

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный университет»

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Воронежский государственный технический университет

Межрегиональная просветительская общественная организация
«Объединение православных ученых»



ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ

Материалы одиннадцатого
Международного инновационного проекта

(Продолжающееся научное издание)



Воронеж
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга»
2024

УДК 504:55
ББК 20.1+26.3
Ш67

Научный редактор,
научный руководитель проекта:
доктор геолого-минералогических наук,
профессор *И. И. Косинова*

Ш67 **Школа** экологических и геологических перспектив : материалы одиннадцатого Международного инновационного проекта / под ред. И. И. Косиновой ; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» ; УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины» ; Белгородский государственный национальный исследовательский университет ; Воронежский государственный технический университет ; Межрегиональная просветительская общественная организация «Объединение православных ученых». – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2024. – 204 стр. – ISBN 978-5-4446-1974-2. – Текст : непосредственный.

Целью проведения Международного инновационного проекта «Школа экологических и геологических перспектив» является выстраивание структуры взаимодействия школы, молодых специалистов и потенциальных работодателей. Конференция посвящена экологическим проектам, подготовленным, как в общеобразовательных школах, так и в вузах. Они обобщают опыт молодежной науки, демонстрируют высокий уровень заинтересованности молодежи в духовном обеспечении экологической безопасности жизнедеятельности.

Особый интерес представляет блок тематических компакт-лекций, ведущих ученых в области экологических и геологических исследований. Сборник материалов проекта представляет интерес не только для профессорско-педагогического состава работников школы и вузов, но и для представителей производства.

УДК 504:55
ББК 20.1+26.3

ISBN 978-5-4446-1974-2

- © ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет, 2024
- © УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», 2024
- © Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2024
- © Воронежский государственный технический университет, 2024
- © Межрегиональная просветительская общественная организация «Объединение православных ученых», 2024
- © Оформление.
Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2024



СОДЕРЖАНИЕ

ОДИННАДЦАТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ» ЭКСПРЕСС-ЛЕКЦИИ ВЕДУЩИХ УЧЁНЫХ	7
<i>Заридзе Г.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГИПОТЕЗЫ.....	7
<i>Косинова И.И.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАРРАТИВЫ КАК СМЫСЛОЖИЗНЕННЫЕ ОРИЕНТАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....	12
СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПРАКТИЧЕСКИ- ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	20
<i>Азаров Д.И., Ковалева Д.А., Благообразова А.А., Косинова И.И.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г. ВОРОНЕЖА	20
<i>Бочарова А.А., Спесивцева А.Д., Благочевская П.С.</i> СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ВЕРХОВЬЯХ Р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ	24
<i>Бужин Д.И., Косинова И.И.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГЛИНЫ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЗАХОРОНЕНИЮ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ.....	28
<i>Гайдуков И.А., Заридзе М.Г.</i> ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТА РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	33
<i>Глухов В.А., Шахов С.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕМБРАННОГО АППАРАТА С НАДУВНЫМИ РУКАВАМИ, ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ	37
<i>Елютина А.А., Заридзе М.Г.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ КОВДОРСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА.....	48
<i>Каратеев И.А.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И КРИОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЛОКАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ИНТЕНСИВНОГО ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ.....	53

<i>Корнев А.В., Заридзе М.Г.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКА РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ГОРОДЕ ВЕНЁВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	57
<i>Косинова И.И., Солонар С.А.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЦЕНКА РАЙОНА РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ КИНЯМИНСКОГО, УГУТСКОГО, СРЕДНЕУГУТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ.....	65
<i>Лепендин Д.Г., Тертычная М.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГИДРОГЕОХИМИЯ БОРА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	69
<i>Ливаренко О.Г., Воробьева Е.Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД КОНТРАЦЕПТИВОВ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ СЕМЬИ, КАК ЗДОРОВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА КОНТРАЦЕПЦИИ.....	74
<i>Лютикова В.С., Литовченко И.Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СОВРЕМЕННОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВИЗАЦИИ ЗЕМЛИ	77
<i>Макухина Е.Е., Макухин Е.А., Белозеров Д.А.</i> ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОСУШЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТРУБКИ «УДАЧНАЯ»	80
<i>Матыцина Д.А., Курьшев А.А.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ И ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РЕПЬЕВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	86
<i>Мохна М.Н.</i> ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКА МОКУЛАЕВСКОЕ)	91
<i>Нетеса В.Н., Курьшев А. А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ КАРЬЕРНЫХ ВОД КОАШВИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АПАТИТ- НЕФЕЛИНОВЫХ РУД.....	96
<i>Носова Н.А., Белозёров Д.А.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ РАЙОНА ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «НАДЕЖНЫЙ» РЕСПУБЛИКА САХА	106
<i>Осокина Е.А., Косинова И.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГРАНИЦАХ ЗОНЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАССЫ М-12 ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ	112
<i>Резван Е.С, Косинова И.И., Цыпленкова В.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРЕЩЕНСКОЙ ВОДЫ, Г.ВОРОНЕЖ, 2024 Г	114

<i>Садртдинова Л.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В КОМПОНЕНТАХ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ Г. УФЫ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН, РОССИЯ)	118
<i>Семкина А.В.</i> ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПАЛЕОЗОЙСКОГО ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРЕДЕЛАХ (ЛИСТА N-37-XXIX)	121
<i>Солонар С.А., Косинова И.И.</i> ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАЙОНА ВСТРЕЧНОГО, СРЕДНЕ-БАЛЫКСКОГО, МАЙСКОГО, ЕФРЕМОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ.....	125
<i>Сопин Д.О., Лепендин Д.Г.</i> ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	130
<i>Стародубцев В.С., Косинова И.И., Конопкина А.К.</i> ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛГОПОЛЯНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	133
<i>Степанов Р.А., Косинова И.И.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ СТРОНЦИЯ И БАРИЯ В ПОЧВАХ НОВОУКОЛОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	137
<i>Сулейман А. У.</i> ОЦЕНКА АГРЕССИВНЫХ СВОЙСТВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПАЛЕОГЕН-НЕОГЕНОВОГО ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	141
<i>Телегина С.А.</i> ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОНОСНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЕЛОВОГО ВОЗРАСТА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ (В ПРЕДЕЛАХ ЛИСТА М-37-II).....	144
<i>Ткачев Е.В.</i> АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ И АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	147
<i>Холуев В.А., Стародубцев В.С.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ А-289 КРАСНОДАР - СЛАВЯНСК-НА-КУБАНИ - ТЕМРЮК.....	151
<i>Шабанов Е.Н., Косинова И. И.</i> ИЗМЕНЕНИЕ PH ПРИ ФИТОРЕМИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА ПРИМЕРЕ СТАРООСКОЛЬСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	157

<i>Шашкова Е.Н., Курьшев А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОНОВОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИИ ПЕРСПЕКТИВНОГО НЕФТЕГАЗОВОГО ОСВОЕНИЯ КАК БАЗОВОГО ЭЛЕМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	162
<i>Эпиташвили А.В., Фонова С.И.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОДОЁМЫ	166
СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ	172
<i>Акопян М.В., Макаренко А.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ГОРОДА ВОРОНЕЖА В РУКАХ МОЛОДЕЖИ	172
<i>Малюкова Н.А., Хуцишвили К.Н., Шишкина В.А.</i> МИР НА ЛАДОШКЕ: ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В ШКОЛЕ ЧЕРЕЗ ИНТЕГРАЦИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК (БИОЛОГИЯ И ЛИТЕРАТУРА).....	176
<i>Незнамова К.К., Акопян М.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ МУСОРА	182
<i>Павленко Е.В., Губарьков А.В.</i> ЗЕЛЁНАЯ ПЛАНЕТА ГЛАЗАМИ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКОПРОСВЕЩЕНИЮ.....	186
<i>Плохих П.И., Иваничкина Д.А., Воробьева Е.Н.</i> АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ	188
<i>Уварова Д.А., Катунина Е.Г., Севрюков М.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ УЧАЩИХСЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ НА ПРИМЕРЕ КОНКУРСА «ЭКОМЕМ»	191
<i>Швецов Н.Е., Швецова Н.М.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В МАТЕМАТИКЕ.....	194
<i>Юдина А. С., Акопян М. В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА.....	199



ЭКСПРЕСС-ЛЕКЦИИ ВЕДУЩИХ УЧЁНЫХ

УДК 504

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГИПОТЕЗЫ

Заридзе Г.В., pravuch@mail.ru
МПОО «Объединение православных ученых»

Аннотация. Данная статья посвящена анализу гипотез о причинах глобального потепления климата на Земле.

Ключевые слова. Глобальное потепление, парниковый эффект, арктические льды эксцентриситета земной орбиты, наклон эклиптики.

В наше время существуют различные гипотезы о причинах глобального потепления климата на Земле. Кроме того, в результате недавно проведенного анализа спектроскопических изображений, сделанных из космоса, было выявлено массовое таяние марсианских полярных льдов, и скорость данного процесса вызвала серьезные опасения со стороны ученых.

В НАСА заявили, что Межправительственной группой экспертов по изменению климата (IPCC), состоящей из специалистов, последнее десятилетие исследующих причины этого резкого таяния марсианских полярных льдов, был замечен повышенный парниковый эффект.

Учеными было установлено, что ключевые события Земли и её биосферы определяются космическими факторами, связанными с вращением Солнечной системы вокруг центра Галактики. Этот галактический год (далее он будет называться галациклом) равен примерно 200 млн. лет. Большинство эонов, эр и докембрийских периодов кратны этой величине. Существуют астробиогeoлогические циклы около 200 млн. лет и кратные ему (400, 800 млн. лет), а также более мелкие периоды (примерно по 50 млн. лет). Хронология Луны, Марса и Меркурия подтверждает это, что говорит о едином космическом влиянии на эволюцию планет.

Обнаружено, что на границах галациклов происходили катастрофические события в истории Земного шара. Предполагаемая причина этих событий – падение крупных астероидов, возможно, внесолнечного происхождения. Эти бомбардировки приводили прямо или косвенно (через усилившуюся вулканическую деятельность) к запылению атмосферы. Из-за последующего снижения солнечной радиации климат переохлаждался и наступал ледникового период. Попутным геологическим событием мог быть раскол древнего материка. Эти геологические катаклизмы приводили к биологическим катастрофам, когда погибало от 40 до 95 процентов всех видов.

А количество тепла, которое получает земная поверхность, зависит (при неизменной величине солнечного излучения) от 3-х периодически меняющихся величин:

1. наклона эклиптики, меняющейся с периодом около 40 000 лет – чем меньше наклон, тем мягче и равномернее климат;

2. эксцентриситета земной орбиты, меняющегося с периодом приблизительно 90 000 лет;

3. предвращения равноденствия из-за прецессии земной оси, которая периодически меняется примерно каждые 26 000 лет – определяет сезон, на который в данном полушарии приходится перигелий или афелий.

Эти 3 изменения движения зависят от притяжения Земли планетами Солнечной системы.

В ряде работ [1] даны хорошие исторические обзоры об исследованиях проблемы связи галактических годов с историей нашей планеты. Эта идея возникла после того, как П. Паренаго определил длительность галактического года (сидерический - 212 млн. лет, аномалистический - 176 миллион лет). Многие геологи и палеонтологи сразу увидели, что ряд геологических процессов и событий в биосфере происходят через интервалы времени, кратные величине галактического года.

Последняя предложена 20 лет назад А.А. Баренбаумом, который теоретически рассчитал моменты космических воздействий и нашел, что катастрофические события ранга границ систем и отделов шкалы вызваны бомбардировками Солнечной системы кометами галактического происхождения, а события более мелкого ранга обусловлены падениями на Землю межпланетных болидов.

Существуют теории, которые говорят о том, что потепление климата Земли – это процесс галактического характера, но возможны и явления земного характера, которые могут вызывать этот процесс. Однако существуют определенные научные и общественные организации, которые определяющую роль в этом процессе отводят процессам жизнедеятельности человека, в результате чего увеличивается концентрация углекислого газа в атмосфере, что и вызывает резкое потепление климата Земли.

По оценкам МГЭИК Арктические льды в последние несколько десятилетий сокращаются из-за антропогенного усиления парникового эффекта, но в публикациях сотрудников Арктического и Антарктического научно-исследовательского института регулярно утверждается, что потепление в конце XX века – было результатом природных колебаний. В работе «Климатические вариации площади ледяного покрова в Евразийской Арктике и ожидаемые их изменения в XXI в.» известными исследователями Арктики И.Е.Фроловым, З.М.Гудковичем, В.П.Карклиным и В.М.Смоляницким обращается внимание на то, что никто из сторонников глобального “парникового” потепления не доказал, что наблюдаемого увеличения концентрации CO₂ достаточно для того, чтобы вызвать потепление последних нескольких десятилетий.

О пренебрежимо малой доли участия антропогенного CO₂ в потеплении климата сообщили в своей публикации В.М.Федоров, И.В.Алтунин и Д.М.Фролов. По их расчетам содержание антропогенного CO₂ (без учёта вулканической деятельности) для периода активной индустриализации с 1959 по 2021 г. составляло не более 4,1 % общего содержания диоксида углерода в атмосфере. При повышении глобальной температуры за это время на 0,81°С на долю диоксида углерода, связанную с деятельностью человека, за это время пришлось повышение глобальной температуры Земли не более чем на 0,0004°С.

Академик Национальной академии наук Белорусии и РАН В.Ф.Логинов на основе анализа космических факторов показал их заметную роль в изменениях климата. Его выводы ставят под сомнение заключение МГЭИК о полном доминировании антропогенного фактора в глобальном потеплении. В.Ф.Логинов сделал вывод о необходимости привлечения к работе в Межправительственную группу экспертов по изменению климата не только

единомышленников, но и ученых, которые имеют несколько иную точку зрения на причины и следствия современных изменений климата.

Академик РАН А.С.Монин совместно с профессором Д.М.Сонечкиным пришли к выводу, что многодекадные колебания климата возникают в результате нелинейных реакций климатической системы на внешние воздействия, главным из которых является циклическое воздействие, связанное с барицентрическим вращением Солнечной системы. Упоминаний об антропогенном парниковом эффекте в этой монографии не приводится.

Академик РАН Леопольд Исакович Лабковский, научный руководитель геологического направления Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, основатель каспийского филиала Института океанологии РАН также говорит о другом, в отличие от увеличения выбросов CO₂ в атмосферу, механизме изменения климата: «... вся «зеленая повестка» стоит на одном фундаменте — выбросы CO₂. Надо сделать все возможное и даже невозможное, чтобы их сократить. Этот тезис возведен почти в абсолют. Мы показываем, что есть совсем другой вариант, который может существенно менять климат. И его нужно учитывать. Как? Это вопрос к научному сообществу и политикам. Хочу подчеркнуть, что наша модель предсказывает дальнейшее ускорение разрушения ледников и потепление климата в Антарктиде в ближайшем будущем из-за беспрецедентного роста частоты сильнейших землетрясений в южной части Тихого океана в конце XX и начале XXI веков».

Академик РАН В.М.Котляков не находит связи изменений климата с антропогенными воздействиями. В своей статье «О причинах и следствиях современных изменений» он приводит график изменения глобальной аномалии температуры и мирового потребления топлива за 1860-2010 годы и отмечает, что глобальный ход температуры гораздо сложнее роста мирового потребления топлива.

О роли океана в глобальных изменениях климата говорит академик РАН Лисицын А.П. (Институт океанологии РАН). В одном из своих докладов в 2018 году он заявил: «В последние годы было сделано два крупных научных открытия. Во-первых, было установлено, что климат на планете менялся во времени циклически и что его потепление – это естественный процесс. Во-вторых, главную роль в глобальных изменениях климата играет океан»

Авторы публикации Соколов В.А., Соков А.В., Грузинов В.М. «О влиянии океана на потепление климата в Северном полушарии» [3] подтверждают ведущую роль океана в долгопериодных колебаниях климата, которые на более коротких интервалах наблюдаются как изменения. Они утверждают, что на интервалах климатических масштабов осреднений инициатива в процессе климатического энергетического обмена океан-атмосфера, принадлежит океану, поскольку изменения термического потенциала вовлеченных в него океанских вод превосходит аналогичные термические изменения в атмосфере, а процесс начала передачи тепла из океана в атмосферу опережает потепление атмосферы на интервал времени от 5 до 20 лет.

В работах Шерстюкова Б.Г. [2] описаны новые результаты о предполагаемых комплексных космических факторах, с которыми обнаружены связи изменений глобальной циркуляции океанических вод. Подтверждён известный факт о том, что изменения глобального климата являются следствием долгопериодных изменений в Мировом океане. А сами долгопериодные изменения в океане оказались связанными с циклическими изменениями в Солнечной системе. Для объяснения основных закономерностей изменения глобального и регионального климата в XX и в начале XXI века не потребовалось

привлекать антропогенный фактор. Выводы, а точнее предположения, МГЭИК о доминировании антропогенного фактора оказались сильно преувеличенными.

Последние два десятилетия на сайте Климатического центра Великобритании приводился прогноз до 2025 года средней глобальной температуры по годам. Предоставлены графики некоторых прогнозов глобального потепления, сделанные в разные годы, и фактические изменения глобальной температуры. В 2003 году, в соответствии с модельным прогнозом предполагалось, что дальнейшее потепление будет усиливаться возрастающими темпами по экспоненте. Об этом тогда много писали, предрекая скорую гибель части человечества. Но этого не случилось, обнаружилась пауза в потеплении климата, прогностическая экспонента не оправдалась.

При составлении нового прогноза в 2011 году учли ошибку, подстроили начальные условия, но опять спрогнозировали интенсивный рост температуры на последующие несколько ближайших лет. Но уже 2012 году стало ясно, что пауза не заканчивается и интенсивного роста не будет, поэтому в новом прогнозе за декабрь 2012 года прогностическую температуру на последующие годы понизили, в прогнозе появилась стабилизация климата.

В Москве медленный тренд потепления начался задолго до промышленной революции, он наблюдался на всем интервале за 140 лет независимо от сжигания топлива. Тренд начался задолго до начала роста количества CO₂ в атмосфере и продолжается до сих пор.

С началом XXI века рост январской температуры в Москве прекратился, не смотря на ускоряющийся рост количества сжигаемого топлива и выбросов CO₂ в последние два десятилетия. Это еще один удар по антропогенной гипотезе. Приведенные факты показывают, что изменения январской температуры в Москве за последние 140 лет проходили независимо от количества выбросов углекислого газа в атмосферу.

Ранее по данным о температуре в центральной Англии за последние 2020 лет было также показано, что изменения зимней температуры состоят из линейного тренда на всем интервале с 1800 по 2019 год, на который накладываются колебания с периодом около 73 лет. Сверхвековой тренд и колебания с периодом около 73 лет начались раньше более чем на 100 лет появления промышленных выбросов CO₂. Поэтому наблюдаемые колебания климата нельзя связать с человеческой деятельностью.

