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ С ПОЗИЦИЙ СИНЕРГЕТИКИ (СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ).....	64
<i>Хаустов А.П.</i>	

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ Г. МОСКВЫ.....	68
<i>Абросимова Г.В., Плеханова И.О.</i>	
БИОГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ В БЕРЕГОВОЙ ПОЛОСЕ МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ ЮГА ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ (НА ПРИМЕРЕ ЯЧЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА).....	73
<i>Авессаломова И.А.</i>	
ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ АРАГАЦСКОГО ГОРНОГО МАССИВА (АРМЕНИЯ).....	77
<i>Аветисян М.Г.</i>	
УРОВЕНЬ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА КАРАГАНДЫ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН) ПО ДАННЫМ СНЕГОВОЙ СЪЕМКИ.....	80
<i>Адильбаева Т.Е., Таловская А.В., Языков Е.Г.</i>	
КОНЦЕНТРАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГОРОДСКИХ ПОЧВАХ.....	84
<i>Алексеев В.А., Алексеев А.В.</i>	
ПОСТПИРОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОТОКОВ УГЛЕРОДА И АЗОТА В ТУНДРОВЫХ ПОЧВАХ (МОДЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ).....	89
<i>Андреева О.А., Маслов М.Н., Поздняков Л.А.</i>	
ВАЛОВОЕ ЖЕЛЕЗО В ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОДАХ И ПОЧВАХ ЗАМЛАНДСКОГО ПОЛУОСТРОВА.....	93
<i>Анциферова О.А.</i>	
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ДОННЫХ ОСАДКАХ ПО ПРОФИЛЮ ЧЕРЕЗ МАКРОБАРЬЕР «РЕКА-МОРЕ» ОБИ И ЕНИСЕЯ.....	96
<i>Асадулин Э.Н., Мирошников А.Ю., Усачева А.А.</i>	
ДНИЩА БАЛОК КАК ЗОНЫ БАСЕЙНОВОЙ АККУМУЛЯЦИИ ВЕЩЕСТВ ПЕДОГЕННОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА РЕКИ ЧЕРНЬ, КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	100
<i>Асеева Е.Н., Беляев В.Р., Пальников А.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ КАРЕЛИИ.....	105
<i>Ахметова Г.В.</i>	
СВОЙСТВА ДЕРНОВОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ И СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА.....	108
<i>Барсова Н.Ю., Мотузова Г.В., Кочарян А.Г.</i>	
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЫШЬЯКА В ПОЧВАХ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА РОСТОВА-НА-ДОНУ.....	111
<i>Белая Т.Г., Шишкина Д.Ю.</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЙОДА И СЕЛЕНА В СОПРЯЖЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	115
<i>Березкин В.Ю., Коробова Е.М., Данилова В.Н., Хушвахтова С.Д.</i>	

ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И КУЛЬТУРНЫХ СЛОЕВ ПОСЕЛЕНИЯ КАМЕННЫЙ АМБАР И ИХ ПАЛЕОГЕОРГАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.....	119
<i>Бикмулина Л.Р., Якимов А.С., Баженов А.И.</i>	
ДЕТРИТОГЕНЕЗ – КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ.....	122
<i>Богатырев Л.Г., Земсков Ф.И., Вартанов А.Н., Жилин Н.И., Бенедиктова А.И.</i>	
ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ БАЛАКОВСКОЙ АЭС (РФ, САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	125
<i>Борисенко Е.Н., Самонов А.Е., Ваньшин Ю.В.</i>	
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ И ФОРМЫ ИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОЧВАХ АГРОСЕЛИТЕБНЫХ ЛАНДШАФТОВ ТУЛЬСКОЙ ПРОМЫШЛЕННО- МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ.....	129
<i>Борисочкина Т.И., Маркина Л.Г.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСВЕЧИВАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ ПРИ ПОИСКАХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	133
<i>Бредихин Н.П., Соболев И.С.</i>	
СУХОЙ ОСТАТОК В СКЛОНОВЫХ ВОДОТОКАХ ПРИ ЛИВНЯХ.....	137
<i>Будник С.В.</i>	
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТЕХНОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ.....	141
<i>Бузмаков С.А.</i>	
КОНЦЕНТРАЦИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ В СНЕГЕ КАК ИНДИКАТОР АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА.....	145
<i>Винокуров С.Ф., Трунова А.Н.</i>	
АТМОХИМИЧЕСКИЕ ПОИСКИ ПОДЗЕМНЫХ СКОПЛЕНИЙ УТЕРЯННЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	149
<i>Воробьев С.А.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДГОРНО-ГОРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	152
<i>Гайрабеков У.Т.</i>	
БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ПЕСЧАНЫХ МАССИВАХ ТЕРСКОГО БЕРЕГА БЕЛОГО МОРЯ.....	155
<i>Глухова Е.В., Голубева Е.И.</i>	
СОПРЯЖЕННЫЙ БИОГЕОХИМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ПУСТЫННОГО ЗАГАРА И ВЕЗИКУЛЯРНОГО ГОРИЗОНТА ПУСТЫННЫХ ПОЧВ.....	158
<i>Голованов Д.Л., Лебедева М.П., Шишков В.А., Абросимов К.Н.</i>	
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОДНОЙ МИГРАЦИИ В СУБАРИДНЫХ РЕГИОНАХ НА ОСНОВЕ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ (НА ПРИМЕРЕ СУХОСТЕПНОГО КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЕЛЕНГИ).....	162
<i>Горбунова И.А., Герасимова М.И., Богданова М.Д.</i>	