Отсчет борьбы с парниковыми газами можно начать с Киотского протокола, подписанного в 1997 году. В 2015 году было разработано Парижское соглашение, регулирующее меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Страны, подписавшие Протокол, взяли обязательства по сокращению эмиссии парниковых газов. США, взяли на себя обязательства сократить выбросы на 7%, но так и не ратифицировали документ. Канада обязалась сократить выбросы на 6%, но вышла из соглашения незадолго до окончания первого периода действия протокола. Австралия и Япония остались участниками Киотского протокола, но не выполнили взятые на себя обязательства.

Академик РАН Ю.А.Израэль высказывал идеи о том, что антропогенный фактор изменения климата еще не в полной мере доказан. На специальном семинаре в РАН под руководством Ю.А.Израэля в 2004 году было сформулировано заключение по проблеме Киотского протокола о том, что меры по ограничению выбросов CO₂, заложенные в Киотский протокол, и сам Киотский протокол не имеют научного обоснования.

А. М. Городницкий, доктор геолого-минералогических наук, профессор, сказал в интервью: «Инициаторы Парижского соглашения утверждают, что опираются на мировой научный консенсус, но это не так. Многие ученые считают, что это глобальная афера неслыханного доселе масштаба. Ее организаторы зарабатывают на ней огромные политические и финансовые дивиденды. Так бывший президент Национальной Академии наук США профессор Фредерик Зейтц в петиции, подписанной 15 тысяч учёных, пишет: «Не существует никаких убедительных научных доказательств того, что антропогенный выброс углекислого газа, метана или других парниковых газов причиняют или могут вызвать в обозримом будущем катастрофическое прогревание Земли и разрушение её климата». Замечу: два крупнейших государства - США и Китай - не подписали ни Киотский протокол, ни Парижское соглашение!»

Зеркало Мирового океана, которое закрывает 4/5 поверхности планеты, из-за изменений температуры каждый год выбрасывает в атмосферу такое количество углерода, которое почти в сто раз превышает выбросы всей промышленности на Земле, вместе взятой. Потом температура понижается, и падает количество CO₂. Все эти циклы- природные. От человека они не зависят.

На вопрос можно ли не бояться экологических угроз, он ответил:

«Нет, не значит. Наоборот. Надо избегать выброса в атмосферу не углерода, а отравляющих веществ - серы, мышьяка, отходов химической промышленности. То, что отравляет землю, убило Аральское море, убивает Байкал, загрязняет мировые акватории.

Это радиоактивные захоронения, которые есть по многим мелководным морям. В Балтийском море и в Северном море в 1947 году затоплено химическое оружие гитлеровского Рейха. И делают вид, что все хорошо. Наше кавказское побережье тоже загрязнено. Надо, в частности, внедрять «зелёные технологии, предложенные профессором Германом Кричевским.

Вторая система угроз - природные катастрофы. Это прежде всего цунамигенные землетрясения, которые мы до сих пор не научились предсказывать. Достаточно вспомнить землетрясение на Суматре в 2009 году, унесшее 200 тысяч человеческих жизней. Но можно хотя бы создать систему оповещения и спасения людей. Представляет немалую угрозу для человечества и просыпающийся в США Йеллоустонский супервулкан».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Балуховский Н.Ф. Геологические циклы / АН УССР. Ин-т геол. наук. - Киев : Наукова думка, 1966. - 168 с.
2. Динамическая синхронизация колебаний климата океана с барицентрическим движением Солнца // Известия РАН. Серия географическая. 2021. Том 85. № 3. С. 380–391. DOI: 10.31857/S2587556621030146 Шерстюков Б.Г., Шерстюков А.Б. Дальние асинхронные связи долгопериодных колебаний температуры воздуха в Англии // Гидрометеорология и экология. 2021. № 63. С.207-226, doi: 10.33933/2713-3001-2021-63-207-226.
3. Соколов В.А., Соков А.В., Грузинов В.М. О влиянии океана на потепление климата в Северном полушарии // Процессы в геосредах. 2018. № 1 (14). С.773-779.

MODERN ECOLOGICAL HYPOTHESES

*Zaridze G.V., pravuch@mail.ru
Association of Orthodox Scientists*

Annotation. This article is devoted to the analysis of hypotheses about the causes of global climate warming on Earth.

Keywords. Global warming, the greenhouse effect, the Arctic ice of the eccentricity of the Earth's orbit, the inclination of the ecliptic.

УДК 504.7

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАРРАТИВЫ КАК СМЫСЛОЖИЗНЕННЫЕ ОРИЕНТАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Косинова И.И.

ФГБОУ ВО ВГУ, г.Воронеж, Россия

Аннотация. Земля является уникальным объектом космического пространства, обустроенным применительно к зарождению и развитию жизни. Целью проведенных исследований стал анализ проблемы потепления климата, природных и техногенных источников формирования процесса. Представлены данные по истории формирования состава атмосферы от протопланетного этапа развития и по ныне. Основным методом исследований стала экспертная оценка, позволившая определить степень достоверности существующих подходов при анализе степени климатических изменений. В результате экспертной оценки представлены негативные стороны обеспечения требований Киотского протокола и Парижских соглашений. Подчеркнута значимость конкурентной борьбы за рынок при поддержке зеленой энергетики относительно традиционной. Подчеркнута роль природных процессов в формировании климата, интенсивность которых значительно превышает техногенное воздействие.

Ключевые слова: уникальность, планета, Земля, климат, смысл, цели, потепление, международные соглашения.

Каждый человек в отдельности и некий социум в целом характеризуется собственными смысложизненными ориентациями, основным элементом которых является наличие жизненных целей. Данные цели достигаются путем системного выстраивания задач, которые дифференцируются в зависимости от критериев выбора достижения цели, методов и способов ее достижения. По мере достижения цели личность, либо определенный социум берет на себя ответственность за полученные результаты и направления их реализации в определенной сфере деятельности.

Смысложизненной ориентацией православных ученых является формирования духовной и нравственной личности ученого, способного решать широкий спектр научных задач, обосновать способы и методы их решения и нести ответственность за достоверность полученных результатов, их ориентированность на творческие, созидательные процессы применения в различных сферах жизни и деятельности. Смысложизненная ориентация православного ученого исключает применение достигнутых научных достижений в целях разрушения и хаоса.

Проблема, обсуждаемая в настоящей статье, рассматривает экологические нарративы в смысложизненных ориентирах современного общества. Данное направление однозначно

актуально для каждой личности и любого социума. Каждому необходима здоровая среда обитания. На почве такой интегральной смысложизненной заинтересованности экологические проблемы стали инструментами политических и геополитических разработок. В особенности это касается глобальных экологических проблем, одной из которых является проблема современной перестройки климата Земли.

Для понимания проблемы необходимо провести анализ динамики атмосферы Земли за весь период ее развития. Гипотеза образования Земли, как планеты предполагает ее формирование из протопланетного газово-пылевого облака, состоящего из гелия, водорода тяжелой составляющей. Гелий и водород космического пространства, представляющие собой строительные материалы для образования Земли, составляют во Вселенной соответственно 0,0005% и 0,00005%. Химический состав атмосферы Земли представляет собой геохимическую аномалию. Первый этап образования планеты соответствовал разделению тяжелой и легкой составляющих на ядро и мантию. Основным элементом атмосферы здесь являлся метан, аммиак, водород, выделяемый в процессе вулканической и тектонической деятельности (Рис.1). Следует подчеркнуть, что планета Земля представляет собой уникальный объект в космическом пространстве, строение и основные свойства которого изначально предполагают волю Творца относительно зарождения жизни. Земле присущи исключительные свойства:

- большое количество воздуха удерживается гравитационным полем, величина которого четко выверена, направлена всегда перпендикулярно к поверхности геоида и обратно пропорциональна квадрату расстояния от центра притяжения, равна - 9,8 м/с. Над океанами сила тяжести всегда больше, чем над континентами;

- магнитное поле планеты исходит из недр Земли в космос, где оно взаимодействует с солнечным ветром, защищает планету от жесткого космического излучения (Рис.2);

- благоприятный тепловой режим, формирующийся солнечной энергией и регулируемый вращением Земли вокруг собственной оси и Солнца.

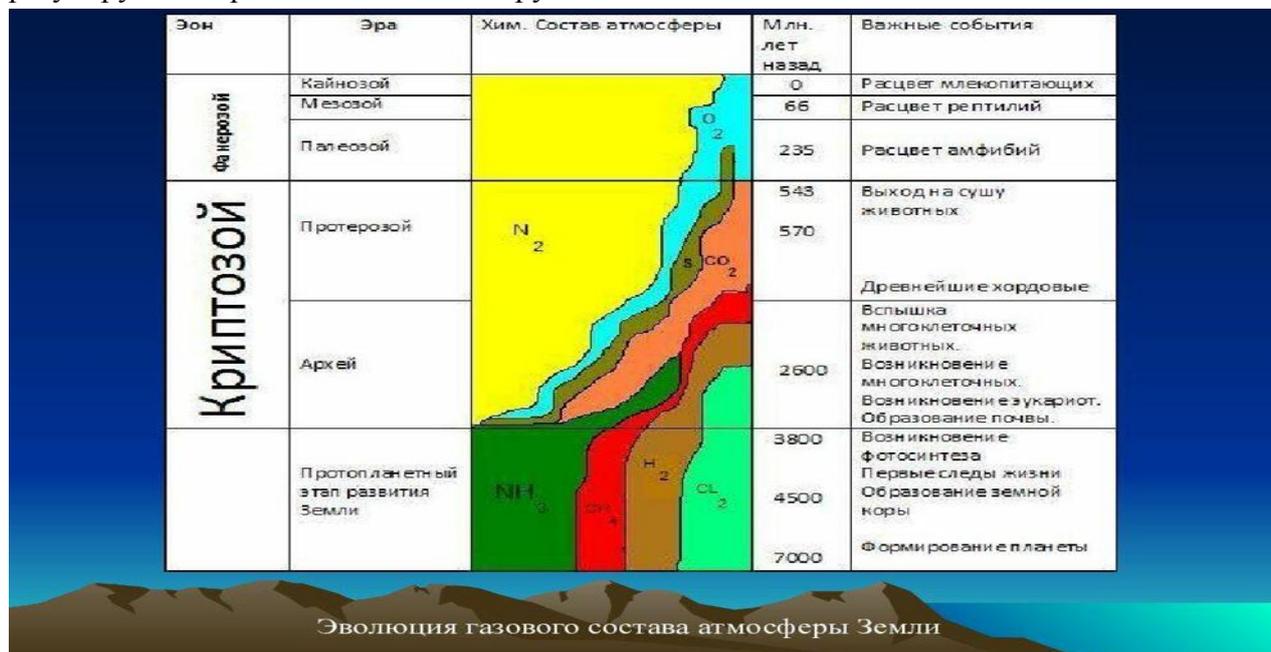


Рис.1. Эволюция газового состава атмосферы

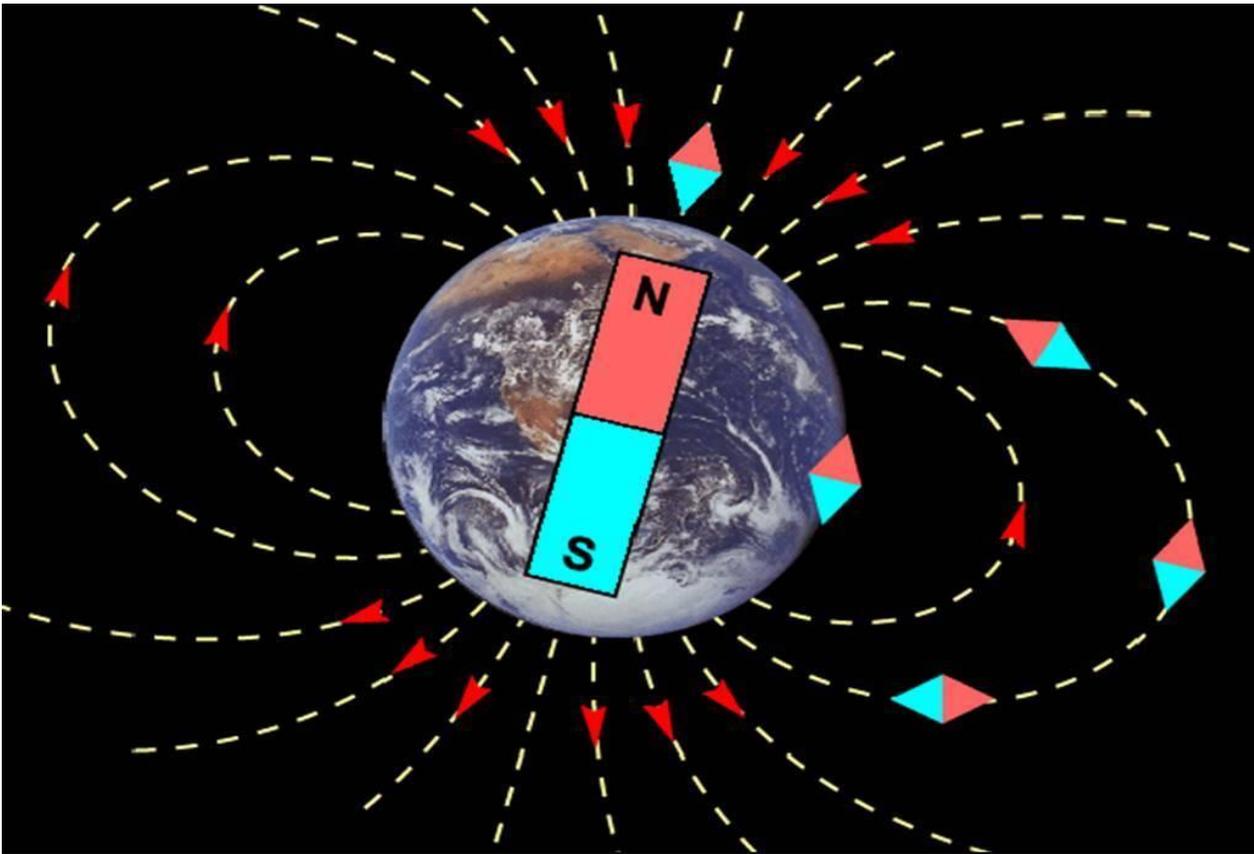


Рис.2.Магнитное поле Земли
[https://yandex.ru/images/search?lr=193&source=serp&stype=image&text=\)](https://yandex.ru/images/search?lr=193&source=serp&stype=image&text=)

Согласно работам М.И.Будыко, история атмосферы Земли подразделяется на 2 этапа: бескислородная и кислородная атмосфера.

На протопланетном этапе развития планеты ведущими газами являлись метан, аммиак, водород, хлор. Жизнь появляется в криптозое и, как, результат- в атмосфере появляется углекислый газ-продукт фотосинтеза. Крупнейшая перестройка всех геосфер произошла на рубеже 2 млрд лет истории Земли. Высокопродуктивный рывок в развитии древних водорослей и микроорганизмов, применивших для своего развития световую энергию солнца, преобразовало бескислородную атмосферу Земли в кислородную. Животный и растительный мир принципиально изменились. На планете заработал удивительный процесс фотосинтеза, при котором микроорганизмы поглощали углерод и выделяли кислород. Причины, генезис данного процесса, как и многих процессов во Вселенной, Солнечной системе, на Земле-науке не известен.

Одной из причин современной климатической перестройки обозначен парниковый эффект, открытый в 19 веке французским ученым Жан-Батистом Фурье. Удержание у поверхности Земли углекислого газа оказывает значительное значение на глобальные спектры температур. Прогнозы 19-20 веков предполагали незначительность данных процессов относительно природных и возможности человека в данном направлении считались незначительными. В 1932г великий русский ученый В.И.Вернадский создает учение о ноосфере, основным постулатом которого является определение техногенной деятельности, как мощного фактора, масштабы которого сопоставимы с крупнейшими геологическими процессами, такими, как вулканы, землетрясения, оползни и др. [1]. Реальное подтверждение положения В.И.Вернадского проявилось уже после Второй мировой войны. В обсерватории Мауна Лоа на Гавайях с 1958 года проводился мониторинг

содержания углекислого газа в атмосфере, который зафиксировал резкой рост его концентраций. Источником стал ископаемый углерод, что было подтверждено изотопным анализом. Разработанные модели прогнозировали начало потепления климата через 30-50 лет. В ранних климатических моделях 20-го века было выявлено, что повышение концентраций углекислого газа в атмосфере в 2 раза приведет к общему потеплению климата на 2.4°C [2]. Данная проблема стала предметом исследований широкого спектра ученых. Смыслоразностной ориентацией с 1992г. стала стабилизация концентрации парниковых газов в атмосфере на безопасном уровне, на котором бы обеспечивалась экологическая безопасность для экосистем Земли. Современное состояние атмосферы планеты представлено в табл.1

Табл.1. Современный состав атмосферы Земли

Состав атмосферы		
Газ		Содержание в сухом воздухе, %
N ₂	Азот	78,08
O ₂	Кислород	20,95
Ar	Аргон	0,93
CO ₂	Углекислый газ	0,03
Ne	Неон	0,0018
He	Гелий	0,0005
Kr	Криптон	0,0001
H ₂	Водород	0,00005
Xe	Ксенон	0,000009

Киотский протокол, принятый в 1997г, обязал развитые страны в период с 2008 по 2012 годы сократить антропогенные выбросы в атмосферу парниковых газов в среднем на 5% относительно 1990 года, затормозив таким образом антропогенное изменение климата. На общем фоне положительной смыслодержательной ориентации начали формироваться спекулятивные методы и способы решения проблемы:

1. Основным способом был обозначен способ торговля квотами на выбросы. Для каждой страны устанавливалась квота на выбросы углекислого газа, ориентированная на усредненный потолок его содержания. Активная торговля квотами фактически свела на нет смыслодержательную ориентацию мероприятия.
2. Еще более спекулятивной формой решения проблемы стал «Механизм чистого развития». Развивающиеся страны должны реализовать коллективные действия по сокращению выбросов, а развитые страны могут купить достигнутые в результате этого сокращения выбросов в виде специальных углеродных единиц. Одним из весьма прогрессивных считается проект сокращения крупного рогатого скота, как источника выбросов метана.
3. Третий механизм – «Совместное осуществление проектов» – давал возможность развитым странам участвовать в реализации проектов по сокращению выбросов в иных странах и засчитывать достигнутые сокращения выбросов в счет выполнения своих обязательств.

Таким образом, развитые страны получали механизмы собственного развития на основе коллективного свертывания промышленного и аграрного производства в развивающихся странах.

Парижское соглашение 2021г разработало международно-правовой регламент в климатической сфере, смыслодержательной функцией которого стала полная остановка антропогенного изменения климата, при которой повышение уровня температуры не достигало бы 1.5°C . С начала 2021 года достижение этой цели полностью определяется Парижским соглашением и принятыми на его основе “подзаконными” документами Цель

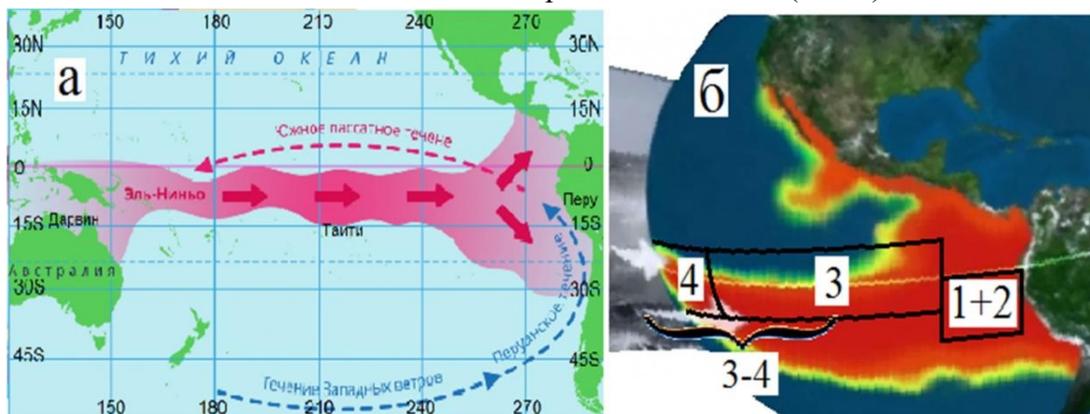
Парижского соглашения – не затормозить антропогенное потепление климата, как это было предусмотрено Киотским протоколом, а остановить его. Причем так, чтобы рост средней глобальной температуры относительно доиндустриальных уровней не просто не превысил $1,5^{\circ}\text{C}$. Для этого было предложено произвести абсорбцию (изъятие) парниковых газов из атмосферы к середине текущего века. Все страны обязаны устанавливать количественные цели по сокращению антропогенных выбросов в атмосферу и изъятию из атмосферы парниковых газов. По результату все страны должны определить вклады в смягчение глобальных климатических изменений. Эти вклады и являются основным инструментом реализации Парижского соглашения. Однако параллельно с деятельностью организаций, активизирующей деятельность по ликвидации климатической катастрофы, в 2009г развернулась скандальная ситуация, получившая имя «климатгейт».

В 2009г, в интернет пространстве из отдела климатических исследований университета Восточной Англии, утекли данные исследований, которые противоречили общей климатической парадигме потепления. Было выявлено, что результаты исследований подгонялись под гипотезу о том, что глобальное потепление вызвано не природными факторами, а деятельностью человека. Несогласных попросту изгоняли из мирового экспертного сообщества. То же самое происходило и с редакторами научных журналов, старавшимися быть объективными и не потворствовать всеобщей истерии.

Группа зарубежных и российских экспертов обозначает климатическое потепление, как грандиозную научную аферу последних десятилетий.

Смыслосодержательная ориентация данной аферы- глобальный сговор экологов, политиков и бизнеса с целью получения многомиллиардных грантов и государственных субсидий на передел мировой энергетики и отказ от традиционных видов топлива — нефти, угля и газа. Новая энергетика является малоэффективной относительно традиционной и ее внедрение в мировое производство невозможно по экономическим показателям. Климатические исследования, на которые выделяются многомиллиардные гранты, призваны обосновать однозначный вариант приоритетности новой возобновимой энергетики относительно традиционной.

В противовес подобной позиции, мы считаем, что общее потепление климата есть комплексный процесс, основную роль в котором играют природные процессы. Наиболее ярким примером тому является феномен Эль-Ниньо, в результате которого экваториальная часть Тихого океана периодически становится теплее обычного примерно на 3°C . Обратный процесс, когда она становится холоднее обычного на примерно ту же температуру, называется Ла-Нинья. Эти термины переводятся с испанского как «мальчик» и «девочка» соответственно. События происходят каждые 2–7 лет и влияют на климат в разных уголках Земли. Течение Эль-Ниньо активно проявлено в 2023г (Рис.3).



(<https://regnum.ru/article/3344746?ysclid=ltkixxfpy4523109154>)

Вторым природным явлением, глобально влияющим на все геосферы, является массовая дегазация метана и угарного газа в районе очагов землетрясений в Калифорнии и Мексике, над разломами и вулканическими грядами на шельфе и материковом склоне у Мексики, Коста-Рики, Эквадора и Перу, у Галапагосских островов и над ложем океана вдоль экватора (Рис. 4). Соответствующие зоны повышенных концентраций газов размыты, превышают размеры очагов землетрясений в разы (из-за перемешивания) [4].

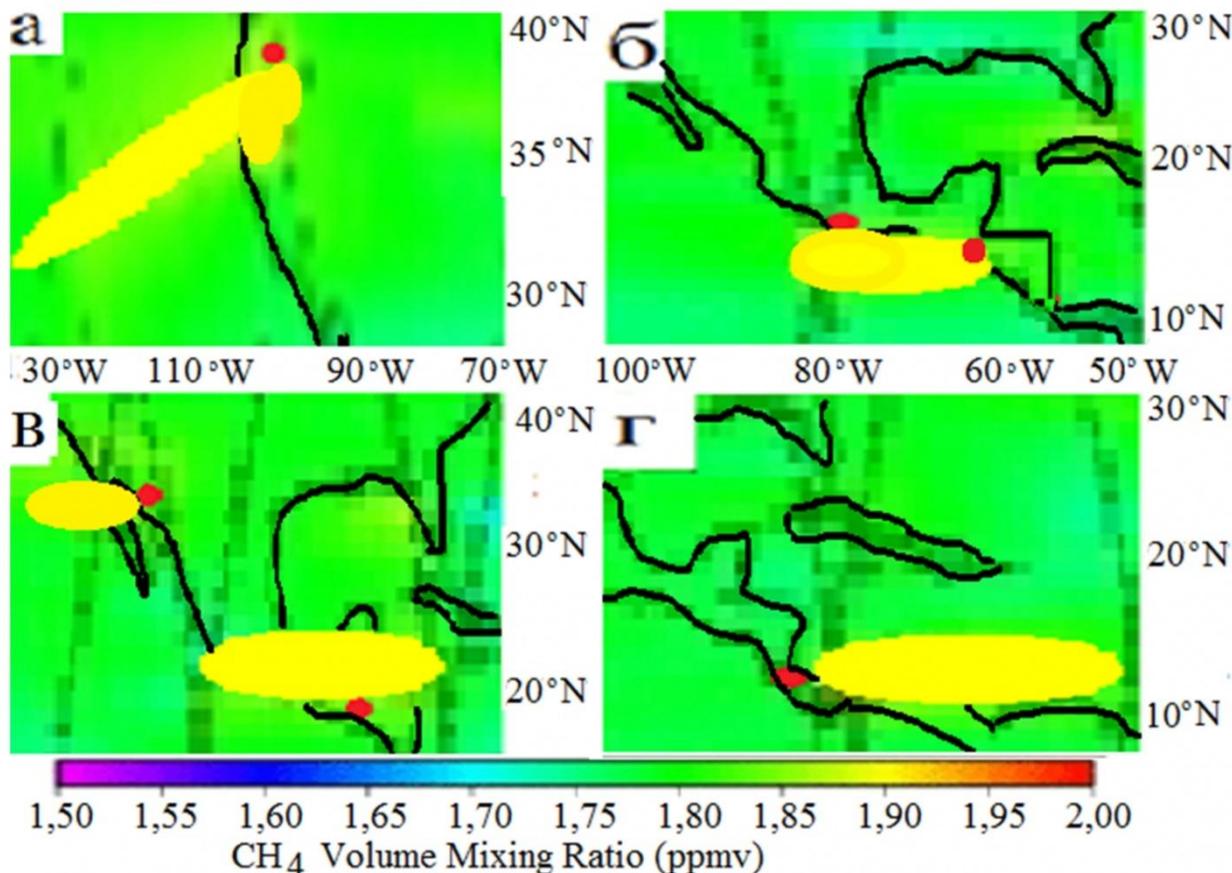


Рис.4.Шлейфы метана от эпицентров землетрясений.

(<https://regnum.ru/article/3344746?ysclid=ltkixxfpy4523109154>)

а — картинка метана 681 рНа от 20–09.21.2004, землетрясение 09.20.2004, магнитуда (M) 5.3, глубина очага (D) 5 км;

б — картинка 05–08.06.2005, землетрясения 08.06.2005 M=4.6, D=110 км, M=4.6, D=63 км;

в — картинка 15–10.16.2009, землетрясения 10.16.2009, M= 4.6, D=103 км, M=4.7, D=133 км;

г — картинка 02–12.03.2009, землетрясение M=4.7, глубина 33 км.

Помимо обозначенных, причинами глобальных климатических изменений могут стать: солнечная активность, магнитное поле Земли, прохождение нашей планетной системы через космическую пыль и др.

Аферой века назвал Парижское соглашение Д.Трамп. 1 июня 2017 года США вышли из Парижского соглашения. Трамп подчеркнул, что парижские договоренности есть не что иное, как инструмент нецивилизованной конкуренции и борьбы за передел мировой торговли и энергетики. Для России климатическая парадигма рушит стратегическую триаду — нефть, газ и уголь. Под огнем все экспортно-ориентированные отрасли страны. Последователи Парижского соглашения срывают уже не только нефтегазовые и угольные

проекты, но и зарубежные контракты Росатома. Реализация Парижских соглашений с введением углеродного сбора потребует ежегодных выплат в объеме \$42 млрд и будет стоить нам от 4% до 10% ВВП, а наиболее серьезный ущерб будет нанесен нефтегазовой отрасли, электро- и теплогенерации, транспорту, АПК, металлургии, производству азотных удобрений и цемента.

Лучшая защита от климатических изменений — залесение территорий и экономическое развитие. Отказ от углеводородов и переход на альтернативную зеленую энергетику- ветряную, солнечную и тому подобную- могут позволить себе только богатые страны — она очень дорога. Иные государства в результате лишатся того, что имеют сейчас, не получив ничего взамен. Таким образом, отказ от нефти, газа и угля приведет к еще большей нищете, голоду, войнам, усилению миграции.

Несомненно, что техногенная деятельность человека оказывает негативное воздействие на компоненты окружающей среды. В этой связи смысло-ориентацией любого вида деятельности должно быть обеспечение экологической безопасности. В России экологическое законодательство представляет собой динамичную систему, оперативно реагирующую на внешние вызовы. Также, несмотря на сложности, переживаемые страной в текущий период, на экологические проблемы выделяются значительное финансирование. В рамках нацпроекта «Экология» в 2023г. было освоено 289млр.руб. Считаем необходимым широкое обсуждение полученных результатов. Экспертное мнение специалистов, общественности, населения отдельных регионов позволит обозначить основные экологические проблемы, оценить способы и методы их решения, разработать прогнозы по развитию тех или иных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. В.И.Вернадский. Научная мысль как планетное явление / 1937–1938 г., 477с.
2. Сюкуро Манабэ, Ричард. Т. Уэтеральд Тепловое равновесие атмосферы при заданном распределении относительной влажности, 1967, 254с.
3. Будыко М. И. Климат и жизнь. Л., Гидрометеиздат, 1971. 472 с.
4. Вакуленко Н. В., Серых И. В., Сонечкин Д. М. Хаос и порядок в атмосферной динамике. Часть 3. Предсказуемость Эль-Ниньо. Изв. вузов «ПНД», 2018, т.26, №4, с.75–94.

ECOLOGICAL NARRATIVES AS MEANINGFUL LIFE ORIENTATIONS IN THE MODERN WORLD

Kosinova I.I.
VSU, Voronezh, Russia

Annotation: The Earth is a unique object of outer space, arranged in relation to the origin and development of life. The purpose of the research was to analyze the problem of climate warming, natural and man-made sources of the formation of the process. Data on the history of the formation of the composition of the atmosphere from the protoplanetary stage of development to the present are presented. The main research method was expert assessment, which made it possible to determine the degree of reliability of existing approaches in analyzing the degree of climate change. As a result of the expert assessment, the negative aspects of meeting the requirements of the Kyoto Protocol and the Paris Agreement are presented. The importance of competition for the market with the support of green energy relative to traditional energy was emphasized. The role of natural

processes in the formation of the climate, the intensity of which significantly exceeds the anthropogenic impact, is emphasized.

Key words: uniqueness, planet, Earth, climate, meaning, goals, warming, international agreements.



СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПРАКТИЧЕСКИ-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 504.61

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г. ВОРОНЕЖА

*Азаров Д.И., Ковалева Д.А., Благообразова А.А., Косинова И.И.
fox.azarov@bk.ru, DashaKovaleva2001@yandex.ru, blablavdim@mail.ru
Воронежский государственный университет, Россия, Воронеж*

Аннотация: Проблема нагруженности автомобильных дорог транспортными средствами в зоне площади им. Ленина становится актуальной из года в год. Для наблюдения тенденции была проведена сравнительная характеристика транспортной нагрузки в центральной части г. Воронежа в I и III кварталах 2023 года.

Ключевые слова: транспортная нагрузка, техногенное воздействие, автотранспорт, негативное влияние, атмосфера.

Оценка процессов поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух в центральной части г. Воронежа – площади им. В.И. Ленина является предметом изучения в данной работе. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются природные, производственные и бытовые процессы. Уровень загрязнения атмосферного воздуха данной территории определяется выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников (автотранспорт).

Актуальность проведенных исследований заключается в том, что Воронеж является крупным городом, где до 80% всех выбросов в атмосферный воздух приходится на автотранспорт.

Цель: сравнительная характеристика транспортной нагрузки центральной части г. Воронежа.

Задачи:

- произвести маршрутные наблюдения;
- рассчитать транспортную нагрузку;
- сравнить и проанализировать результаты, полученные в I и III кварталах 2023 года;
- разработать рекомендации по снижению негативного воздействия.

Методика исследований:

Проводилась оценка плотности транспортного потока улиц примыкающие к площади Ленина: ул. Кирова, ост. Спартак, ул. Плехановская. Оценка проводилась в период минимальных дорожных нагрузок 19.09.2023 г (III квартал 2023 года). Записывалось время и считалось какое количество легковых и грузовых машин за это время въезжает на площадь Ленина и выезжает из площади Ленина.

Для обработки данных использовался ГОСТ Р 56162-2019 *Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории.*

Выброс i -го загрязняющего вещества M_{Li} , г/с. движущимся потоком автотранспортных средств на автомобильной дороге (или ее участке) фиксированной протяженности L км вычисляются по формуле:

$$M_{Li} = \frac{L}{1200} \sum_1^k M_{k,i}^L \cdot G_k \cdot r_{v_{k,i}}$$

где L — протяженность автомобильной дороги (или ее участка), из которой исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим движением сигналом светофора, включающая в себя длину соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования), км;

$M_{k,i}^L$, — удельный пробеговый выброс i -го загрязняющего вещества автомобилями k -й группы, определяемый по таблице 1. г/км;

k — число групп автомобилей;

G_k — фактическая наибольшая интенсивность движения, т. е. число автомобилей каждой из k группы, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомобильной дороги в учетный интервал времени (20 мин) в обоих направлениях по всем полосам движения;

$r_{v_{k,i}}$ — поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств $V_{k,i}$ (км/ч) на выбранной автомобильной дороге (или ее участке), определяемый по таблице.

Полученные результаты сравнивались с результатами, полученными в I квартале 2023 года.

Таблица 1

Сравнение общего количества машин, проезжающих площадь по примыкающим улицам 2022 года и 2023 года

Вид транспорта	Перекресток площади с ул. Кирова		Перекресток площади с ул. Плехановская		Перекресток площади с ул. Революции	
	2022 год	2023 год	2022 год	2023 год	2022 год	2023 год
Легковой автомобиль	324	443	212	490	458	684
Грузовой автомобиль	43	69	19	76	85	87
Всего	367	512	231	566	543	771

По сравнению с 2022 годом, общее количество грузовых машин, проезжающих площадь увеличилось на 57,8%, легковых автомобилей увеличилось на 62,6%.

Используя метод расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств, получили следующие концентрации загрязняющих веществ от потока автотранспорта в 2023 году в период минимальных автотранспортных нагрузок на территории площади Ленина.

Таблица 2
 Общее количество выбросов загрязняющих веществ в центральном районе г. Воронежа от движущегося автотранспорта

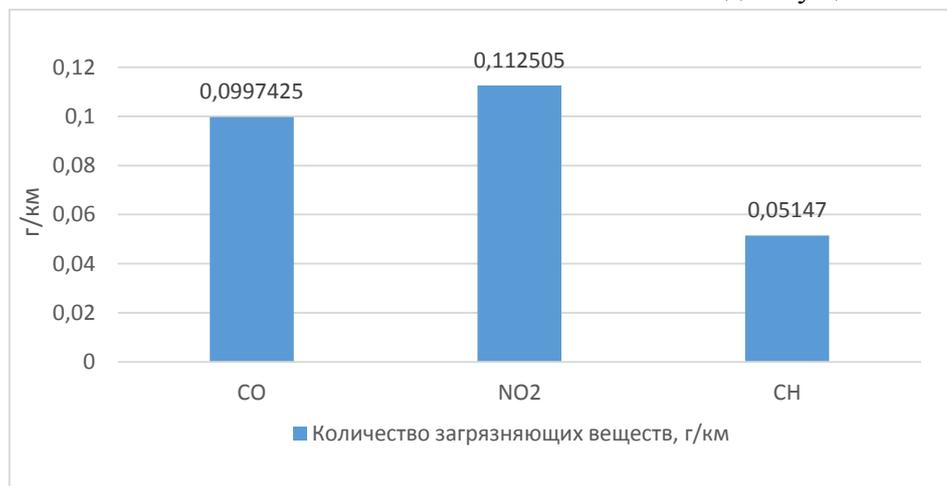
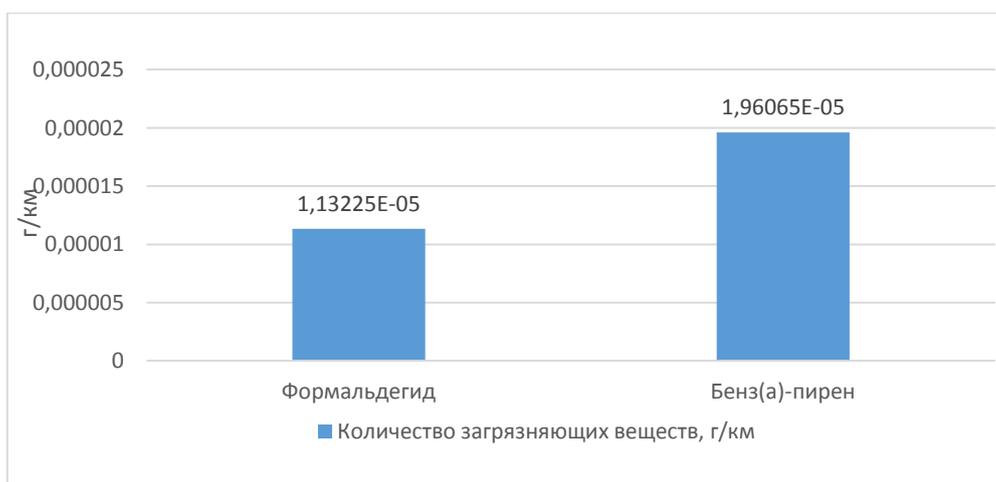


Таблица 3
 Общее количество выбросов загрязняющих веществ в центральном районе г. Воронежа от движущегося автотранспорта



Таблица 4
 Общее количество выбросов загрязняющих веществ в центральном районе г. Воронежа от движущегося автотранспорта



В результате проведенных исследований выяснили, что в сравнение с 2022 годом, в 2023 году на территории площади Ленина и на примыкающих площади улиц увеличились концентрации загрязняющих веществ, выделяемых автотранспортом, соответственно из-за увеличения потока грузового и легкового транспорта.