МИГРАЦИЯ ПОЛЛЮТАНТОВ И ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩАЯ ФУНКЦИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ В УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТЕПЕЙ.....	165
<i>Давыдова Н.Д.</i>	
ЭРОЗИЯ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ АГРОЛАНДШАФТА И ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА МИГРАЦИЮ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.....	169
<i>Демидов В.В., Мушаева Т.И.</i>	
НИНГИОИТ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ БИОГЕННОГО ГЕНЕЗИСА УРАНОВЫХ ЧЕРНЕЙ.....	172
<i>Дойникова О.А.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ...	177
<i>Долгушин А.В., Крестьянникова Е.В., Богданов Д.А., Шустова М.С.</i>	
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ГЕОТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ СУЛЬФИДНО-ВОЛЬФРАМОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)....	181
<i>Дорошкевич С.Г., Смирнова О.К.</i>	
КИСЛОРОД КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В АЗОВСКОМ МОРЕ.....	186
<i>Доценко И.В., Михайленко А.В., Федоров Ю.А.</i>	
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ РЕГИОНА КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ.....	190
<i>Дроздова Е.А., Корнилов А.Г., Курганская К.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЦИНКА В ПОДЗОЛЕ В ПРИСУТСТВИИ БАКТЕРИЙ.....	193
<i>Дроздова О.Ю., Демин В.В., Завгородняя Ю.А., Лапицкий С.А.</i>	
ПОДВИЖНЫЕ ФОРМЫ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА И ПРЕДКАВКАЗЬЯ.....	196
<i>Дьяченко В.В., Дьяченко Л.Г.</i>	
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В КУСТАРНИЧКОВО-ЛИШАЙНИКОВО-МОХОВОЙ ТУНДРЕ...	201
<i>Елькина Г.Я., Лаптева Е.М.</i>	
УГЛЕФИЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СОСТАВЕ ТВЕРДЫХ ПРИМЕСЕЙ СНЕГА НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	205
<i>Ермолов Ю.В., Черевко А.С., Махатков И.Д.</i>	
К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ГИПЕРАККУМУЛЯЦИИ РАДИОЦЕЗИЯ РАСТЕНИЯМИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ.....	208
<i>Железнова О.С., Тобратов С.А., Черных Н.А.</i>	
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ НА АГРОМОНИТОРИНГОВЫХ ПЛОЩАДКАХ УЛУГ-ХЕМСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА ТУВА).....	213
<i>Жуланова В.Н.</i>	
ТРАНСФОРМАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ ПАРОГИДРОТЕРМЫ В ДОЛИНЕ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ (КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК, КАМЧАТКА).....	216
<i>Завадская А.В., Семенов И.Н., Паничева Д.М., Крупская В.В., Закусин С.В.</i>	

УГЛЕВОДОРОДНОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРОДСКИХ ПОЧВ..... <i>Завгородняя Ю.А., Демин В.В.</i>	220
ТЕХНОГЕННЫЕ ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОТОКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ДОНЕЦКОГО БАССЕЙНА)..... <i>Закруткин В.Е., Гибков Е.В.</i>	224
ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА ЛЬГОВА (КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)..... <i>Замотаев И.В., Кайданова О.В., Курбатова А.Н., Сулова С.Б.</i>	228
РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНЫХ НОРМАТИВОВ КАЧЕСТВА ПОЧВ ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ..... <i>Иванов Д.В.</i>	232
МИГРАЦИЯ ВЕЩЕСТВ НА ЛАНДШАФТНОМ ПРОФИЛЕ ОЛИГОТРОФНОГО БОЛОТА..... <i>Инишева Л.И., Порохина Е.В.</i>	236
ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВОВ..... <i>Исаченкова Л.Б.</i>	240
ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ..... <i>Казанцева Л.Г.</i>	244
ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТИТАНА, МАРГАНЦА И ХРОМА В ПОВЕРХНОСТНЫХ ГОРИЗОНТАХ ПОЧВ Г. ЖОДИНО (БЕЛАРУСЬ)..... <i>Карпиченко А.А., Чертко Н.К.</i>	247
ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНОГО ФОНА ЛАГУННО-МАРШЕВЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ..... <i>Касатенкова М.С., Касимов Н.С., Лычагин М.Ю.</i>	251
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ ВОД БАССЕЙНА РЕКИ БОДРАК (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЕ СКЛОНЫ КРЫМСКИХ ГОР)..... <i>Каюкова Е.П.</i>	255
ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОКА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ..... <i>Квасникова З.Н., Евсеева Н.С.</i>	260
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦВЕТОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВ В СИСТЕМЕ СIE LAB ДЛЯ ОЦЕНКИ МИГРАЦИИ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА В ГЕОХИМИЧЕСКИ СОПРЯЖЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ..... <i>Кириллова Н.П.</i>	264
РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СОДЕРЖАНИЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ И РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛАБАЗНИКЕ ВЯЗОЛИСТНОМ (НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ И ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)..... <i>Коваль Е.В., Барановская Н.В.</i>	267

ПРОБЛЕМЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ НА ПРИМЕРЕ КЕДРОВСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ.....	270
<i>Ковригина С.В.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРЕДЕЛАХ УЧАСТКА СТОЛЬСКО (ЛЬВОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА).....	273
<i>Кость М.В., Панькив Р.П., Телегуз О.В., Козак Р.П., Сахнюк И.И., Майкут О.М., Мандзя О.Б., Навроцкая И.П.</i>	
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ И МЕТАЛЛОИДЫ В СНЕГЕ, ПОЧВАХ И ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЯХ ГОРОДА УЛАН-УДЭ (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ).....	277
<i>Кошелева Н.Е., Касимов Н.С., Власов Д.В., Корляков И.Д., Голованов Д.Л., Дорохова М.Ф.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ ЛАНТАНОИДОВ В ПРОФИЛЕ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ БРЯНСКОГО ОПОЛЬЯ.....	282
<i>Кротов Д.Г., Самсонова В.П.</i>	
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НОВОАФОНСКОЙ ПЕЩЕРНОЙ СИСТЕМЫ.	285
<i>Кудерина Т.М., Мавлюдов Б.Р., Грабенко Е.А., Эмба Я.А.</i>	
ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСТРАГИРУЕМОСТИ УГЛЕРОДА И АЗОТА ИЗ ПОЧВ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ ОБРАЗЦОВ.....	289
<i>Кузнецова Е.Ю., Макаров М.И.</i>	
МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЛУПУСТЫННЫХ ЛАНДШАФТАХ ЮЖНОЙ НИЖНЕЙ КАЛИФОРНИИ (МЕКСИКА) ПОД ВЛИЯНИЕМ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПО ДОБЫЧЕ ФОСФОРИТОВ.....	293
<i>Кузьменкова Н.В., Шумилин Е.Н.</i>	
ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ Г. ОМСКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ КАППАМЕТРИИ И ИХ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА.....	296
<i>Кузьмина Е.Г., Жорняк Л.В., Язиков Е.Г.</i>	
ТЕХНОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ: РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ.....	301
<i>Кулагин А.Ю., Кутляхметов А.Н.</i>	
ЭЛЕМЕНТЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ В ПОЧВАХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ОКРУГА Г. МОСКВЫ.....	305
<i>Ладонин Д.В.</i>	
ОЗЕРНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КАК ИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	309
<i>Ларина Н.С., Фахрутдинова Л.К., Ларина Е.С., Абрамова М.А., Симоненко А.С.</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОВЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ В ПОЧВАХ НА ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТАХ.....	313
<i>Лебедь-Шарлевич Я.И., Можарова Н.В.</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ ПАТТЕРНОВ ЦЕЗИЯ-137 В КАСКАДНЫХ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ АГРОЛАНДШАФТОВ БРЯНСКОГО ОПОЛЬЯ.....	317
<i>Линник В.Г., Мироненко И.В., Соколов А.В.</i>	