Для минимизации негативного влияния выбросов автотранспорта в атмосферу рекомендуется использовать машины с экологическим двигателем, которые при своей работе будут выделять меньше загрязняющих веществ в атмосферу. Также установить ограничение въезда на территории площади Ленина из примыкающих улиц для крупногабаритного грузового транспорта.

Выводы:

1. Была дана сравнительная характеристика транспортной нагрузки на территории центральной части г. Воронежа. По сравнению с 2022 годом, в 2023 году грузового транспорта увеличилось на 57,8%, легкового транспорта на 62,6%.

2. Среднее количество автотранспорта проехавшие площадь Ленина с улиц Кирова, Революции, Плехановская, за период времени 11:00-11:15: 77 грузовых машин; 495 легковых машин.

3. Максимальная загруженная дорожная ветка является дорога ул. Революции и площади Ленина. С 11:00 по 11:15 автотранспорта проехало: 87 грузовых машин; 584 легковых машин.

4. Рассчитано общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта на площади Ленина: CO - $9,97425 \cdot 10^{-2}$ г/км; NO₂ - $11,2505 \cdot 10^{-2}$ г/км; CH - $51,47 \cdot 10^{-3}$ г/км; Сажа - $25,80837 \cdot 10^{-4}$ г/км; SO₂ - $9,131542 \cdot 10^{-4}$ г/км; Формальдегид - $3,807975 \cdot 10^{-4}$ г/км; Бенз(а)-пирен - $5,1608 \cdot 10^{-5}$ г/км.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Азаров В.К., Гайсин С.В., Кутенев В.Ф. Концепция разработки универсальной методики объективной оценки комплексной безопасности автомобиля по обеспечению безопасности водителя, пассажиров и пешеходов // Журнал автомобильных инженеров. 2017. №. 1(102). С. 44–48.

2. Глазовская М.А. Методические основы оценки экологогеохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 102 с.

3. Косинова, И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование [Текст]: Учеб.пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А.Бударина - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005. - 284 с.

4. Игнатъева, Л.П. Гигиена атмосферного воздуха: учебное пособие / Л.П. Игнатъева, М.В. Чирцова, М.О. Потапова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра коммунальной гигиены и гигиены детей и подростков. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 79 с.

5. Пепина, Л.А. Загрязнение атмосферного воздуха автомобильнодорожным комплексом / Л.А. Пепина, А.Н. Созонтова // ALFABUILD. – 2017. – № 1 (1). – С. 99-110.

6. Чомаева, М. Н. Воздействие автотранспорта на окружающую среду / М. Н. Чомаева // Теоретические и прикладные вопросы комплексной безопасности: материалы II Международной научнопрактической конференции, Санкт-Петербург, 14 марта 2019 года / Петровская академия наук и искусств. Том 2. – Санкт-Петербург: Петровская академия наук и искусств, 2019. – С. 120-122.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE TRANSPORT LOAD IN THE CENTRAL PART OF VORONEZH

*Kosinova I.I., Azarov D.I., Kovaleva D.A., Blagobrazova A.A.,
fox.azarov@bk.ru , DashaKovaleva2001@yandex.ru , blablavاديم@mail.ru,
Voronezh State University, Russia, Voronezh*

Abstract: The problem of loading of highways with vehicles in the area of the IM square. Lenin is becoming relevant from year to year. To observe the trend, a comparative characteristic of the traffic load in the central part of Voronezh in the first and third quarters of 2023 was carried out.

Keywords: transport load, technogenic impact, motor transport, negative impact, atmosphere.

УДК 504.064.2

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ВЕРХОВЬЯХ Р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

*Бочарова А.А. (bocharova_aa@bsu.edu.ru), Спесивцева А.Д. (1561869@bsu.edu.ru),
Благочевская П.С. (1644173@bsu.edu.ru)*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Россия

Аннотация: Отобраны образцы донных отложений в верховьях реки Северский Донец, проанализированы на содержание тяжелых металлов. Сделано сравнение с содержанием тяжелых металлов фоновых точках рек Везелка, Пена и Ворскла. Сделан вывод об исключении истоков р. Северский Донец из точек формирующих региональный геохимический фон для изучения водных объектов по качеству донных отложений.

Ключевые слова: донные отложения, тяжелые металлы, очистка рек.

Проблема заиливания, зарастания и загрязнения малых рек, верховьев средних и больших рек – является не решенной и остро стоит в каждом регионе России. В Белгородской области на южных отрогах Среднерусской возвышенности свое начало берут реки Донского и Днепровского бассейнов.

Река Северский Донец – это самый крупный, правый приток I порядка р. Дон, берет начало вблизи с. Подольхи Прохоровского района Белгородской области, течет на юго-запад,

а затем поворачивает на юго-восток. Ее общая длина – 1053 км, а площадь бассейна – 99 600 км², в пределах Белгородской области – 102 км и 6630 км² (см. рисунок) по размеру водосбора река является большой. Сама река и водоемы в верховьях ее бассейна также подвержены заиливанию, зарастанию, обмелению и нуждаются в расчистке. Это влечет за собой целый ряд задач. Одна из них – это формирование регионального геохимического фона для анализа состояния донных отложений водных объектов. Так же нужно определить какое использование донных отложениями возможно, в случае их извлечения из водных объектов при расчистке.

Химический и геохимический состав донных отложений рек агропромышленных регионов отличается от природных аллювиальных осадков. Это обусловлено поступлением в речную сеть наносов и содержащимися в них загрязнителями в следствие эрозии почвогрунтов с поверхности водосборов. Отдельные группы тяжелых металлов, связанные с выносом эрозионного материала с пахотных угодий, могут накапливаться в верховьях рек, а в среднем течении наоборот падать [1, 2, 3]. Активная сельскохозяйственная деятельность, распашка большинства земель водосборного бассейна реки Северский Донец в границах Белгородской области ставит под сомнение возможность использовать даже верховья реки в формировании регионального фона и оценки загрязнённости донных отложений водных объектов бассейна реки Северский Донец.

Объект исследования – донные отложения в верховьях р. Северский Донец.

Предмет исследования – содержание тяжелых металлов и основных химических характеристик донных отложений.

Цель: сделать эколого-геохимическую оценку состояния донных отложений водоемов в верховьях р. Северский Донец по содержанию тяжелых металлов.

Задачи:

1. проанализировать качество донных отложений по содержанию тяжелых металлов;
2. сделать вывод о возможности использования донных отложений у истоков р. Северский Донец (как эталонно-чистый объект) для формирования регионального фона;
3. сделать вывод о эколого-геохимическом состоянии донных отложений в верховьях р. Северский донец; и возможности их использования в случае извлечения при расчистке водных объектов.

Методы:

Отбор и подготовку проб донных отложений выполняли в апреле 2023 года в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01 и ПНД Ф 12.1:2.2.2.3:3.2-03. Осуществлялась координатная привязка всех мест отбора. Все отобранные образцы имели собственный шифр и нумерацию и были проанализированы в соответствующий срок после отбора в испытательной лаборатории. Химический анализ проб осуществлялся с помощью потенциометрического, фотометрического, титриметрического методов исследования [4], анализ на тяжелые металлы проводился рентгено-флуоресцентным методом на приборе «Spectroscan Max-GV».

Фоновые показатели содержания тяжелых металлов (Pb, Zn, Co, Cu, Mn, V, Cr, Fe₂O₃, Ni) и мышьяка (As) определены в донных отложениях верховий рек Ворскла, Пена и Везелка. В верховьях реки Северский Донец донные отложения были отобраны выше села Подольхи, в селе Подольхи и на участке реки у х. Черновка (см. рис.)

В качестве критериев оценки техногенного воздействия на донные отложения использован суммарный показатель загрязнения для донных осадков (Z_p) [5]. Его расчет производится для точки отбора проб по анализируемым тяжелым металлам и As:

$$Z_y = \sum_{i=1}^n K_k - \log_2 n,$$

где K_k – коэффициент концентрации, рассчитанный относительно регионального геохимического фона (РГФ) по концентрациям элементов в донных отложениях; n – число учитываемых элементов.

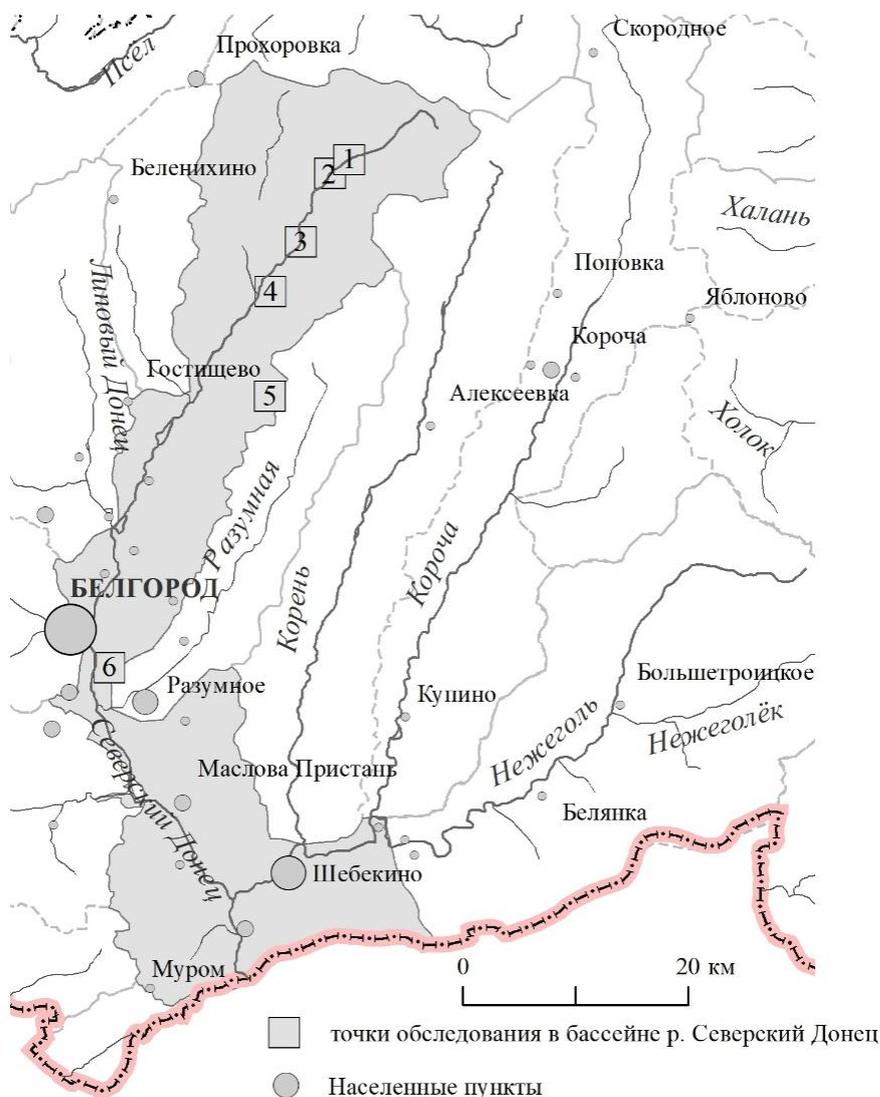


Рисунок – Бассейн р. Северский Донец на территории Белгородской области

Результаты.

Таблица 1
Химические характеристики донных отложений в верховьях бассейна р. Северский Донец

№	Название водного объекта в бассейне Северского Донца	рН	Азот аммонийный (мг/кг)	Орг. вещество %	Z_y
1	условный фон р. Сев. Донец	8,64	19,23	2,42	9,1
2	участок реки Сев. Донец в с. Подольхи	7,30	14,33	3,85	3,8

3	участок реки Сев. Донец (х.Черновка)	7,37	18,27	9,36	9,7
---	--------------------------------------	------	-------	------	-----

В донных отложениях на участке реки в селе Подольхи уровни фоновых значений превышены по Ni и Cu. Суммарный показатель загрязнения донных осадков относительно фоновых значений равен 3,8. Содержание органического вещества и азота аммонийного ниже, чем в точках выше и ниже по течению. Вероятно, это связано с уменьшением эрозионного сноса с полей на участке в пределах населенного пункта. Согласно классификации [5] донные отложения на этом участке оцениваются как чистые, соответствующие природному содержанию.

В точках выше по течению и ниже по течению относительно с. Подольхи донные отложения оцениваются как слабо загрязнённые.

Уровень фоновых значений в точке №1 превышен по Pb, Zn, Co, Cu, Mn, Fe₂O₃, Ni, As. Модифицированный суммарный показатель загрязнения донных осадков относительно фоновых значений равен 9,1.

Уровень фоновых значений в точке №3 у х. Черновка превышен по Zn, Cu, Mn, V, Fe₂O₃, Ni, As. Суммарный показатель загрязнения донных осадков относительно фоновых значений равен 9,7.

При расчистке реки на этом участке донные отложения, в случае их извлечения, могут быть использованы как плодородные грунты, в том числе при благоустройстве территорий населенных пунктов и рекультивации нарушенных территорий.

1. Качество донных отложений по содержанию тяжелых металлов в водоемах верховьев р. Северский Донец в целом оценивается как слабозагрязнённое тяжелыми металлами.

2. В случае извлечения донных отложений из водного объекта при работах по их расчистке, использование донных отложений возможно без ограничений, в том числе в качестве грунтов в целях рекультивации и благоустройства.

3. Содержание тяжелых металлов у истока р. Северский Донец выше, чем у истоков рек Ворскла, Пена и Везелка. Таким образом, данные по геохимическому состоянию донных отложений у истоков р. Северский Донец могут быть использованы в качестве условного фона для исследования состояния реки вниз по течению, но не может быть использована для формирования регионального геохимического фона в качестве чистого эталона, соответствующего природному содержанию по тяжелым металлам.

Исследования в бассейне реки будут продолжены. Помимо донных отложений реки Северский Донец на разных участках течения будут исследованы донные отложения прудов в с. Верхний Ржавец, в с. Верхний Ольшанец и Сосновка (рисунок, точки 3,4,5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кумани, М.В. Изучение транспорта и накопления загрязняющих веществ в донных отложениях рек агропромышленных регионов / М.В. Кумани, Ф.Н. Лисецкий // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 13. – 2011. – №1 (6). – С. 1443-1448.

2. Макаханюк, Ж. С. Миграция тяжелых металлов в системе «береговой грунт – донные отложения – растения» реки Ходца в период летней межени 2019 года / Ж. С. Макаханюк, В. М.Зубкова, Л. А. Розумная // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2020. № 2. С. 67–74.

3. Олива, Т.В. Химико-экологическое качество воды и донных отложений реки Валуй Белгородской области / Т.В. Олива, Л.А. Манохина // Успехи современного естествознания. – 2020. – №12. – С. 145-150.

4. Петин, А.Н. Анализ и оценка качества поверхностных вод: учеб. пособие для студ. Вузов / А.Н. Петин, М.Г. Лебедева, О.В. Крымская. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. – С. 49.

5. Соколова, Т. В. Методика интегральной эколого-геохимической оценки донных отложений искусственно созданных водных объектов в условиях природного и техногенного воздействия : специальность 25.00.36 "Геоэкология (по отраслям)" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / Соколова Татьяна Владимировна. – Воронеж, 2015. – 22 с.

CONTENT OF HEAVY METALS IN BOTTOM SEDIMENTS OF WATER BODIES IN THE UPPER REACHES OF THE RIVER SEVERSKY DONETS

A.A. Bocharova (bocharova_aa@bsu.edu.ru,) A.D. Spesivtseva (1561869@bsu.edu.ru), P.S. Blagochevskaya (1644173@bsu.edu.ru)

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research University», Belgorod, Russia.

Abstract. Bottom sediment samples were collected in the upper reaches of the Seversky Donets River, analysed for heavy metal content. Comparison with the content of heavy metals of background points of the rivers Vezelka, Pena and Vorskla was made. It was concluded that the Seversky Donets River sources were excluded from the points forming the regional geochemical background for studying water bodies by the quality of bottom sediments.

Keywords: bottom sediment, heavy metals, river cleaning.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГЛИНЫ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЗАХОРОНЕНИЮ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

*Ткаченко Н.Н., Бузин Д. И., Косинова И. И.

*Воронежский государственный технологический университет

Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. *Введение.* Отходы птицеводческих комплексов являются высоко токсичными образованиями, приносящими в компоненты окружающей среды значительное количество соединений азота. В значительной степени данные отходы размещались непосредственно на почвах, нередко отсыпались в оврагах. В настоящее время возникла острая необходимость в создании защитных инженерных сооружений, которые изолируют данные отходы от почв, грунтов и подземных вод. Целью настоящих исследований стал а оценка качества предлагаемых в нормативных документах способов такой защиты. *Методика.* В качестве основного метода исследований использовалось экспериментальное моделирование, которое включало создание элемента защитного сооружения и оценки его эффективности в процессе проникновения фильтрата. *Полученные результаты.* Глинистый экран мощностью 20см является недостаточно эффективным. При его эксплуатации происходит усыхание глины, образование трещин, по которым фильтрат проникает в нижние горизонты. В связи с высоким уровнем токсичности отходов рекомендуется их размещение на бетонном основании.

Ключесые слова: отходы, птицеводческие комплексы, захоронение, глины, адсорбция, свойства, эффективность, моделирование.

Введение. Птицеводство лидирует среди всех подотраслей животноводства в России: в общем объеме производства мяса доля птицы составляет 43,5% (на 2023 год). В Минсельхозе России ожидают, что в 2024 году объем производства яиц и мяса птицы в стране вырастет, а рентабельность отрасли уже позволяет инвестировать в новые проекты. При этом, если, например, за один год от одной курицы-несушки получают 15–18 кг яйцемассы, то за тот же период курица выделяет 55–73 кг помета. При выращивании бройлеров на каждый килограмм полученного мяса дополнительно получают 3 кг помета [1]. Даже неспециалист, имея под рукой калькулятор, спокойно может высчитать реальные объёмы помёта, производимого птицефабрикой в зависимости от поголовья скота. Количество помета, получаемое за год, достигает десятков и даже сотен тысяч тонн.

Свежий куриный помёт согласно приказу Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" относится к III классу опасности – умеренно опасные отходы, которые нарушают экологию с последующим восстановлением компонентов окружающей среды около 10 лет.

Общеизвестно, что использовать в чистом виде в качестве удобрения птичьих экскременты нельзя. Если помёт разбросать по полям, то в течение 7 лет на них ничего не будет расти. Непосредственно для удобрения свежий куриный помёт и не применяют (он кроме всего прочего резко повышает в сельхозпродукции содержание нитратов), поэтому в прошлом он шёл в основном на приготовление компостов с торфом или соломой. Сухой помёт – сыпучее органическое удобрение, содержащее 4–6 процентов азота, 2–3 процента фосфора и 2–2,5 процента калия. Он транспортабелен, может долго храниться. Самое опасное, что необработанный термически куриный помёт – прекрасная питательная среда для возбудителей острых кишечных инфекций, которые могут жить и размножаться в навозных кучах годами.

В сточных водах птицеводческих комплексов содержатся различные соединения азота – аммонийный азот, азот органических веществ, окисленные формы азота (нитриты и нитраты) [2].

В конце 2022 г. была утверждена отраслевая программа “Применение вторичных ресурсов и вторичного сырья из отходов в сфере сельского хозяйства на 2022–2030 годы” в рамках реализации закона № 248-ФЗ от 14 июля 2022 г. “О побочных продуктах животноводства...” и Федерального проекта “Экономика замкнутого цикла”. Программой предусматривается обязательная переработка органических отходов сельскохозяйственного производства, включая куриный помет, для их обеззараживания согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям и дальнейшего использования в качестве органических удобрений для обеспечения воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения. С целью устранения правовой неопределенности было принято специальное правовое регулирование обращения с навозом и пометом, в рамках которого допускается признавать их не как отходы, а как побочные продукты животноводства.

Актуальность проблемы. Получается, что птицефабрики имеют огромное количество токсичных органических отходов, которые необходимо не утилизировать, а перерабатывать с выгодой. Одной из главных причин возникновения экологической опасности от накопления помета является низкое качество выполнения технологических операций по удалению помета из птичников, неправильного его хранения и транспортирования. На

данный момент существует множество технологий захоронения, компостирования и переработки куриного помёта, но самое главное, что отсутствуют одновременно экономически и экологически приемлемые. Примерами служат истории, когда помёт доставляют на сельскохозяйственные поля, скрепером заделывают площадки накопления и формируют бурты помёта. Все действия производятся без средств защиты окружающей среды. Более крупные агрохолдинги, для выполнения экологических требований, заливают бетонные площадки со специальными щелевыми полами, ставят вентиляторы и тентовый навес, закупают ворошительные машины. Соответственно при таких благоприятных условиях цикл компостирования сокращается до 14 дней, но это единичные и дорогостоящие случаи.

Было выдвинуто предложение по созданию полигонов вылёживания куриного помёта путём заложения в основании глиняного экрана толщиной 20 сантиметров с последующей выкладкой на его поверхность 10 сантиметрового слоя помёта. Так как отработанной методологической базы в настоящий момент не имеется, целесообразно посмотреть с практической стороны на это предложение.

Цель работы. Необходимо разработать рекомендации по способу инженерно-экологической защиты от вредоносного влияния накопителей куриного помёта на подстилающие их грунты и подземные воды.

Для достижения поставленной цели должны быть решены следующие задачи:

1. Реализация процесса захоронения куриного помёта на примере натурального моделирования;
2. Ведение систематического наблюдения и отчётности в ходе эксперимента;
3. Подведение результатов с учётом химического анализа содержания отдельных компонентов в растворах, полученных опытным путём, с последующими инженерно-экологическими рекомендациями.

Материалы и методы. Целью натурального моделирования является максимально проверить стойкость глиняного слоя к инфильтрации растворённого куриного помёта, поэтому опыт будет проводиться в условиях постоянного водонасыщения.

Действительно, глина обладает рядом уникальных качеств, которые весьма важны для обеспечения экологической безопасности:

- способность к набуханию и размоканию;
- мощные сорбционные свойства;
- водоупорные качества.

Например, защитные глинистые экраны используют при строительстве полигонов, а также вертикальных защитных стенок для локализации опасных объектов.

Глины различаются по физико-химическому типу. В микроструктуре монтмориллонита просветы (разрывы) между структурными элементами ленточной цепи будут способствовать осаждению воды, органических соединений, тяжёлых металлов. В результате монтмориллонитовые глины могут набухать с увеличением объёма в 10 раз. Каолинитовая (белая) глина напротив, будет выступать адсорбентом для миграции растворов из вышележащего слоя органических отходов, поэтому она идеально подходит для проведения опыта (рис 1.).

Ёмкостью выступила ПЭТ-бутылка объёмом 5 литров, так процесс будет более наглядный за счёт прозрачности стенок. Предварительно отрезано горлышко для заполнения содержимым и дно, которое будет служить съёмным поддоном в случае, если глина не удержит воду на поверхности.

В качестве фильтра необходимо взять марлю с плотным переплетением (36г/м^2), так как глина – тонкодисперсная порода, размер её минеральных частиц менее $0,001\text{ мм}$, и сложить в несколько слоёв для прочности, закрепив на средней части бутылки со стороны дна (рис. 2).

Заполнение выбранной ёмкости осуществляется по пропорции 1:2, где 1 часть необработанного свежего куриного помёта с влажностью 60-70% толщиной слоя 10 сантиметров, а 2 части слоя каолинитовой глины толщиной 20 сантиметров, предварительно доведя 1,5 кг сухого вещества до вязкопластичного состояния. Необходимо плотно заполнять все свободные пространства в ёмкости для достоверности результатов.

Для проведения химического анализа на содержание аммонийного азота, нитритов и нитратов в растворе куриного помёта отбираются 3 пробы:

- первичный концентрат;
- вторичный раствор;
- раствор, прошедший через глиняный слой, абсорбированный (при наличии).

Определяя количественные содержания соединений азота, пробы в первую очередь осветляются коагулянтom и далее фильтруются.



Рис. 1. Каолинитовая глина, используемая в опыте



Рис. 2. Ёмкость для проведения натурального моделирования

Результаты исследования и их обсуждение

Начало опыта 22.02.2024 года. Потребовался 1 литр воды, чтобы напитать слой куриного помёта. На протяжении недели уровень воды держался на высоте 2 сантиметра выше первого слоя. В условиях домашнего отопления 29.02.2024 нижний слой глины просох, стал усаживаться от стенок бутылки, а раствор по принципу наименьшего сопротивления стал беспрепятственно проливаться за пределы бутылки через донное отверстие (рис. 3). Для продолжения опыта необходимо было уменьшить диаметр ёмкости, создать препятствие для свободного прохождения воды по стенкам бутылки. По размеру подошло пластиковое ведро объёмом 1 литр с предварительно срезанным дном (рис. 4). После этого с 4.03.2024 по 14.03.2024 вода очень медленно уходила на питание и набухание содержимого ёмкости, но глина достаточно эффективно адсорбировала верхний жидкий слой общей массой 2 литра. С 16.03.2024 жидкий раствор помёта нашёл трещину в глиняном слое, образовавшуюся из-за сезонного повышения температур воздуха в комплексе с домашним отоплением, что снова доказывает нестабильность этой системы (рис. 5). С 19.03.2024 до настоящего момента опыт

продолжается после тщательного уплотнения глиняного слоя, а затем экскрементов. Условия полной влагонасыщенности сохраняются.

Для химического анализа было отобрано две пробы. Цвет коллоидных растворов – тёмно-коричневый с зеленоватым отливом за счёт процессов эвтрофикации.

Даже при незаконченном опыте, необходимо сказать о неутешительности итогов. Глина довольно сложный в эксплуатации материал даже в идеальных условиях. При изменении условий среды на критические (повышенная влажность, заморозки, засуха) она трескается и усаживается. Также и механические повреждения будут способствовать тому, что полезность глиняного экрана на площадках вылёживания птичьего помёта как средства защиты компонентов окружающей среды сомнительна и минимальна. В случаях использования такой технологии захоронения помёта, рекомендуется обязательно выстилать под глиняной площадкой накопления слой полиэтиленовой плёнки для обеспечения безопасности эколого-геологических систем.



Рис.3. На стенке ёмкости след от пролившегося раствора



Рис.4. Использование ведра



Рис. 5. Система каналов и трещин в глиняном слое

Заключение. Проведённое исследование показало, что предложенный способ по обустройству площадок накопления и захоронения органических отходов птицефабрик имеет место быть как более выгодный с экономического аспекта, но проблема загрязнения подстилающих их грунтов и подземных вод азотсодержащими веществами продолжает существовать. Глина проигрывает в долговечности и прочности площадкам с твёрдым покрытием, например, бетону. Исходя из этого рекомендательным мероприятием в дополнение к существующей методологии предложено использование полиэтиленовой плёнки в основе площадки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Д. А. Ковалёв. Усовершенствованная технология анаэробной переработки птичьего помета/ Д. А. Ковалёв, А. А. Ковалёв // Техника и технологии в животноводстве. – Вестник ВНИИМЖ, 2017 – №3 (27).
2. Инструкция по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах/ под ред. А. Я. Рогачева. – Ч. III. – Москва: Колос, 1984. – 55 с.

THE EFFECTIVENESS OF THE ADSORPTION PROPERTIES OF CLAY IN RELATION TO THE DISPOSAL OF ORGANIC WASTE FROM POULTRY FARMS

**Tkachenko N.N., Buzin D. I., Kosinova I. I.*

**Voronezh State Technological University*

Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russian Federation

Annotation. *Introduction.* Waste from poultry farming complexes are highly toxic formations that introduce a significant amount of nitrogen compounds into environmental components. To a large extent, these wastes were placed directly on the soils, often dumped in ravines. Currently, there is an urgent need to create protective engineering structures that isolate these wastes from soils, soils and groundwater. The purpose of these studies was to evaluate the quality of the methods of such protection proposed in regulatory documents. *The methodology.* Experimental modeling was used as the main research method, which included the creation of a protective structure element and evaluation of its effectiveness in the process of filtrate penetration. *The results obtained.* A 20cm clay screen is not efficient enough. During its operation, the clay dries out, cracks form, through which the filtrate penetrates into the lower horizons. Due to the high level of toxicity of waste, it is recommended that they be placed on a concrete base.

Keywords: waste, poultry complexes, burial, clays, adsorption, properties, efficiency, modeling.

УДК 504+553 (575.45)

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТА РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Гайдуков И.А., Заридзе М.Г.

Воронежский государственный университет. Россия, 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, 1, iggaid2529@gmail.com, mzaridze@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрено современное экологическое состояние почв в зоне воздействия объекта размещения отходов Краснодарского края. Приведены расчеты категории загрязнения почв тяжелыми металлами, мышьяком, бенз(а)пиреном и нефтепродуктами, дана оценка состояния почвенно-растительного слоя участка.

Ключевые слова: тяжёлые металлы, категория загрязнения, оценка состояния почв.

Рассматривая территория находится в Краснодарском крае непосредственно в пределах полигона твёрдых коммунальных отходов. В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах Закубанской наклонной террасированной равнины,

предгорные пологонаклонные и межгорные синклинальные террасированные равнин и террасы, первой надпойменной правобережной террасы р. Белая.

Гидрогеологические условия изучаемого участка сформировались под влиянием ряда факторов, к которым относятся: геолого-тектоническое строение, история геологического развития, литологический и химический состав водовмещающих пород и др. По приуроченности к литолого-стратиграфическим подразделениям, условиям формирования и режиму подземных вод горизонт подземных вод исследуемого участка относится к четвертичному водоносному комплексу. Питание горизонта осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков, а также за счёт перетока поверхностных вод из р. Белая. Разгрузка подземных вод осуществляется в соответствии с общим направлением грунтового потока в сторону р. Белая.

Геологическое строение территории работ с дневной поверхности спланирована (техногенным грунтом) насыпью - бытовым слежавшимся мусором. Грунт распространен повсеместно. Общая мощность техногенных отложений составляет 2,3-17,4 м.

Подстилающими породами являются галечниковый грунт осадочных пород, прочный, хорошо окатанный, с супесчаным коричнево-серым заполнителем до 20-25 %. Грунт насыщен водой имеющим широкое распространение на участке изысканий и залегающим под техногенными от тугопластичными, запесоченными, с включением гальки осадочных пород размером до 2 см, прочной, до 5-7 %.

Суглинки темно-коричневые, тугопластичные, запесоченные, с включением гальки осадочных пород размером до 2 см, прочной, до 5-7 %, имеющие локальное распространение на участке изысканий и залегающие непосредственно с поверхности, либо под бытовым слежавшимся мусором.

Почвенный покров территории представлен: черноземами выщелоченными среднегумусными и малогумусными сверхмощными и мощными; черноземами выщелоченными слитыми малогумусными сверхмощными; луговато-черноземными и лугово-черноземными; темно-серыми и серыми лесостепными и лесными почвами. Почвенным покровом места отбора проб участка является чернозём южный (рН – 6?). Но исходя из геологического и гидрогеологического строения территории и физико-механических свойств подстилающих грунтов, ориентировочные значения фоновых концентраций химических элементов подбирались по дерново-подзолистым песчаным и супесчаным почвам согласно прил.Д.1 СП 502.13330.2021[2].

В связи со специфическими геологическими и гидрогеологическими условиями, оценка загрязнения почв в пределах границ свалок является серьезной, актуальной, и обязательной к изучению, проблемой. На исследуемом участке были отобраны 4 пробы почв, близь контура границ участка работ. Были приведены данные по концентрации тяжелых металлов в пробах (C_i). Установлены максимальные значения допустимого уровня содержания элементов (K_{max}). Ориентировочные значения фоновых концентраций химических элементов в почвах подбирались исходя из геологических разрезов и природных особенностей территории, согласно Приложения.Д.1 СП 502.13330.2021 [2]. Определены ПДК/ОДК и выявлена категория загрязнения для каждого элемента тяжелых металлов (Табл.1-4), согласно таблице 4.1 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [1].

Проба №1	Класс опасности	2 фона	ПДК/ОДК	Кмах	Ci	Категория загрязнения
Cu	2	16	16/33	132	48,5	сильная
Pb	1	12	12/32	260	35,1	очень сильная
Zn	1	56	56/55	220	263	очень сильная
Cd	1	0,1	0,1/0,5	2,0	0,09	слабая
Ni	2	12	24/20	80	75	сильная
Hg	1	0,1	2,1	33,3	2,0	слабая
As	1	3	3/2,0	15	4,9	очень сильная
Бенз(а)пирен	1	-	0,02	-	0,023	слабая

Таблица №2. Поэлементная оценка загрязнения почв в пробе №2

Проба №2	Класс опасности	2 фона	ПДК/ОДК	Кмах	Ci	Категория загрязнения
Cu	2	16	16/33	132	26,7	слабая
Pb	1	12	12/32	260	20,3	слабая
Zn	1	56	56/55	220	105	очень сильная
Cd	1	0,1	0,1/0,5	2,0	0,09	слабая
Ni	2	12	24/20	80	74	сильная
Hg	1	0,1	2,1	33,3	0,048	слабая
As	1	3	3/2,0	15	17,4	очень сильная

Таблица №3. Поэлементная оценка загрязнения почв в пробе №3

Проба №3	Класс опасности	2 фона	ПДК/ОДК	Кмах	Ci	Категория загрязнения
Cu	2	16	16/33	132	28,3	слабая
Pb	1	12	12/32	260	23,3	слабая
Zn	1	56	56/55	220	111	очень сильная
Cd	1	0,1	0,1/0,5	2,0	0,08	слабая
Ni	2	12	24/20	80	77	сильная
Hg	1	0,1	2,1	33,3	0,131	слабая
As	1	3	3/2,0	15	15,5	очень сильная

Таблица №4. Поэлементная оценка загрязнения почв в пробе №4

Проба №4	Класс опасности	2 фона	ПДК/ОДК	Кмах	Ci	Категория загрязнения
Cu	2	16	16/33	132	32	слабая
Pb	1	12	12/32	260	23,8	слабая
Zn	1	56	56/55	220	125	очень сильная
Cd	1	0,1	0,1/0,5	2,0	0,07	слабая

Ni	2	12	24/20	80	74	сильная
Hg	1	0,1	2,1	33,3	0,03	слабая
As	1	3	3/2,0	15	9,6	очень сильная

В предоставленных таблицах отражены данные расчетов содержания тяжелых металлов, мышьяка по категориям загрязнения в почве. Анализ полученных данных говорит о сильном уровне загрязнения почв и грунтов на площадке. В особенности, очень сильным в пробе №1 по Pb, Zn и As, в пробе №2,3,4 по Zn и As. Категории загрязнения меди в пробе №1 является сильной, в пробе №2, №3, №4 – слабой. Категория загрязнения свинца в пробе №1 является очень сильной, в пробе №2, №3, №4 – слабой. Категория загрязнения цинка в пробах №1, №2, №3, №4 - очень сильная. Категория загрязнения кадмия в пробах №1, №2, №3, №4 - слабая. Категория загрязнения никеля в пробах №1, №2, №3, №4 - сильная. Категория загрязнения ртути в пробах №1, №2, №3, №4 - слабая. Категория загрязнения мышьяка в пробах №1, №2, №3, №4 – очень сильная. Категория загрязнения бенз(а)пирена в пробе №1 – слабая. По нефтепродуктам превышения концентраций не были выявлены.

Расчеты суммарных показателей концентрации химического загрязнения почв сведены в таблицу, которая представлена в таблице 5.

Таблица №5. Расчет суммарного показателя концентрации

№ пробы	СфCu		СфPb		СфZn		СфCd		СфNi		СфHg		СфAs		СПЗ	Оценка состояния ГС
	С	Кк	Сi	Кк	Сi	Кк	Сi	Кк	Сi	Кк	Сi	Кк	Сi	Кк		
1	48,5	6,06	35,1	5,85	263	9,39	0,09	1,8	75	12,5	2,0	40	4,9	3,26	72,86	высоко опасное
2	26,7	3,3	20,3	3,83	105	3,75	0,09	1,8	74	12,3	0,048	0	17,4	11,6	31,13	опасное
3	28,3	3,53	23,3	3,88	111	3,96	0,08	1,6	77	12,8	0,131	2,62	15,5	10,3	32,69	высоко опасное
4	32	4	23,8	3,96	125	4,46	0,07	1,4	74	12,3	0,03	0	9,6	6,4	27,52	опасное

Анализ полученных данных говорит об опасном и высоко опасном уровне загрязнения почв на площадке. Ведущими загрязняющими элементами являются: цинк, никель, ртуть и мышьяк. Таким образом, исходя из расчетов суммарного показателя концентрации и оценки состояния, по полученным данным, будут даны следующие рекомендации. В случае опасной оценки состояния почв в пробе №2 и пробе №4, использование в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок, на участках озеленения с подсыпкой слоя чистого грунта не менее 0,2 м, использование под технические культуры. Для высоко опасного состояния почв в пробе №1 и пробе №3, рекомендуется ограниченное использование под отсыпки выемок и котлованов с перекрытием слоем чистого грунта не менее 0,5 м. При наличии эпидемиологической опасности использование после проведения дезинфекции (дезинвазии) с последующим лабораторным контролем, использование под технические культуры), согласно Приложению №9 к СанПиН 1.2.3684-21 [4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». М.,

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации. 2021-469 с.