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ВАРЬИРОВАНИЕ ЗОЛЬНОСТИ В ТОРФЯНЫХ ОЛИГОТРОФНЫХ ПОЧВАХ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ОСТРОВА САХАЛИН.....	322
<i>Липатов Д.Н., Манахов Д.В.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТАРОПАХОТНЫХ ПОЧВ В РАЙОНАХ АНТИЧНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КРЫМА (НА ПРИМЕРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ ЕВПАТОРИИ).....	326
<i>Лисецкий Ф.Н.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ПРИ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОЗДНЕГО ГОЛОЦЕНА ЗАПАДНОГО МАКРОСКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА.....	330
<i>Лузянина О.А., Ковалева Н.О.</i>	
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ.....	335
<i>Майманова Т.М., Тютюкова Л.С.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОНОВОГО ГОРНОЛЕСНОГО ЛАНДШАФТА В ОКРЕСТНОСТЯХ КАРАБАШСКОЙ ТЕХНОГЕННОЙ АНОМАЛИИ (ЮЖНЫЙ УРАЛ).....	338
<i>Макунина Г.С.</i>	
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА Г.РОСТОВА-НА-ДОНУ.....	344
<i>Малков Р.А., Брык И.В.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ШЛИХОГЕОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПОИСКАХ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ЕНИСЕЙСКОМ КРЯЖЕ.....	348
<i>Мансуров Р.Х., Зеликсон Б.С.</i>	
ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ИЗОТОПОВ АЗОТА РАСТЕНИЯМИ ГОРНО-ТУНДРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ С РАЗНЫМ ТИПОМ МИКОРИЗЫ.....	351
<i>Маслов М.Н., Макаров М.И., Мальшева Т.И., Бузин И.С., Тиунов А.В.</i>	
ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЮГА РОССИИ.....	355
<i>Матасова И.Ю., Дьяченко В.В.</i>	
ВЛИЯНИЕ ГОРНОРУДНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРИОХОТЬЕ И ПРИАМУРЬЕ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ.....	359
<i>Махинов А.Н., Махинова А.Ф., Шевцов М.Н.</i>	
МИГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ В ПОЧВАХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ПРИАМУРЬЕ.....	363
<i>Махинова А.Ф., Махинов А.Н.</i>	
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВЕРХОВОГО ТОРФА КАК ИНДИКАТОР ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИЙ.....	367
<i>Межибор А.М., Боженко Н.П.</i>	
ВЛИЯНИЕ ФЛЮИДОВ И ПРОДУКТОВ ЭВАПОТРАНСПИРАЦИИ НА БАЛАНСЫ МАССОПЕРЕНОСОВ В ЛАНДШАФТАХ.....	370
<i>Мельчаков Ю.Л., Козаренко А.Е., Суриков В.Т.</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ БУРОВОГО ШЛАМА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ БИОТЕСТИРОВАНИЯ.....	374
<i>Мех А.А.</i>	

ЭКОГЕОХИМИЯ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ.....	376
<i>Московченко Д.В.</i>	
ГИДРОГЕОХИМИЯ ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА НЕФТЯНОГО РЕГИОНА ТАТАРСТАНА.....	379
<i>Мусин Р.Х.</i>	
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА ПРИКАСПИЙСКОГО МЕГАБАССЕЙНА.....	383
<i>Мязина Н.Г.</i>	
БЕНЗ(А)ПИРЕН В ПОЧВАХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ.....	386
<i>Назаренко Н.Н., Каверина Н.В., Свистов А.К.</i>	
АНТРОПОГЕННЫЙ ГАЛОГЕНЕЗ В ГОРОДСКИХ ПОЧВАХ (НА ПРИМЕРЕ ВАО И ЗАО МОСКВЫ).....	389
<i>Никифорова Е.М., Кислякова Н.Ю., Кошелева Н.Е.</i>	
ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ФОТОХИМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ РАСТВОРЕННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА НА МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БОРЕАЛЬНОЙ ЗОНЫ.....	394
<i>Олейникова О.В., Бычков А.Ю., Дроздова О.Ю., Лапицкий С.А., Покровский О.С.</i>	
БИОГЕННАЯ МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНО- ТЕХНОГЕННОЙ СИСТЕМЫ БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ.....	397
<i>Опекунова М.Г., Сомов В.В., Папаян Э.Э.</i>	
ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЛАНДШАФТОВ ХЕМЧИКСКОЙ КОТЛОВИНЫ (ЗАПАДНАЯ ТЫВА).....	402
<i>Очур-оол А.О., Ондар С.О., Ондар У.В.</i>	
ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ МИГРАЦИИ ЦЕЗИЯ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ КОРНЕВОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ТРАВЯНИСТЫХ ЭКОСИСТЕМ ПОСТ-ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ ЛАНДШАФТОВ.....	405
<i>Парамонова Т.А., Комиссарова О.Л., Турыкин Л.А., Беляев В.Р., Иванов М.М.</i>	
К ВОПРОСУ О БИОГЕОХИМИИ БРОМА В ЛАНДШАФТАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	410
<i>Перминова Т.А., Барановская Н.В., Рихванов Л.П.</i>	
ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА.....	413
<i>Петрова А.В.</i>	
БАРЬЕРНАЯ СИСТЕМА АРИДНОЙ ЗОНЫ АЭРАЦИИ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ.....	418
<i>Петрова Л.А.</i>	
БИОГЕОХИМИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ ВОСТОЧНОГО ПОДМОСКОВЬЯ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ.....	422
<i>Плеханова И.О.</i>	
ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ ГОРОДОВ-КУРОРТОВ КОНУРБАЦИИ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.....	427
<i>Помеляйко И.С.</i>	

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПОЧВ ВЫСОКИХ ШИРОТ.....	432
<i>Попова Л.Ф., Левандовская Т.В., Шапчиц Ю.Л.</i>	
ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО КРУГОВОРОТА АЗОТА В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ NO _x	435
<i>Припутина И.В.</i>	
ПОВЕРХНОСТНЫЙ СТОК – ПРИЧИНА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. ВОРОНЕЖА.....	438
<i>Прожорина Т.И., Куролап С.А., Якунина Н.И.</i>	
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В СИСТЕМАХ «СУБСТРАТ- ВОДЫ» И «ОГОРОДНЫЕ ПОЧВЫ- КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ» ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО- ЗАПАДНОГО АЛТАЯ.....	441
<i>Пузанов А.В., Бабошкина С.В., Горбачев И.В., Рождественская Т.А.</i>	
РОЛЬ ГЕОХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МОРЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ БУРОЗЕМОВ ПОБЕРЕЖЬЯ ОСТРОВА РИКОРДА (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ).....	445
<i>Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф.</i>	
СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАК ОСНОВЫ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГГ. ЧЕБОКСАРЫ, НОВОЧЕБОКСАРСК)	450
<i>Рахимов Т.М.</i>	
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПАРКОВО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ГОРОДА СМОЛЕНСКА.....	453
<i>Ревина О.А., Ревин А.Г., Ермошкина Г.Ф., Фесюнова О.Д.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ПЕТРОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ.....	457
<i>Решетников М.В., Шешнев А.С., Мамедов Р.М.</i>	
ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ И ТЕХНОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫЕ ПОЧВЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ Г. ХАБАРОВСКА).....	460
<i>Росликова В.И.</i>	
ГЕОХИМИЯ ДОРОЖНОЙ ПЫЛИ (ЗАПАДНЫЙ ОКРУГ МОСКВЫ).....	464
<i>Рыжов А.В., Касимов Н.С., Власов Д.В.</i>	
МОБИЛИЗАЦИЯ ФОСФОРА И КРЕМНИЯ ИЗ ГОРНЫХ ПОРОД ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ.....	468
<i>Савенко А.В., Савенко В.С.</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НИЖЕ ПРЕДЕЛА ОБНАРУЖЕНИЯ ПРИ ГЕОХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПОЧВ.....	472
<i>Савичев А.Т., Водяницкий Ю.Н.</i>	
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ АПАТИТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В САРАТОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ.....	476
<i>Самонов А.Е., Ваньшин Ю.В.</i>	

ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИХ ФРАКЦИЯХ ПОЧВ ОВРАЖНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ.....	480
<i>Самонова О.А.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ ПОДГОЛЬЦОВОГО ПОЯСА НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ (НА ПРИМЕРЕ ГПЗ «БАСЕГИ»).....	485
<i>Самофалова И.А.</i>	
ГЕОХИМИЯ ОТЛОЖЕНИЙ В ЛОКАЛЬНЫХ ПОНИЖЕНИЯХ МИКРОРЕЛЬЕФА НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....	490
<i>Селезнев А.А., Ярмошенко И.В.</i>	
ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ ПРИПОЛЯРНОГО И СЕВЕРНОГО УРАЛА.....	492
<i>Селиванова Д.А., Московченко Д.В.</i>	
ФОРМЫ МЕТАЛЛОВ В ГЛЕЕЗЕМАХ И КРИОМЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОЧВАХ ЮГО-ВОСТОКА БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ.....	497
<i>Семенков И.Н., Касимов Н.С., Терская Е.В.</i>	
ВЫЯВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ ОЗЕРА БАЙКАЛ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИМИ АРОМАТИЧЕСКИМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ.....	501
<i>Семенов М.Ю., Маринайте И.И., Снытко В.А.</i>	
ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БИН РАН.....	505
<i>Семенов О.М., Терехина Н.В.</i>	
ПОДСТИЛКИ КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	510
<i>Семенюк О.В.</i>	
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА ВОРОНЕЖА.....	513
<i>Середа Л.О., Куролап С.А.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОЙ СПЕЦИФИКИ НАКОПЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЯМИ <i>GALIUM VERUM L.</i> (ПОДМАРЕННИК НАСТОЯЩИЙ) И <i>HELICHRYSUM ARENARIUM</i> (<i>L.</i>) <i>MOENCH</i> (ЦМИН ПЕСЧАНЫЙ) ПРИ РАВНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ИХ В ПОЧВЕ....	517
<i>Сибиркина А.Р.</i>	
УЧЕНИЕ А.И. ПЕРЕЛЬМАНА О ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРАХ В ПРАКТИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДЫ ГИПЕРГЕННОГО МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ.....	520
<i>Сивцов А.В., Дойникова О.А.</i>	
ПОДВИЖНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И СОВРЕМЕННОЕ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЕ В ГЕОТЕХНОГЕННЫХ ОБСТАНОВКАХ СУЛЬФИДНО- ВОЛЬФРАМОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАБАЙКАЛЬЯ.....	523
<i>Смирнова О.К.</i>	
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА БИОГЕННОЙ МИГРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛАНДШАФТАХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ.....	527
<i>Смыкович Л.И., Оношко М.П.</i>	

ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКА ОКРУЖЕНИЯ БАЙКАЛА.....	530
<i>Снытко В.А., Семенов Ю.М., Семенова Л.Н.</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКОГО БАРЬЕРА В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ: ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ.....	533
<i>Соктоев Б.Р., Рихванов Л.П.</i>	
ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНАЛЬНОГО ГЕОХИМИЧЕСКОГО ФОНА КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ НАДЫМ-ТАЗОВСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ (ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АО).....	537
<i>Сорокина Е.П., Дмитриева Н.К., Левина Н.Б., Ткаченко В.А.</i>	
СОРБЦИЯ НИКЕЛЯ ПОЧВАМИ ЮГО-ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ.....	542
<i>Сосорова С.Б., Меркушева М.Г.</i>	
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В НАЗЕМНОЙ БИОМАССЕ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСОСТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ УНИКАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	547
<i>Сошникова И.Ю.</i>	
ГЕОХИМИЯ ПРОЦЕССА МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ В ПОСТКОЛЛИЗИОННЫХ ЖИЛАХ.....	550
<i>Старицына И.А., Старицына Н.А.</i>	
АТМОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	555
<i>Суслова С.Б., Кудерина Т.М., Шилькрот Г.С.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ГИПЕРГЕНЕЗА В ЛАНДШАФТАХ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ.....	559
<i>Сымпилова Д.П.</i>	
ПАРАМЕТРЫ ГЕОХИМИЧЕСКОГО БАРЬЕРА НИЗИННОГО БОЛОТА.....	562
<i>Сысуев В.В.</i>	
ГЕОХИМИЯ КРИОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ.....	567
<i>Тайсаев Т.Т.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА.....	570
<i>Таловская А.В., Языков Е.Г., Литав В.В., Филимоненко Е.А., Самохина Н.П.</i>	
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ДИНАМИКУ ПРОДУКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОЙ БИОТЫ И ГУМУСА В ПОЧВАХ РЕГИОНОВ ЮГА ВОЛЖСКОГО БАСЕЙНА.....	575
<i>Тарко А.М., Курбатова А.И., Козлова Е.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАПИЛЛЯРНОГО МЕХАНИЧЕСКОГО ГЕОХИМИЧЕСКОГО БАРЬЕРА В МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВАХ РАВНИННЫХ ТУНДР.....	579
<i>Тентюков М.П.</i>	
ЛАТЕРАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЕТАЛЛОИДОВ В ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БАСЕЙНА Р. СЕЛЕНГИ.....	581
<i>Тимофеев И.В.</i>	

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ВОДЕ РЕК КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА.....	586
<i>Ткаченко А.Н., Билык М.А., Ткаченко О.В., Малыгин Е.В.</i>	
ПИРОГЕННАЯ И БИОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЗОЛЬНОЙ ЧАСТИ ТОРФА (НА ПРИМЕРЕ МЕЩЕРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ)	589
<i>Тобратов С.А., Железнова О.С.</i>	
ФОРМЫ МИГРАЦИИ УРАНА И ПЛУТОНИЯ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ БЫВШЕГО СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА (НА ПРИМЕРЕ РУЧЬЯ КАРАБУЛАК).....	593
<i>Торопов А.С.</i>	
РАДИОЦЕЗИЕВЫЙ МЕТОД И ГИС В ИЗУЧЕНИИ ЭРОЗИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ.....	597
<i>Трофимец Л.Н., Паниди Е.А., Иванеха Т.Л., Петелько А.И.</i>	
ИНДИКАЦИЯ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ.....	602
<i>Тюлькова Е.Г.</i>	
ЦЕЗИЙ-137 В МОХОВО-ТРАВЯНИСТО-КУСТАРНИЧКОВОМ ЯРУСЕ ФОНОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ТУНДРЫ И ТАЙГИ ЦЕНТРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	606
<i>Усачева А.А., Семенков И.Н.</i>	
СКОРОСТЬ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ОЗЕРЕ БОЛЬШОЙ ТАМБУКАН И ХРОНОЛОГИЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ.....	610
<i>Федоров Ю.А., Кузнецов А.Н.</i>	
РОЛЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ВОДА-ПОРОДА В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТОВ ПРИ ТЕХНОГЕННОМ ГАЛОГЕНЕЗЕ.....	613
<i>Хайрулина Е.А.</i>	
ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДОЛЕВОГО УЧАСТИЯ ХЛОРИД-ИОНОВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В ИХ РЕЧНОМ СТОКЕ (НА ПРИМЕРЕ КАРСТОВЫХ И НЕКАРСТОВЫХ ГЕОСИСТЕМ СЕВЕРА ВОСТОЧНО- ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ).....	617
<i>Хайруллина Д.Н.</i>	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ НА ОСНОВЕ ВАРИАЦИЙ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ.....	620
<i>Хаустов А.П., Редина М.М.</i>	
ВОПРОСЫ ГЕОХИМИИ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СВЯЗИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ.....	623
<i>Хомяков Д.М.</i>	
ГИДРОГЕОХИМИЯ ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ.....	627
<i>Хрусталева М.А.</i>	
РОЛЬ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНО- ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕРУССКОГО БЕЛОГОРЬЯ.....	631
<i>Чендев Ю.Г.</i>	

ГИС-АНАЛИЗ ГЕОХИМИЧЕСКИХ БУФЕРНЫХ ЗОН ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ..... <i>Черницова О.В., Кречетов П.П.</i>	634
ГЕОХИМИЯ УРБОЛАНДШАФТОВ БЕЛАРУСИ..... <i>Чертко Н.К.</i>	638
ИССЛЕДОВАНИЕ МИГРАЦИИ МОЛИБДЕНА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АО «АПАТИТ»..... <i>Чукаева М.А.</i>	641
РАСТВОРИМЫЕ САХАРА, ПОЛИОЛЫ И АМИНОКИСЛОТЫ ЛИШАЙНИКОВ И МХОВ КАК СОЕДИНЕНИЯ-ПРЕДШЕСТВЕННИКИ МЕЛАНОИДИНОВ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ГУМУСООБРАЗОВАНИИ..... <i>Шамрикова Е.В., Заварзина А.Г., Кубик О.С., Пунегов В.В.</i>	644
ТИПИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ЗОН ВЛИЯНИЯ ТЕРРИКОНОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ПО ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМУ СОСТОЯНИЮ ПОЧВ..... <i>Шарапова А.В., Кречетов П.П.</i>	648
ЭКОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ОКРЕСТНОСТЯХ ПАВЛОДАРСКОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)..... <i>Шахова Т.С., Таловская А.В. Язиков Е.Г.</i>	652
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ РОСТОВА- НА-ДОНУ И ТАГАНРОГА..... <i>Шушкина Д.Ю.</i>	656
ФИТО-ОЧИСТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ БАРЬЕРЫ АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ..... <i>Щеголькова Н.М., Рыбка К.Ю.</i>	659
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Pb, Cd, Cu, Zn) В ПОЧВАХ ГОРОДА АБАКАНА..... <i>Юдина Е.В.</i>	662
О НАКОПЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ТЕХНОГЕННЫХ ИЛАХ УСТЬЕВЫХ ЗОН МАЛЫХ ВОДОТОКОВ..... <i>Янин Е.П.</i>	667
СРАВНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА ФОНОВЫХ РАЙОНОВ (МОНГОЛИЯ, БУРЯТИЯ)..... <i>Янченко Н.И., Баранов А.Н.</i>	671

УДК 556.3; 550.46; 550.424.6

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ ВОД БАСЕЙНА РЕКИ БОДРАК (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЕ СКЛОНЫ КРЫМСКИХ ГОР)

Каюкова Е.П.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,

e-mail: epkayu@gmail.com

Представленные материалы базируются на гидрохимических исследованиях, проводимых с 1998 г. по настоящее время, в бассейне р. Бодрак (восточная часть Бахчисарайского района Крыма) в рамках студенческой практики по геологическому картированию. В результате обработки достаточно большого количества фактического материала по гидрохимии были выявлены геохимические особенности состава природных вод района исследования.