2. СП 502.1325800.2021 «Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»

3. Методика Министерство Здравоохранения РФ 7 февраля 1999 г. N МУ 2.1.7.730-99 (НЦПИ)

4. СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

ASSESSMENT OF SOIL CONTAMINATION IN THE AREA AFFECTED BY THE WASTE DISPOSAL FACILITY KRASNODAR REGION

Gaidukov I.A., Vorobyova M.G.

*Voronezh State University. Russia, 394018, Voronezh, University Square, 1,
iggaid2529@gmail.com, mzaridze@mail.ru*

Abstract. The article examines the current ecological state of soils in the area affected by the waste disposal facility in the Krasnodar Territory. Calculations of the category of soil contamination with heavy metals, arsenic, benzo(a)pyrene and petroleum products are given, and an assessment of the state of the soil and plant layer of the site is given.

Keywords: heavy metals, pollution category, soil condition assessment.

УДК 504.062.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕМБРАННОГО АППАРАТА С НАДУВНЫМИ РУКАВАМИ, ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Глухов В.А., Шахов С. В., vasyagluhov@rambler.ru, s_shahov@mail.ru

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий";
г.Воронеж, Россия*

Аннотация: Для уменьшения отрицательного влияния на экологию, предлагается перед утилизированием отходов пищевых предприятий, подвергать их очистке через мембранный аппарат который оснащен функцией самоочищением мембран за счет изменения давления между мембраной и надувным рукавом в сдутом и надутом состоянии.

Ключевые слова: мембранный аппарат, отходы, экология, пищевая промышленность, очистка отходов.

По уровню отрицательного воздействия на природные объекты предприятий пищевой промышленности наиболее уязвимыми являются водные ресурсы. Пищевая промышленность отличается очень высоким расходом воды на единицу продукции. Поэтому образуются большие объемы сточных вод на предприятиях, и они сильно

загрязнены, представляя опасность для окружающей среды. Содержащиеся в стоках органические вещества при их гниении быстро истощают запасы кислорода и вызывают гибель обитателей пресных стоячих водоемов.

Для уменьшения отрицательного влияния на экологию, предлагается очищать отработанную воду с последующим сливом или повторным использованием, при возможности производства. Во многих предприятиях уже используют мембранные аппараты. Они зарекомендовали себя как аппараты обладающие экологической безопасностью, простым монтажом и эксплуатацией, небольшими габаритными размерами, высоким уровнем автоматизации.

Однако у мембранных аппаратов есть один очевидный недостаток, его фильтрующая эффективность зависит от чистоты пор мембран через которые и происходит процесс фильтрации.

Именно этот недостаток вызывает причину отказа от данного аппарата, так как увеличится время диагностики общей линии, время простоя линии (для замены мембраны), так еще и увеличатся расходные материалы необходимые для нормального функционирования линии. Инновационным в данном аппарате является то, что очистка пор мембран происходит за счет перепада давления, создаваемого за счет надува и сдува рукавов находящихся в корпусе мембранного аппарата.

Данная проблема решается разработкой мембранного аппарата с надувными рукавами. Изобретение относится к области разделения и концентрирования различных растворов методами микро и ультрафильтрации и может быть использовано в пищевой, фармацевтической, микробиологической промышленности, а также на предприятиях агропромышленного комплекса[1].

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к решаемой задаче является мембранный аппарат с нестационарной гидродинамикой [Патент РФ № 2174432, МПК 7 B01D63/06 Мембранный аппарат с нестационарной гидродинамикой / Кретов И.Т., Шахов С.В., Ключников А.И., Ряжских В.И., заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования " Воронежская государственная технологическая академия", заявл. 04.12.2000, опубл. 10.10.2001, Бюл № 20], состоящим из трубчатых мембранных модулей, патрубков для ввода исходного раствора, вывода фильтрата и концентрата, полупроницаемого рукава, расположенного коаксиально мембранной поверхности, элементов, соединенных между собой звеньями цепи[1].

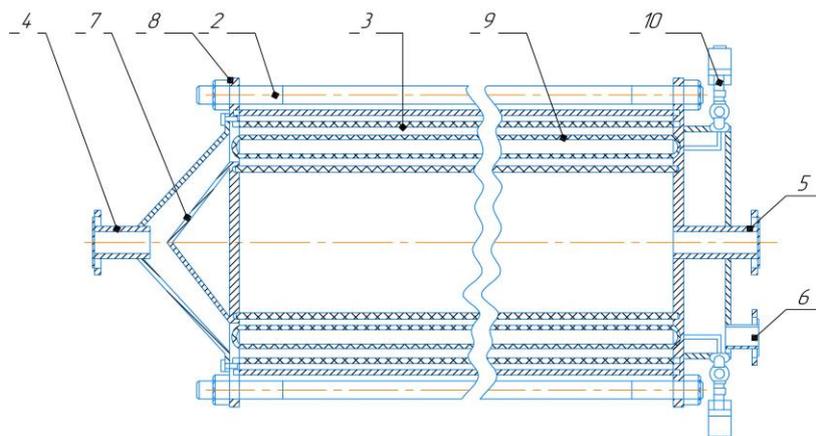
Технической задачей изобретения является повышение производительности мембранного аппарата за счет улучшения гидродинамического воздействия на разделяемый поток вследствие снижения уровня концентрационной поляризации на трубчатых керамических мембранных модулях и его удаления из рабочего объема мембранного аппарата[1].

Техническая задача достигается тем, что в мембранном аппарате с надувными рукавами, включающем корпус, трубчатые керамические мембранные модули, патрубки для ввода исходного раствора, вывода фильтрата и концентрата, двухходовые воздушные клапаны, рукава, новым является то, что рукава присоединены через двухходовые воздушные клапаны к системе сжатого воздуха и выполнены с возможностью увеличения размеров путем их надува, при этом рукава соединены равноудаленно между собой посредством перемычек через жесткие непроницаемые перегородки, которые делят пространство между трубчатыми керамическими мембранными модулями на секции.[1].

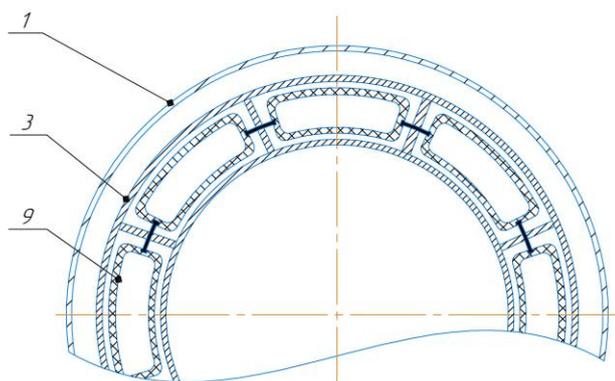
Технический результат заключается в повышении производительности мембранного аппарата за счет улучшения гидродинамического воздействия на разделяемый поток вследствие удаления слоя высокой концентрации, образующегося на трубчатых керамических мембранных модулях и его удаления из рабочего объема мембранного аппарата[1].

На фиг. 1 схематически изображен разрез предлагаемого мембранного аппарата; на фиг. 2 - сечение мембранного аппарата; на фиг. 3 и фиг. 4 - схема гидродинамического процесса в момент присутствия и отсутствия сжатого воздуха в рукавах[1].

Мембранный аппарат (Фиг. 1,2) содержит корпус 1, стянутый шпильками 2, с находящимися внутри трубчатыми керамическими мембранными модулями 3, который снабжен патрубком ввода исходного раствора 4, патрубками вывода фильтрата 5 и концентрата 6 соответственно. Распределительное устройство 7, обеспечивает равномерное распределение исходного раствора по трубчатым керамическим мембранным модулям. Для создания гидродинамического воздействия внутри трубчатых керамических мембранных модулей 3, размещены рукава 9, которые изменяют свой объем при помощи двухходовых воздушных клапанов 10[1].

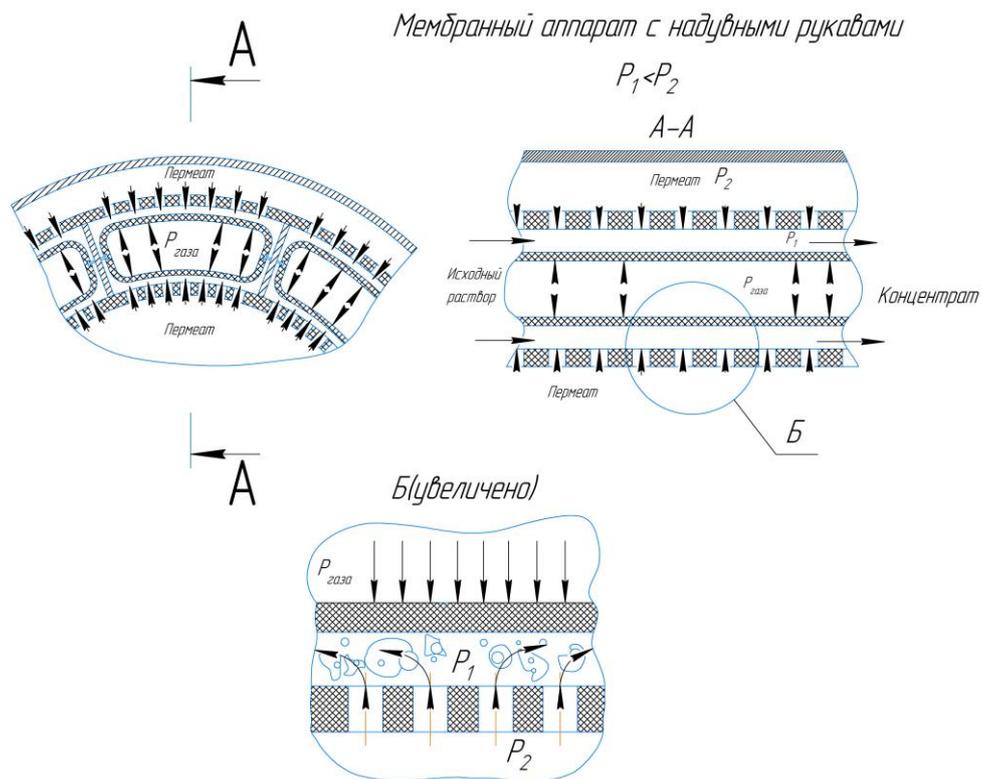


Фиг.1



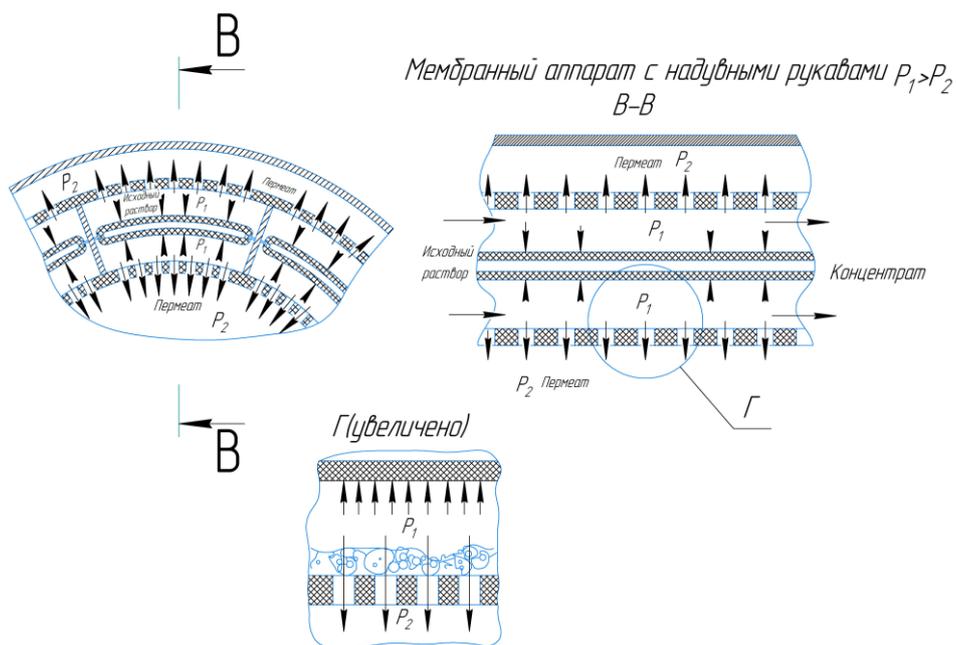
Фиг.2

Рисунок 1 - Общий вид мембранного аппарата



Фиг.3.

Рисунок 2 - Изображение рукавов в рабочем состоянии



Фиг.4.

Рисунок 3 - Изображение рукавов в нерабочем состоянии

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Патент № 2680061 С1 Российская Федерация, МПК В01D 63/06. Мембранный аппарат с надувными рукавами : № 2018111275 : заявл. 29.03.2018 : опубл. 14.02.2019 / А. И. Ключников, С. В. Шахов, А. И. Потапов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский

государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ"). – EDN ZDZNRZ.

Библиографическое описание

1. Патент № 2680061. Мембранный аппарат с надувными рукавами: №2018111275; заявл. 2018.03.29; опуб. 2019.02.14 / А. И. Ключников, С. В. Шахов, А. И. Потапов [и др.]; заявитель, патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ"). - - Электронная копия доступна на сайте Федерального института промышленной собственности // ФИПС : [сайт]. – URL: https://new.fips.ru/registers-doc view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=0002680061&TypeFile=html

THE USE OF A MEMBRANE APPARATUS WITH INFLATABLE SLEEVES FOR CLEANING FOOD WASTE

Glukhov V.A., vasyagluhov@rambler.ru ; Shakhov S. V., s_shahov@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University of Engineering Technologies"; Voronezh, Russia

Abstract: To reduce the negative impact on the environment, it is proposed to clean food waste through a membrane device before recycling, which is equipped with a membrane self-cleaning function by changing the pressure between the membrane and the inflatable sleeve in a deflated and inflated state.

Keywords: membrane apparatus, waste, ecology, food industry, waste treatment.

УДК 504.056

ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ПОЧВ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЭВЕНКИЙСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

*Евсюкова А.А., Заридзе М.Г., nastya.evsyukova.2016@mail.ru
Воронежский государственный университет Россия, 394018, г. Воронеж,
Университетская площадь, 1,*

Аннотация: в работе представлены результаты эколого-гидрохимической оценки подземных вод нефтяного месторождения и оформлены в виде таблиц и графика.

Ключевые слова: загрязнение подземных вод, качество почв, Красноярский край, нефтегазовое месторождение, водозаборная скважина, наблюдательная скважина.

В связи развития нефтегазовой отрасли возрастает антропогенная нагрузка на окружающую среду, в том числе и на подземные воды. Водозаборные скважины на территории нефтегазодобычи могут быть загрязнены в результате утечек в производственных циклах.

Целью работы является оценка подземных вод и почв на территории лицензионного участка нефтяного месторождения Эвенкийского района Красноярского края.

В административном отношении участок находится в пределах Эвенкийского муниципального района Красноярского края.

Район проектируемых работ относится к Бореальному географическому поясу, таежно-лесной континентальной почвенно-биоклиматической области, равнинной территории к зоне дерново-подзолистых почв южной тайги, почвенно-климатической фации холодных длительно промерзающих почв.

Установившийся уровень подземных вод отмечен на глубине 5,0-8,5 м, абсолютные отметки находятся в интервале 82,57-86,23 м. Вмещающими породами служат суглинки мягкопалстичные. Режим грунтовых вод района изысканий относится к преимущественно весеннее и осеннее питание, подтипу обильного питания.

Для изучения современного состояния компонентов окружающей среды территории были выполнены следующие виды работ:

- сбор и систематизация материалов прошлых лет, оценка возможного их использования при выполнении полевых и камеральных работ;
- рекогносцировочное обследование;
- буровые работы и опробование грунтов;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

В ходе полевых работы опробование почво-грунтов в пределах выбранной площадки выполнялся методом "конверта", когда с участка размером 5´5м из пяти точек (по углам площадки и в ее середине) отбирались пять точечных проб. При этом из каждой точки отбирались частная проба весом 0,5 кг с глубины 0,20 м. Затем пять частных проб объединялись, перемешивались, сокращались методом квартования. В конечном итоге, отбиралась одна объединенная проба весом 1,0 кг.

Проба отбиралась в полиэтиленовый пакет и снабжалась этикеткой установленного образца с указанием № пробы, места ее отбора, глубины, даты.

Пробы отбирались на открытых площадках по возможности удаленных от автомобильных и железных дорог на расстоянии 50-60м. Из проб, отобранных на участках, где распространена растительность, удаляется корневая часть растений и обломки пород.

Пробы отбирались специальным пробоотборником, изготовленным из плотного пластика.

Так же во время полевых работ были отобраны пробы воды из наблюдательной скважины по методу отбора проб воды из скважины. Наблюдательная скважина, заложена на глубину 5 м. Начиная с диаметра скважины 70 мм, проводят отбор проб пробоотборником, меньше 70 мм — откачкой. При использовании пробоотборника пробы отбирались вручную. В зависимости от назначения и требуемого срока хранения проводился отбор проб с последующей консервацией компонентов или отбор проб без консервации.

Лабораторные исследования заключаются в проведении количественных химических анализов. Химический анализ 1 пробы подземной воды был проведен по следующим показателям: водородный показатель рН, содержание нефтепродуктов, сульфаты, хлориды, агрессивная углекислота, сухой остаток, гидрокарбонаты, карбонаты, кальций, натрий, калий, жесткость общая, перманганатная окисляемость, нитриты, ион аммония, железо общее, магний, кадмий, фенолы, АПАВ, свинец, мышьяк, ртуть, марганец, нитраты, медь, цинк, никель, фосфаты, хром (VI) (табл.1).

В ходе полевых экологических исследований из пробной площадки почвы произведен отбор 1 почвенной пробы.

Химический анализ в пробах почвы был проведен на следующие показатели: бенз(а)пирен, водородный показатель водной и солевой вытяжки, массовая доля гумуса (%), железо общее, кадмий, летучие фенолы, марганец, медь, мышьяк, нефтепродукты, никель, ртуть, свинец, сульфаты, фосфаты, хлориды, хром, цинк.

Камеральная обработка. По результатам лабораторных исследований почвенных проб произведен расчет суммарного показателя химического загрязнения. Суммарный показатель химического загрязнения (Z_c) характеризует степень химического загрязнения почв и грунтов обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности и определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов загрязнения. Формула для расчета суммарного показателя химического загрязнения (1):

$$Z_c = Kc_1 + \dots + Kc_i + \dots + Kc_n - (n - 1), \quad (1)$$

где n — число определяемых компонентов,

Kc_i — коэффициент концентрации i -го загрязняющего компонента, равный кратности превышения содержания данного компонента над фоновым значением.

Суммарный показатель химического загрязнения (Z_c) рассчитывался для тех проб почв, содержание опасных элементов в которых превышают фоновое значение.