Изучаемая территория располагается в районе умеренно-континентального климата в биоклиматической зоне низкогорной лесостепи [1]. Атмосферные осадки являются основным источником питания подземных и поверхностных вод бассейна р. Бодрак и определяют их динамический и гидрохимический режимы. Геологический разрез представлен отложениями пород мезозойского и кайнозойского возраста: верхнетриасово-нижнеюрские дислоцированные флишевые и вулканогенно-осадочные среднеюрские отложения с угловым несогласием перекрываются моноклинально залегающими терригенными и карбонатными породами мелового и палеогенового возраста, падающими на северо-запад под углами 5–10°. Четвертичные отложения слагают террасы рек, конусы выноса, осыпи и оползни. Наибольшее развитие в районе исследования получили грунтовые воды, приуроченные к аллювиальным и пролювиальным четвертичным отложениям, терригенно-карбонатным породам мелового, палеогенового и неогенового возраста, корам выветривания коренных пород [2, 3].

Таблица 1

Средний состав макрокомпонентов в природных водах бассейна р. Бодрак
(в числителе – мг/л, в знаменателе мг-экв./л)

Элемент	Атм. осадки	Поверхностные воды		Область активного водообмена					Замедленный водообмен	Зона гипергенеза [5]
		р. Бодрак	Пруды (ставки)	T ₃ -J ₁ tv	T ₃ -J ₁ es	J ₂ b	K ₁	P ₂		
Na ⁺	<u>1,78</u>	<u>28,0</u>	<u>26,8</u>	<u>48,6</u>	<u>117,5</u>	<u>50,3</u>	<u>12,7</u>	<u>31,2</u>	<u>880,0</u>	45,50
	0,08	1,22	1,17	2,1	5,1	2,2	0,55	0,43	38,3	
K ⁺	<u>2,37</u>	<u>4,6</u>	<u>7,2</u>	<u>19,8</u>	<u>10,7</u>	<u>3,2</u>	<u>2,4</u>	<u>7,7</u>	<u>110,0</u>	4,59
	0,06	0,12	0,18	0,5	0,27	0,08	0,06	0,4	2,81	
Ca ²⁺	<u>6,34</u>	<u>76,2</u>	<u>63,7</u>	<u>115,9</u>	<u>49,0</u>	<u>99,9</u>	<u>87,4</u>	<u>101,1</u>	<u>110,0</u>	43,90
	0,32	3,81	3,19	5,8	2,45	5,0	4,37	6,0	5,5	
Mg ²⁺	<u>0,88</u>	<u>26,3</u>	<u>18,6</u>	<u>31,5</u>	<u>115,0</u>	<u>45,6</u>	<u>6,9</u>	<u>18,7</u>	<u>5,1</u>	18,60
	0,07	2,16	1,53	2,6	9,46	3,75	0,57	0,5	0,42	
Cl ⁻	<u>2,18</u>	<u>23,2</u>	<u>32,9</u>	<u>39,1</u>	<u>67,1</u>	<u>47,9</u>	<u>19,7</u>	<u>44,37</u>	<u>847,5</u>	47,00
	0,06	0,65	0,93	1,1	1,89	1,35	0,55	0,6	23,9	
SO ₄ ²⁻	<u>5,1</u>	<u>120</u>	<u>90,0</u>	<u>138,4</u>	<u>60,0</u>	<u>53,7</u>	<u>26,8</u>	<u>33,2</u>	<u>129,0</u>	75,10
	0,11	2,5	1,84	2,9	1,25	1,12	0,56	0,5	2,69	
HCO ₃ ⁻	<u>21,88</u>	<u>283,0</u>	<u>204,3</u>	<u>416,8</u>	<u>756,4</u>	<u>449,8</u>	<u>319,7</u>	<u>338,6</u>	<u>366,0</u>	174,00
	0,36	4,64	3,35	6,8	12,4	7,37	5,24	6,4	6,0	
SiO ₂	<u>3,49</u>	<u>10,58</u>	<u>5,8</u>	<u>13,24</u>	<u>11,87</u>	<u>20,30</u>	<u>11,83</u>	<u>16,58</u>	<u>16,69</u>	17,4
	0,06	0,18	0,1	0,22	0,20	0,34	0,20	0,27	0,28	
Мин-я	42,8	532,6	432,3	900,5	1183,1	762,2	482,9	634,9	482,9	431,00

По данным химического состава, преобладающие компоненты в химическом составе всех природных вод - подземных, поверхностных и атмосферных осадков обычно HCO_3^- и Ca^{2+} , однако в подземных водах, связанных с областью интенсивных тектонических преобразований (T_3 - J_{1es}) на первое место в катионном составе выходит Mg. В подземных водах области замедленного водообмена преобладающими ионами являются Na^+ и Cl^- [2, 4].

В табл. 1 представлен химический состав поверхностных вод, атмосферных осадков и подземных вод различных вмещающих отложений бассейна р. Бодрак. Для сравнения приведен средний химический состав подземных вод зоны гипергенеза [5].

Инфильтрационные воды в зоне гипергенеза, взаимодействуя с вмещающими породами, обогащаются разными компонентами, при этом идут процессы растворения, окисления, гидролиза, выщелачивания, ионного обмена, смешения вод и пр. При определенных климатических условиях вследствие испарения отдельные компоненты могут высаживаться из водного раствора. Все эти процессы приводят к увеличению минерализации и изменению эквивалентных соотношений в макрокомпонентном составе подземных вод.

Для выявления характерных геохимических ассоциаций, природных и техногенных гидрохимических аномалий в подземных водах бассейна р. Бодрак были рассчитаны коэффициенты концентрации (Кс) химических элементов: $K_c = C_i / C_{\text{ф}}$, где C_i – средняя концентрация i-го химического элемента, $C_{\text{ф}}$ – фоновое содержание элемента.

Коэффициент Кс характеризует уровень концентрирования элемента на участке опробования над его средним содержанием в аналогичной природной среде на фоновом участке. В качестве фоновых использованы средние концентрации химических элементов в водах зоны гипергенеза [4, 5]. Результаты расчета представлены в табл. 2.

Таблица 2

Геохимические ассоциации химических элементов и их коэффициенты концентраций в составе подземных вод активного водообмена бассейна р. Бодрак

Возраст	Вмещающие отложения	Геохимические ассоциации микрокомпонентов
P_2	органогенные нуммулитовые известняки	$\text{Ba}_{58,2} - \text{Ag}_{31,0} - \text{N}_{26,4} - \text{B}_{6,2} - \text{Sr}_{6,1} - \text{Sn}_{4,9} - \text{Zn}_{1,8}$
K_1	органогенно-обломочные известняки	$\text{Ba}_{15,2} - \text{Sn}_{3,5} - \text{Ag}_{3,2} - \text{Sr}_{1,6} - \text{N}_{1,4} - \text{Zn}_{1,1} - \text{B}_{1,1}$
$J_2 b$	туфы, туфопесчаники, туфоаргиллиты, аргиллиты с прослоями лав	$\text{N}_{36,1} - \text{V}_{28,3} - \text{Ba}_{16,3} - \text{Ag}_{13,8} - \text{Sr}_{8,4} - \text{Sn}_{4,9} - \text{Zn}_{4,7} - \text{B}_{2,2} - \text{Cu}_{1,6} - \text{Pb}_{1,6}$
T_3 - J_{1es}	терригенно-глинистые породы – песчаники, глины, глинистые отложения	$\text{B}_{10,3} - \text{Li}_{8,6} - \text{Sr}_{5,0} - \text{Sn}_{4,4} - \text{Ag}_{3,4} - \text{Ba}_{2,0} - \text{Rb}_{1,9}$
T_3 - J_{1tv}	терригенный флиш - чередование аргиллитов, алевролитов, песчаников	$\text{Ba}_{20,2} - \text{N}_{9,7} - \text{Sr}_{4,9} - \text{Mn}_{4,6} - \text{Ag}_{4,1} - \text{B}_{3,5} - \text{Sn}_{3,4} - \text{Se}_{3,1} - \text{Pb}_{1,9}$

Набор химических элементов в ассоциациях (табл. 2), представляющий собой относительные характеристики аномальности, позволяет выделить следующие химические элементы: Ba (2,0-58,2) – B (1,1-10,3) – Sn (3,4-4,9) – Sr (1,6-8,4), которые являются, вероятно, природной гидрохимической особенностью подземных вод бассейна р. Бодрак.

Азот, характеризующий нитратную составляющую, является главным загрязнителем на территории. Особенно высокими концентрациями NO_3 отличаются водоносная зона вулканогенно-осадочной толщи, где располагается центр д. Трудолюбовки. В

этих же водах наблюдаются наиболее высокие концентрации серебра (на фоне его повышенных содержаний для всех вод в целом), что, вероятно, также вызвано техногенными факторами.

Для полноты представлений были рассчитаны индексы концентраций подземных вод колодцев, располагающихся вдоль реки Бодрак и вдоль оврага Колхозного (участок 4, рис.1). На рисунке 1 показаны участки опробования, включающие от одного до десяти колодцев, приведены геохимические ассоциации. Проанализировав два массива данных, замечаем, что химические элементы в грунтовых водах колодцев связаны с элементами подземных вод нижних структурных этажей. Так, ванадий, выявленный в аллювиальных водах участка 5 (рис. 1), вероятно связан с разгрузкой трещинных вод вулканогенно-осадочной толщи (J_{2b}). Такие элементы как В, Li, Rb, U в аллювиальных водах участка 3, по всей видимости, имеют природное происхождение и связаны с трещинными водами зоны меланжа (T_3-J_{1es}).

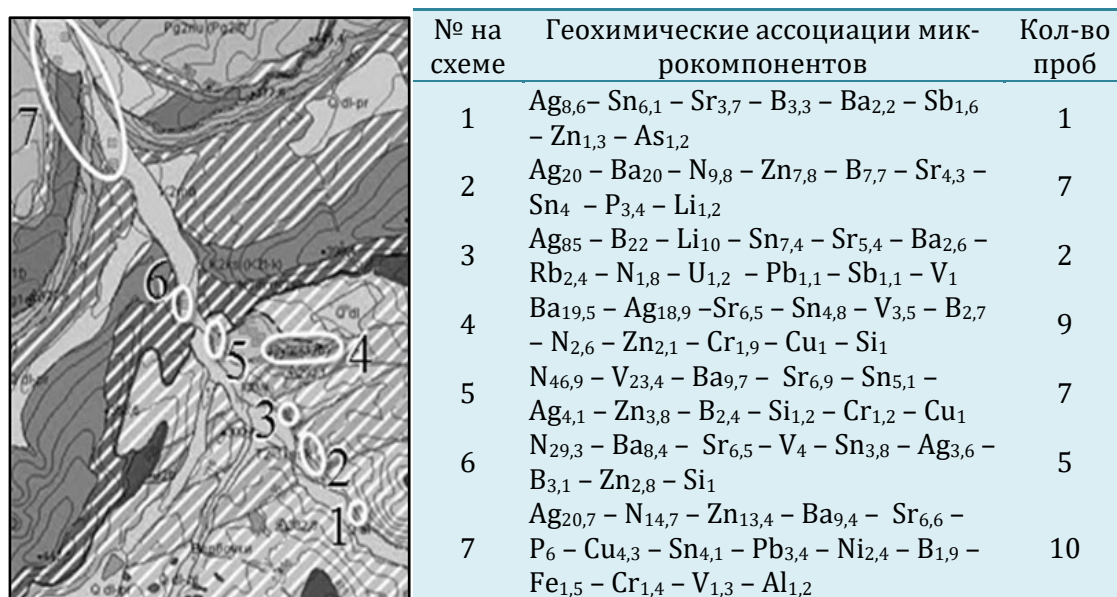


Рис. 1. Геохимические ассоциации химических элементов в подземных водах четвертичного водоносного горизонта

В аллювиальных водах участка 7 выявилось загрязнение металлами (Zn, Cu, Pb, Ni, Fe, Al) антропогенного характера. Это плотно застроенная территория д. Скалистое с приусадебными участками, где также занимаются домашним животноводством.