Таблица 1
Оценка степени загрязнённости почв

Наименование показателя	Единица измерения	Величина ПДК/ОДК (мг/кг)	2107024/1-1	2105312/4-2	2105312/4-4
Тип почв			дерново-подзолисто-глеевые заболоч	дерново-подзолисто-глеевые заболоч	дерново-подзолисто-глеевые
Глубина отбора		м	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3
Z_c			2,6	1,5	-
$\Sigma K_{\text{солей}}$			0,06	0,07	0,09
Массовая доля бенз(а)пирена	мг/кг	0,02	<0,005	<0,005	<0,005
Водородный показатель водной вытяжки	ед. рН	-	4,67±0,10	4,44±0,10	5,03±0,10
Водородный показатель солевой вытяжки	ед. рН	-	3,95±0,10	3,86±0,10	4,45±0,10
Железо общее	%	-	0,045±0,007	0,200±0,020	0,190±0,029
Массовая доля кадмия* (вал. ф.)	мг/кг	1,0 при рН<5,5	2,1±1,0	0,55±0,28	0,8±0,4

		2,0 при pH>5,5			
Массовая доля марганца (вал. ф.)	мг/кг	1500 общ., 3 кл	320±100	110±30	320±96
Массовая доля меди* (вал. ф.)	мг/кг	66 при pH<5,5	3,9±0,8	14,5±2,9	10,0±2,0
		132 при pH>5,5			
Массовая доля мышьяка (вал.ф.)	мг/кг	5,0 при pH<5,5	0,42±0,21	0,9±0,5	1,1±0,6
		10,0 при pH>5,5			
Массовая доля никеля* (вал. ф.)	мг/кг	40 при pH<5,5	6,2±2,2	17±6	26±9
		80 при pH>5,5			
Массовая доля свинца* (вал. ф.)	мг/кг	65 при pH<5,5	0,33±0,08	4,4±1,1	9,9±2,5
		130 при pH>5,5			
Массовая доля хрома (вал. ф.)	мг/кг	-	4,3±0,9	27±5	61±12
Массовая доля цинка* (валовая форма)	мг/кг	110 при pH<5,5	31±6	24±5	52±10
		220 при pH>5,5			
Нефтепродукты	мг/кг	-	24±10	31±2	29±12
Нитрат-ион	мг/кг	-	<2,5	<2,5	<2,5
Ртуть (валовая форма)	мг/кг	2,1, тр., 1 кл	<0,10	<0,10	<0,10
Содержание органических веществ	%	-	93±9	69±7	19,1±1,9
Сульфат-ион	мг/кг	-	<480	<480	816±81,6
Фенолы	мг/кг	-	<0,05	<0,05	<0,05
Фосфат-ион	мг/кг	-	120±18	210±3	51±13
Хлорид-ион	мг/кг	-	31±4	39±6	48±7

Степень загрязнения подземных вод оценивается по превышению содержания определяемых химических веществ над предельно-допустимыми концентрациями (ПДК).

Таблица 1

Результаты химического анализа пробы подземной воды

Наименование показателя	Единица измерения	Проба 2105312/4-61	ПДК, мг/дм ³
			СанПиН 1.2.3685-21
Наименование показателя		5 м	
Агрессивная углекислота	мг/дм ³	41,8±10,5	-
Аммоний-ион	мг/дм ³	1,0±0,1	2,0
Водородный показатель (рН)	ед., рН	7,16±0,20	6,0-9,0
Гидрокарбонаты	мг/дм ³	128,1±6,4	-
Железо общее	мг/дм ³	6,48±0,97	0,3
Жесткость общая	°Ж	1,30±0,07	10,0
Массовая концентрация кадмия	мг/дм ³	0,0005±0,0001	0,001
Массовая концентрация калия	мг/дм ³	1,15±0,12	-
Кальций	мг/дм ³	23,1±2,3	-
Карбонаты	мг/дм ³	<10,0	-
Магний	мг/дм ³	1,8	50
Массовая концентрация марганца	мг/дм ³	0,44±0,11	0,1
Массовая концентрация мышьяка	мг/дм ³	<0,0005	0,01
Массовая концентрация меди	мг/дм ³	<0,001	1,0
Массовая концентрация натрия	мг/дм ³	53,6±0,10	200
Массовая концентрация нефтепродуктов	мг/дм ³	2,56±0,57	0,1
Массовая концентрация никеля	мг/дм ³	0,027±0,011	0,2
Нитрит-ион	мг/дм ³	0,073±0,018	3,0
Нитрат-ион	мг/дм ³	2,38±0,5	45,0
Перманганатная окисляемость	мг/дм ³	113±11	5
АПАВ	мг/дм ³	1,00±0,24	0,5

Массовая концентрация ртути	мг/дм ³	<0,00001	0,0005
Растворенный кислород	мг/дм ³	8,32±0,38	Не должен быть менее 4,0 мл/л
Массовая концентрация свинца	мг/дм ³	<0,001	0,01
Сульфат-ион	мг/дм ³	65,4±9,8	500
Сухой остаток (минерализация)	мг/дм ³	124±27	1500
Массовая концентрация фенолов (летучих)	мг/дм ³	<0,0005	-
Фосфат-ион	мг/дм ³	0,80±0,11	3,5
Хлорид-ион	мг/дм ³	<10,0	350,0
Массовая концентрация хрома (VI)	мг/дм ³	<0,01	0,05
Массовая концентрация цинка	мг/дм ³	0,0188±0,0064	5,0
Химическое потребление кислорода (ХПК)	мгО/дм ³	1603±240	-

По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-сульфатные натриево-магниевые.

Согласно нормативным документам, регламентирующим предельно допустимое содержание анализируемых веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового водопользования, в данных пробах отмечены превышения концентраций над ПДК по следующим показателям (рис.1):

- железо общее - превышение ПДК в 21 раз;
- марганец - превышение ПДК в 4,4 раз;
- нефтепродукты - превышение ПДК в 25 раз;
- перманганатная окисляемость - превышение ПДК в 23 раза;
- АПАВ, превышение ПДК в 2 раза.

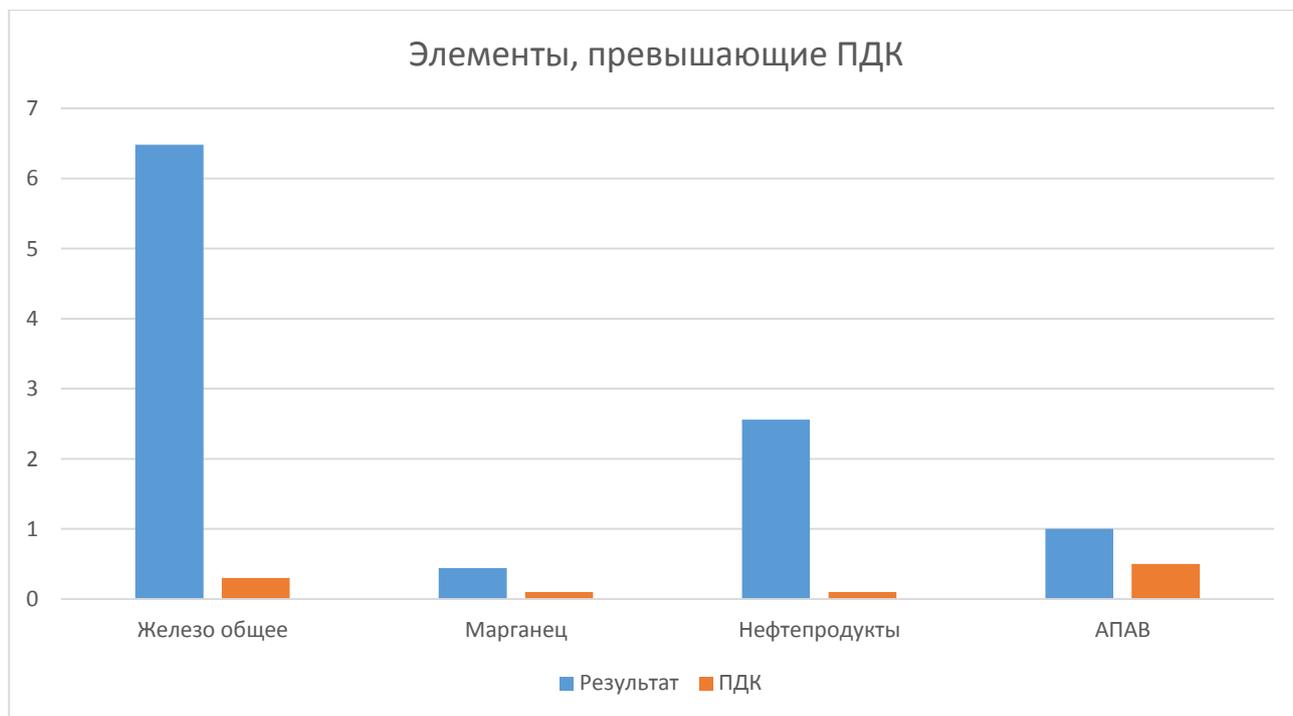


Рис.1. Содержание веществ в подземных водах, превышающих ПДК

1. Согласно результатам химического анализа почв, водородный показатель водной вытяжки варьируется в диапазоне от 4,44 до 5,03 ед., солевой вытяжки от 3,86 до 4,45 ед. Содержание нефтепродуктов в почве от 24 до 31 мг/кг. Суммарный коэффициент солей от 0,06 до 0,09, что соответствует категории незасоленных почв. Оценка степени загрязнения почв проводилась по фоновым значениям пробы 2105312/4-4. Суммарный коэффициент загрязнения почв менее 8. Во всех пробах не отмечены превышения по значениям ПДК кадмия, кроме пробы 2107024/1-1 (2 ПДК).

На основании проделанной работы, можно сделать следующие выводы о химическом загрязнении подземных вод и почв:

2. Согласно таблице 2, подземная вода по содержанию загрязняющих веществ характеризуется чрезвычайно экологической ситуацией, в связи с высоким содержанием нефтепродуктов. По дополнительным показателям пробы характеризуются относительно удовлетворительной ситуацией.

3. Суммарный коэффициент загрязнения почв менее 8. Во всех пробах не отмечены превышения по значениям ПДК кадмия, кроме пробы 2107024/1-1 (2 ПДК).

4. Согласно Приложения №9 к СанПиНу 2.1.3684-21, по результатам оценки степени загрязнения почв территория относится к допустимой категории загрязнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора»
- Косинова, И. И., Ильяш, В. В., Косинов А. Е. Эколого-геологический мониторинг техногенно нагруженных территорий / И. И. Косинова, В. В. Ильяш, А. Е. Косинов [Текст] // . — Воронеж: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет", 2006. — 105с.
- СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации

производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Ecological and hydrogeochemical assessment of groundwater of the Evenki oil field in the Krasnoyarsk Territory

Evsyukova A.A., Vorobyova M.G., Voronezh State University Russia, 394018, Voronezh, Universitetskaya Square, 1, nastya.evsyukova.2016@mail.ru

Abstract: the paper presents the results of the ecological and hydrochemical assessment of groundwater and is presented in the form of tables and graphs.

Keywords: groundwater assessment, Krasnoyarsk Territory, oil and gas field, water intake well.

УДК 504.75.05

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ КОВДОРСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА

*Елютина А.А., Заридзе М.Г. anastasiiaeliutina@mail.ru
ФГБОУ «ВГУ», Воронеж, Россия*

Аннотация. В работе приводится характеристика почв Ковдорского ГОКа, рассмотрены антропогенные нарушения, прописана методика проведенных исследований, на основании результатов за 2015 и 2023 годы изучено загрязнение, построены графики по СПК и СПЗ, а также сделаны выводы по превышающим компонентам.

Ключевые слова: эколого-геохимическая оценка, загрязнение, почва, антропогенез, отвал, шурф, квартование, валовая форма, подвижная форма.

Ковдорский горно-обогатительный комбинат (ГОК) является одним из главных предприятий Мурманской области. Его значимость, к сожалению, откликается негативным влиянием на окружающую среду. Загрязнение почв является одной из актуальных проблем на данный момент.

Горнопромышленный район располагается на юго-западе Кольского полуострова в Мурманской области, недалеко от границы с Финляндией в городе Ковдор. АО «Ковдорский ГОК» является ведущим горнодобывающим предприятием в составе минерально-химической компании «ЕвроХим». Основное направление деятельности - производство апатитового, железорудного и бадделеитового концентратов. Добыча и обогащение комплексного минерального сырья, а также работа вспомогательных подразделений на Ковдорском ГОКе сопровождаются образованием загрязняющих веществ и поступлением их в атмосферу и водные объекты, накоплением большого количества отходов основного производства (отвалы вскрышных пород и хвостохранилища), которые относятся к категории малоопасных, но их размещение приводит к отчуждению и нарушению значительных земельных площадей.

Цель работы заключается в изучении загрязнения почв Ковдорского ГОКа на основании результатов данных за 2015 и 2023 годы.

Территория исследования принадлежит к зоне северной тайги. В растительном покрове преобладают сосновые и еловые леса. Наиболее характерными чертами почвенного покрова территории вокруг промышленной площадки Ковдорского ГОКа являются:

1. преобладание почвообразующих пород легкого гранулометрического состава (песчаных и супесчаных) на всей обследованной территории;
2. возвышенные элементы территории и хороший поверхностный дренаж обуславливают абсолютное преобладание автоморфных почв;
3. абсолютное преобладание иллювиально-железистых подтипов среди почв альфегумусового отдела;
4. мощность верхнего органогенного горизонта преобладающего типа почв – подзолов в среднем не превышает 10 см.

Основные физические антропогенные нарушения почв на обследованной территории приурочены к центральной части, где располагается карьер Железный. Здесь был обнаружен весь комплекс нарушений почв, свойственных данному предприятию: уничтожение почвенного покрова под производственными зданиями и коммуникациями, погребение почв под отвалами, котлован карьера. Пыление от этого предприятия оказывает влияние на прилегающую к промышленной площадке территорию. На остальной части обследованной территории присутствуют многочисленные следы геологической разведывательной деятельности: вездеходные дороги, грунтовые дороги, многочисленные шурфы.

Методика проведенных исследований.

Полевые работы. Отбор проб проводился методом почвенных площадок размером 10x10 м с однородной растительностью и рельефом с количеством до 10 образцов (единичных проб) для получения одного смешанного образца (1 объединенной пробы почвы). Опорный разрез закладывался размером 0,8x1,5x1,5 м – соответственно: ширина короткой «лицевой» стенки, ширина длинной стенки и глубина разреза. Разрез располагали так, чтобы «лицевая» стенка была освещена солнцем. В разрез опускалась мерная лента, по которой отмечалась глубина взятия проб и границы почвенных разрезов. «Лицевая» стенка необходима для описания почвенных горизонтов – цвет, влажность, структура, плотность, включения, новообразования. Отбор проб начинался с нижних горизонтов. Объединение пробы почвы проводилось методом квартования. При отборе почвенных проб составлялся акт отбора.

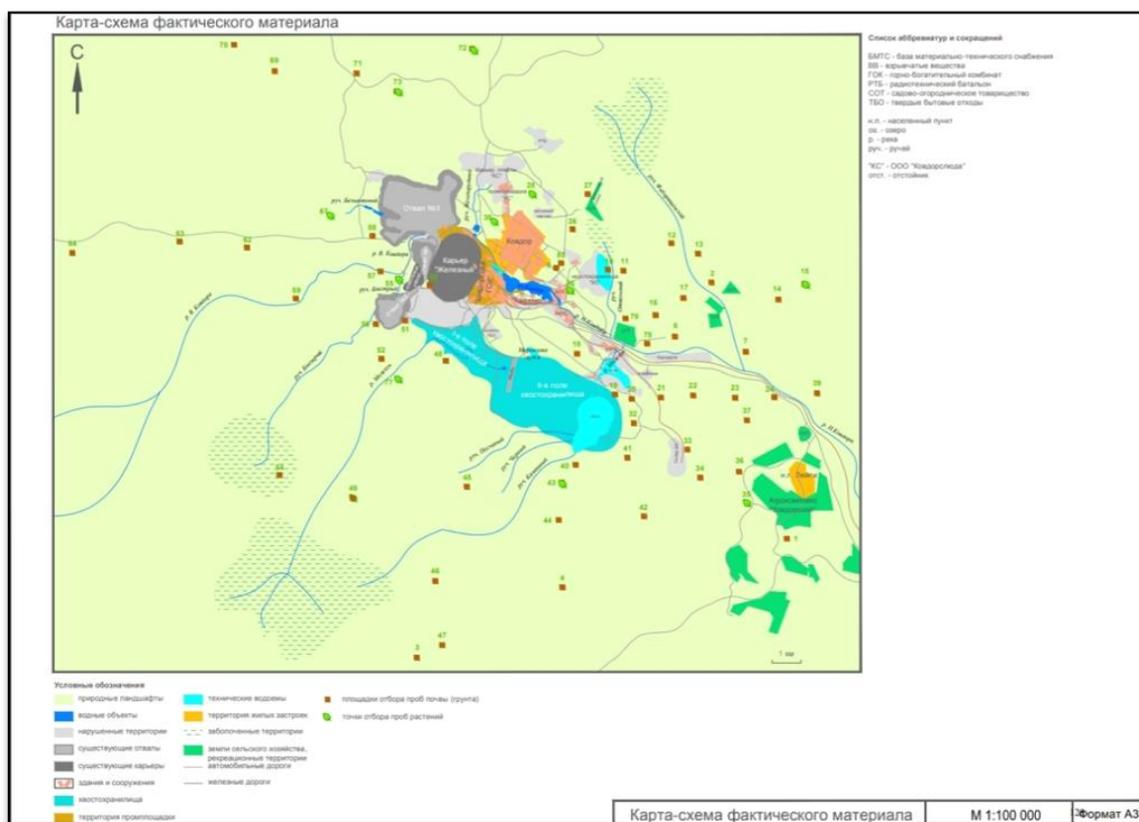


Рис.1. Карта фактического материала

Лабораторные исследования. Отобранные образцы почвы исследовались в аналитической лаборатории технических измерений и мониторинга окружающей среды на основные загрязняющие элементы, в том числе металлы валового содержания и подвижной формы. Валовое содержание металлов является фактором емкости, отражающим в первую очередь, потенциальную опасность загрязнения растительной продукции, инфильтрационных и поверхностных вод. Это характеризует общую загрязненность почвы, но не отражает степень доступности элементов для растения. Для характеристики состояния почвенного питания растений используются только их подвижные формы. Их определяют, используя различные экстрагенты. В ацетатно-аммонийный буфер переходит наиболее мобильная часть подвижных запасов тяжелых металлов в почве. Концентрация металлов водной вытяжки показывает степень подвижности элементов в почве, являясь самой опасной и «агрессивной» фракцией.

Результаты анализов, отобранных образцов на загрязнение, пересчитанные на абсолютно-сухую навеску, номера с координатами точек пробоотбора представлены в Протоколах лабораторных исследований.

Камеральная обработка результатов. Для эколого-геохимической оценки территории необходимо выявить геохимические параметры, имеющие взаимосвязь с экологической обстановкой. Этими параметрами являются значения СПК (суммарного показателя концентрации) и СПЗ (суммарного показателя загрязнения). СПК рассчитываются путем нормирования истинных концентраций на фоновые значения, а СПЗ - путем нормирования истинных концентраций на предельно допустимые концентрации (ПДК).