Добавив Ag с невысоким индексом концентрации, получим ряд, характеризующий среднюю естественную ассоциацию химических элементов в подземных водах р. Бодрак: Ba (2,0-58,2) – B (1,1-10,3) – Ag (3,2-8,6) – Sr (1,6-8,4) – Sn (3,4-4,9).

За естественный максимальный индекс концентрации серебра принято значение индекса в подземных водах участка 1 (южная окраина д. Трудолюбовки), находящегося гипсометрически выше других участков опробования. Такая же величина для Ag соответствует родниковым водам источника в верховьях р. Бодрак. Особый вклад в ряды естественных геохимических ассоциаций микрокомпонентов подземных вод вносят: флишевые отложения (Mn – Se – Pb); породы из области меланжа (Li – Rb); вулканогенно-осадочная толща (V – Zn – Cu – Pb).

Для количественной оценки интенсивности водной миграции химических элементов использован коэффициент водной миграции (K_x), предложенной А.И. Перельманом, который представляет отношение содержания химического элемента в минеральном остатке воды к его среднему содержанию во вмещающих породах [4, 6]:

$$K_x = \frac{m_x \cdot 100}{a \cdot n_x}, \text{ где } K_x - \text{коэффициент водной миграции элемента; } m_x - \text{содержание эле-}$$

мента в воде (мг/л); а – минерализация воды (мг/л); n_x – среднее содержание элемента в верхней части континентальной коры в весовых процентах (кларк) [7].

Коэффициенты водной миграции позволяют представить особенности миграции отдельных химических элементов в различных водоносных горизонтах и зонах изучаемого района, оценить степень подвижности элементов. Чем выше коэффициент водной миграции (то есть, чем интенсивнее его водная миграция), тем сильнее химический элемент способен выщелачиваться из вмещающих отложений.

Таблица 3

Интенсивность водной миграции химических элементов в подземных водах бассейна
р. Бодрак (восточная часть Бахчисарайского района Крыма)

Возраст вмещающих отложений		Очень сильная $n \cdot (10 \div 100)$	Сильная $n \cdot (1 \div 10)$	Средняя $n \cdot (0,1 \div 1)$	Слабая и очень слабая $< 0,1n$
Активный водообмен	P_2	N, Cl, Ag, S, Se, B	Sb, Sr, Ca, Ba, Na, As, Mo, Zn, Sn, Mg, U	K, Cd, Li, Pb, V, Cu, P, Ni	Si, Co, Th, Cr, Mn, Rb, Fe, Al, Ti
	K_1	N, Cl, S, Se, Ag, B	Sb, Ca, Sr, U, Ba, Sn, Zn, Na, Cd	Mo, Mg, Li, K, As, Pb, V, Cu, Si	Ni, Cr, P, Co, Mn, Th, Fe, Rb, Al, Ti
	J_2b	N, Cl, Ag, S, Se, B	Sr, V, Sb, Ca, Zn, Na, Mg, Sn, Cd	As, Ba, U, Mo, Pb, Cu, K, Li, Ni	Cr, Si, P, Mn, Co, Rb, Th, Fe, Al, Ti
	T_3-J_1es	Cl, N, S, B, Se, Ag	Mg, Sb, Na, Li, Sr, Ca	As, U, Sn, K, Mo, Cd, Zn, Ba, Pb, V	Ni, Rb, Cu, P, Si, Co, Cr, Mn, Th, Fe, Al, Ti
	$T_3-J_1 tv$	N, Cl, S, Se, Ag, B	Sb, Ca, Sr, Na, Mg, K	Ba, As, Sn, Cd, Li, Mo, Pb, Zn, Mn, U, V, Cu, P	Ni, Si, Cr, Co, Fe, Rb, Th, Al, Ti
Замедленный водообмен		Cl, Ag, B, N, Se, S, Na	Zn, Sb, Cd, Mo, K, Sr, Ca	Pb, As, Sn, Ba, Cu, U, Mn, Mg, V, Li, Ni	Co, Fe, Cr, Si, Rb, Al, Th, P, Ti

Подсчитав коэффициент водной миграции, видим, что высокой интенсивностью водной миграции владеют следующие биофильные элементы – N, Cl, S, B, Se ($K_x > 10$). Сильными мигрантами ($K_x > 1$) являются основные катионы (Ca, Na, Mg) и элементы Sr, Sb. Наиболее низкая интенсивность водной миграции свойственна таким микроэлементам как Al, Th, Fe, Co, Cr, Rb, Ti. На интенсивность водной миграции химического элемента влияет не только его кларк в литосфере (а значит степень его концентрации или рассеяния в подземных водах), условия гипергенеза (определяющие скорость водообмена) и участие элемента в гидрохимических и биохимических процессах, имеющих место в данном водосборном бассейне, но также и уровень антропогенного вмешательства.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-37-10100.

Литература

1. Каюкова Е.П. Мезоклимат полигона Крымской геологической практики и современные тенденции его изменения // Вестник С.-Петерб. ун-та. Сер. 7: Геология, география. 2010. Вып. 4. С. 32-46.
2. Каюкова Е.П. Гидрохимические особенности атмосферных осадков полигона Крымской геологической практики СПбГУ // Вестник С.-Петерб. ун-та. Сер. 7: Геология, география. 2011. Вып. 2. С. 26-43.

3. Каюкова Е.П. Изучение и оценка подземного стока малых рек на примере бассейна р. Бодрак (юго-западный Крым) // Вестник С.-Петерб. ун-та. Сер. 7: Геология, география. 2015. Вып. 2. С. 130-151.
4. Каюкова Е.П., Чарыкова М.В. Особенности химического состава подземных и поверхностных вод полигона Крымской учебной практики геологического факультета СПбГУ // Вестник С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2010. Вып. 3. С. 29-47.
5. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М., 1998. 288 с.
6. Перельман А.И. Геохимия. М., 1979. 424 с.
7. Rudnick R.L., Gao S. Composition of the continental crust // Treatise on Geochemistry. Vol. 3. The Crust. Elsevier, 2003. P. 1-64.

Электронное научное издание

Коллектив авторов

Доклады Всероссийской научной конференции
«Геохимия ландшафтов» (к 100-летию А.И. Перельмана)
Москва, 18-20 октября 2016 г.

Компьютерная верстка
Д.В. Власов

Обложка
И.В. Тимофеев

ISBN 978-5-89575-236-4

Гарнитура Cambria, Georgia

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Географический факультет,
119991, ГСП-1, г. Москва,
Ленинские горы, д. 1