Для расчёта использовались следующие формулы:

$$\text{СПК} = \sum K_k - (n - 1), \text{ где}$$

K_k -коэффициент концентрации по каждому элементу, рассчитываемый по формуле:

$$K_k = C_i / C_f, \text{ где}$$

C_i -концентрация элемента в анализируемой пробе (мг/кг);

C_f -фоновые концентрации данного элемента для анализируемой территории (мг/кг);

n - число анализируемых элементов.

$$\text{СПЗ} = \sum K_k - (n - 1), \text{ где}$$

K_k -коэффициент концентрации по каждому элементу, рассчитываемый по формуле:

$$K_k = C_i / \text{СПДК}, \text{ где}$$

C_i -концентрация элемента в анализируемой пробе (мг/кг);

СПДК -нормируемая предельно допустимая концентрация данного элемента (мг/дм³, мг/кг);

n - число анализируемых элементов.

При использовании результатов 2015 и 2023 годов, был произведен расчёт СПК и СПЗ, построены результирующие графики. (График 1 и 2)

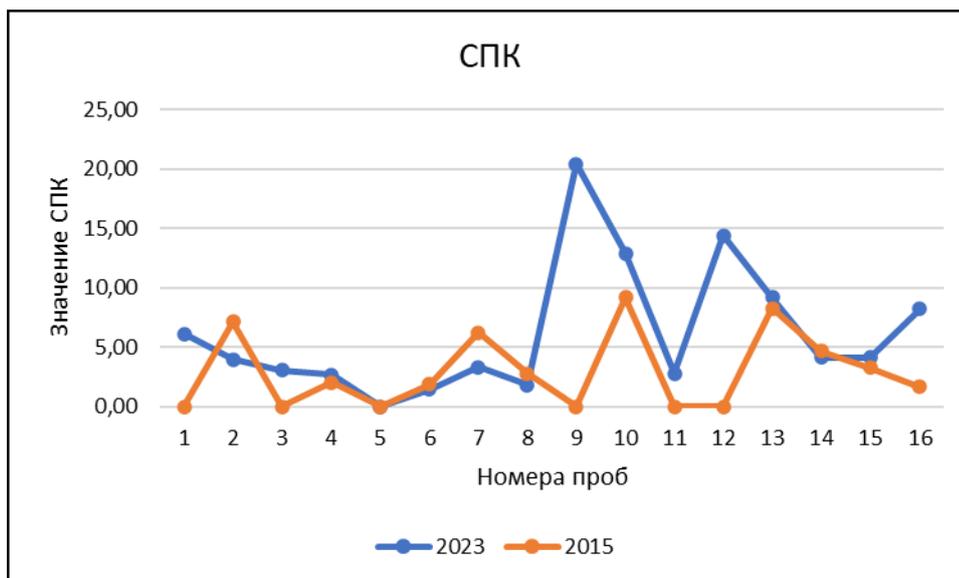


График 1. Значения СПК за 2015 и 2023 годы

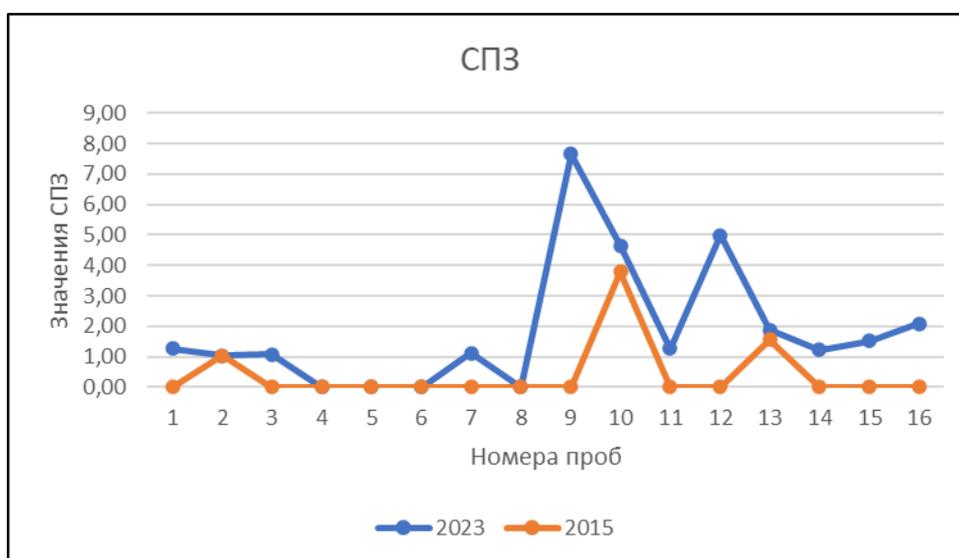


График 2. Значения СПЗ за 2015 и 2023 годы

На основании построенных графиков отмечается следующее.

В 2015 году максимальное значение СПК соответствует значению 9,2 в пробе 10, которая относится к западной части отвала вскрышных пород №3, что относится к категории умеренно опасного загрязнения. Максимальное значение связано с превышением содержания никеля в 5 раз. В остальных пробах значения СПК не превышают 8, состояние оценивается как допустимое (График 1).

По значениям СПЗ, максимальное превышение было отмечено также в пробе 10, значение составляет 3,79, что говорит об опасной категории загрязнения. Данная ситуация связана с превышением содержания цинка в 4 раза и никеля в 1,4 раза. Также превышения были отмечены в пробе 2 (западная часть отвала №1) и 13 (северная часть 2го поля хвостохранилищ). Оценка состояния характеризуется как умеренно опасная, так как значения относятся к промежутку 1-2. Превышения в данных пробах связаны с содержанием цинка (График 2).

Максимальное значение СПК в 2023 году было зафиксировано в пробе 9, которая относится к северной части отвала №3, значение составляет 20,43, что говорит об опасной категории загрязнения. Данное значение связано с превышением содержания никеля почти в 14 раз. Также достаточно высокое содержание отмечается в пробах 10, 12, 13 и 16. Ситуация

в данных пробах отмечается как умеренно опасная, так как значения входят в интервал 8-16. Превышение в пробе 10 (западная часть отвала №3) связано с содержанием кобальта почти в 6 раз. Проба 12 (южная часть отвала №3) также связана с превышением содержания кобальта, но тут уже в 8 раз. В пробе 13 (северная часть 2го поля хвостохранилищ) отмечается значительное содержание никеля, отличающееся от значения фона в 5 раз. И превышение в пробе 16 (южная часть 2го поля хвостохранилищ) также связано с содержанием никеля в 6 раз. Значения в остальных пробах не превышают 8, поэтому оценка состояния считается допустимой. (График 1)

Максимальное значение СПЗ в 2023 году отмечается также в пробе 9, значение составляет 7,65. Проба относится к северной части отвала №3. Категория состояния характеризуется как высоко опасная. Превышения отмечаются за счёт содержания кобальта в 4,6 раз. В пробе 10 и 12 категория состояния отмечается как опасная, за счёт значительного превышения кобальта. Содержание в пробе 10 (западная часть отвала №3) составляет 4,65, а в пробе 12 (южная часть отвала №3) составляет 4,98. В пробе 16 состояние также характеризуется как опасное, но за счёт превышения никеля в 1,9 раз. В остальных пробах категория состояния характеризуется как умеренно опасная. (График 2).

На основании полученных данных следует вывод о том, что в почвах Ковдорского ГОКа присутствует повышенные содержания никеля, цинка и кобальта. Повышенное содержание никеля, связано с промышленными выбросами и за счёт сжигания топлива. Основными источниками поступления цинка в почву являются цинковые удобрения, осадки сточных вод и воздушная пыль промышленного происхождения. Техногенное загрязнение почв кобальтом происходит под влиянием ГОКа, автотранспорта и вокруг отвалов, но стоит учитывать, что повышенное содержание также связано с его содержанием горных породах. В целом почвы территории Ковдорского ГОКа подвержены как умеренно опасному, так и опасному загрязнению антропогенных источников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование : учебник / И. И. Косинова, О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильяш. – Москва : Издательство «Научная книга», 2022. – 348 с.
2. Методика эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования : учеб.пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. универ., 2004. – 281 с.
3. Практикум по методам эколого-геологических исследований / И.И. Косинова, М.Г. Воробьева, М.Г. Раскатова – Воронеж : Изд-во Воронежского университета, 2019. - 65 с.
4. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : издание официальное : утвержден постановлением Правительства Российской Федерации : введен 29.01.2021. – Санкт-Петербург : Деан, 2021. – 1025 с.
5. Эколого-геологический мониторинг техногенно нагруженных территорий / И.И. Косинова, В.В. Ильяш, А.Е. Косинов. – Воронеж, Воронеж. гос. универ., 2006. – 104 с.

ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF SOIL POLLUTION AT KOVDOR MINING AND PROCESSING PLANT

*A.A. Elutina, M.G. Vorobieva, anastasiiaeliutina@mail.ru
FSBEI "VSU", Voronezh, Russia*

Abstract. The work provides characteristics of the soils of the Kovdor Mining and Processing Plant, considers anthropogenic disturbances, describes the methodology of the research,

based on the results for 2015 and 2023, graphs are drawn for the SPK and SPZ, and conclusions are drawn on the exceeding components.

Keywords: ecological-geochemical assessment, pollution, soil, anthropogenesis, dump, pit, quartering, bulk form, mobile form.

УДК 556.3

ИЗМЕНЕНИЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И КРИОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЛОКАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ИНТЕНСИВНОГО ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Каратеев И.А., karateev90gopro@mail.ru

*АК «АЛРОСА» (ПАО), Айхальский горно-обогатительный комбинат, 678190, ул. Корнилова, д.3, Мирнинский район, РС (Я), Российская Федерация;
Воронежский государственный университет, 394018, г. Воронеж, Университетская пл.1, Российская Федерация*

Аннотация. Проводимые изучения обоснованы ухудшающейся горно-геологической обстановкой трубки «Юбилейная» Айхальского ГОКа, обрабатываемой открытым способом. Прикарьерное поле карьера отличается недостаточной криогидрогеологической изученностью, а наличие зон несквозных таликов и зоны тектонических деформаций способствуют разгрузке вод поверхностного стока во внутрикарьерное пространство.

Ключевые слова. Вывалообразование, выветривание, трещиноватость, разломы, карьер, криогидрогеологической, скважины, опытно-фильтрационные работы, сезонно-талый слой, талик, литолого-фациальные условия.

В ходе отработки месторождения трубки «Юбилейная» открытым способом был выявлен осложняющий фактор, характеризующийся спорадическим вывалообразованием по вертикальной плоскости уступов над транспортными бермами по северо-восточной зоне.

В процессе натуральных наблюдений было подтверждено предположение о формировании в прибортовой зоне открытой трещиноватости, вызванной вытаиванием жильного льда в процессе интенсивного прогрева борта южной экспозиции с последующим его намоканием и отслаиванием породы. Учитывая литолого-фациальную принадлежность массива к глинисто-карбонатным разностям (силурийские известняки и ордовикские пестроцветные мергеля) это приводит к образованию зеркал скольжения по системе крутопадающих трещин в процессе криогенного выветривания [1,5].

По результатам работы ОАО «ВИОГЕМ» по изучению разломно-блокового строения и районированию вмещающих пород трубки «Юбилейная», проведенной в 2021г был подтвержден факт наличия системы протяженных крутопадающих трещин субпараллельных борту по всей его высоте. При этом падение трещин в сторону выемки создает предпосылки для обрушений на всю высоту уступов как за счет подрезки уступов, так и за счет изгиба слоев (при более крутом падении). При падении трещин в сторону массива создаются предпосылки для образования запрокида слоев, приводящего к обрушению верхней части уступа [6].

При дальнейшей отработке карьера высока вероятность локальных осыпаний и вывалообразований, связанных с сезонными колебаниями температур массива (растепление-заморозка) в зонах повышенной трещиноватости. Это может оказать значительное влияние

на дальнейшую отработку карьера на нижних горизонтах +80- 100 м и потребовать в дальнейшем мероприятий по безопасной эксплуатации: однополосные транспортные съезды, сезонное ведение работ, монтаж крепи [1].

На основании проделанной работы в 2022-2023гг для изучения криогидрогеологической обстановки по трассировке основных разломов восточного и северо-восточного простирания были заложены опытные заверочные скважины.

В зимний период 2022г было пробурено 5 скважин глубиной по 30 м. Скважины были использованы для наблюдения за вскрываемыми водами СТС. В секторе северного борта бурились наблюдательные и заверочные скважины, направленные на оценку геокриологического состояния вмещающих пород, фиксации границ распространения СТС (как в плане, так и в разрезе), а также заверка состояния пород, пребывающих в условно неизменённом геокриологическом состоянии.

Скважины внутрикарьерного пространства №№ 2-5 на момент бурения были сухими. На июнь 2022г по скв № 2 было отмечено наличие гравитационных вод. По скважине № 1, расположенной в прикарьерном поле на техногенной отсыпке промежуточного рудного склада, мощность которой составляет порядка 15-17 м, было отмечено наличие пресных вод уже в процессе бурения. Уровень вскрытия подземных вод располагался на глубине 16,8 м, при мощности обводненной толщи порядка 5 м, что четко коррелируется с мощностью и интервалом формирования сезонно-талого слоя (СТС) прикарьерного поля.

Дальнейшие ОФР (кратковременная откачка в нестационарном режиме), проведенные по скважине № 1 показали достаточно высокие фильтрационные параметры массива, представленного трапповой формацией с тектонической и техногенной открытой трещиноватостью. Расчётный коэффициент водопроницаемости составляет КМ ~ 200–250 м²/сут; коэффициент фильтрации К_ф ~ 40–45 м/сут [2].

По скважинам внутрикарьерного пространства проводился цикл режимных наблюдений. Скважины №№ 3 и 4, оборудованные термоманометрами в течение всего цикла наблюдений показали незначительное колебание температуры массива (в пределах -3,1 - -3,8 °С) и оставались сухими. Скважина № 5 так же оставалась сухой.

По скважине № 2 проводились инструментальные натурные наблюдений участковым гидрогеологом карьера. Начиная с апреля по июль 2022г в стволе скважины отмечался подъем уровня шлама (глинисто-карбонатный) до 4,5 м, через перфорированную фильтровую колонну. В дальнейшем отмечено появление метеорных вод.

По полученным данным были сделаны выводы о четкой привязке процесса водопроявлений к миграции вод сезонно-талого слоя по зонам тектонических нарушений и разуплотнений северо-восточного простирания с началом сезона оттайки. Учитывая температурные показания по скважинам №№ 3 и 4 процесс растепления пород в прибортовом массиве занимает продолжительное время, и распространяется на глубину первых метров (1-5 м).

Негативные литолого-фациальные условия, наличие в разрезе неустойчивых к выветриванию мергелей, предопределяют наблюдаемые негативные процессы по сработке откосов, составляющей от 1,5 до 3,0 м, а на отдельных участках, где дополнительное влияние оказываю разрывные нарушения, достигающей 5,0 м.

С целью изучения и оконтуривания таликовых зон в прикарьерном поле карьера Юбилейный в 2023г было проведено заверочное бурение 6 инженерно-геологических скважин глубиной по 50 м уже по северной зоне. Две скважины №№ 2о и 3о располагаются в непосредственной близости от северного отвала вскрышных пород. Скважины №№ 4о, 5о, 6о

и 7о сооружались во внутрикарьерном пространстве с целью уточнения геокриологического и структурно-тектонического состояния массива по установленным зонам тектонических нарушений. Скважина № 1о – проектная, бурение запланировано на март-апрель 2024г.

Скважины имеют типовую конструкцию по схеме: 0-10м обсадная колонна, 10-50м рабочая часть фильтра-перфорации. По окончании бурения всех скважин выполнялась затрубная цементация и околоустьевая обвязка кондуктора с целью недопущения попадания поверхностного стока через затрубье. Устье скважины закрывалось герметично (п/э и оголовок) для исключения влияния внешней температурной среды. В таком случае данные, получаемые в ходе режимных наблюдений отражали действительное состояние массива, без учета внешних факторов [3].

В результате проведенных работ было уточнено криогидрогеологическое строение северного борта, выделены факторы, влияющие на формирование притоков. При этом положительным фактором является подтверждение инертности ММП, в части процессов растепления и мощности СТС. В результате проведенных термометрических замеров было установлено, что на глубине 45-50 метров породы остаются в эффективно мерзлом состоянии, характеризуясь температурами от -2,7 до -2,8 °С. Однако, не смотря на описанные начальные горно-геологические условия, в процессе бурения также была подтверждена существенная неоднородность геокриологических условий в пределах карьерного поля, возникающая, по всей видимости, по причине продолжительного техногенного воздействия в пределах изучаемой территории [7]. Практически по всем скважинам, кроме 2о, были выделены интервалы пород, в которых отсутствовали видимые включения льда, а извлекаемый керн был влажный. По скважине №3о в интервале 1,0 - 7,9 м были вскрыты пресные воды. Учитывая, что при бурении остальных скважин, свободных вод зафиксировано не было, можно говорить об отсутствии площадных объектов. При этом учитывая сложное структурно-тектоническое строение изучаемого объекта, полностью исключать наличия узких линейных зон инфильтрации и последующей разгрузки в карьере в настоящее время нельзя, тем более учитывая факт обнаружения в 2022 году подобной линейной зоны в пределах северо-восточного борта карьера, описанной ранее в докладе: вскрытый талик характеризовался достаточными емкостными запасами и высокими фильтрационными параметрами [4]. Проведенные по скважинам №2о и №3о поинтервальные замеры температуры не позволяют сделать однозначные выводы о причинах формирования зон влажного керна, без видимых включений льда, зафиксированных по скважинам № 4о, 5о, 6о и 7о.

Учитывая имеющуюся в настоящее время информацию по образованию природно-техногенных таликов на площадях существенной обнаженности пород карбонатного цоколя, в зонах динамического воздействия разрывных нарушений, можно предположить о влиянии от множественных разрывных нарушений взбросово-сбросового характера, с углами 60-80°. Наличие таких разломов, с выходом на незадернованную дневную поверхность, приводит к формированию на первом этапе зонального растепления, когда в разрезе выделяются не только прослой пород с наличием жильного льда, но и прослой пород, с открытой трещиноватостью и насыщенных свободными водами [2].

По скважинам 2о и 3о в настоящее время продолжают вестись режимные наблюдения с замерами уровня и глубины забоя. По состоянию на июнь 2023г скважины сухие. В последующем начиная с глубины 17,5м по скв 2о и с глубины 10,7м по скв 3о начали формироваться ледяные «пробки», с последующим ростом до устья к настоящему времени. Данный факт может говорить как о воздействии вскрытой подстилающей толщи

ММП на приповерхностную растепленную зону с образованием конденсата на стенках скважины и его дальнейшей наморозкой, так и о поступлении вод СТС из под «башмака» обсадной колонны и замерзанием ее в стволе скважины.

Полученные данные в комплексе говорят о наличии негативных процессов растепления пород как прикарьерном поле, так и в прибортовой зоне горной выработки, которые в настоящее время проявлены локально, в виде очаговых зон, привязанных к структурно-тектоническому строению. Дальнейшие исследования должны включаться в себя площадные инженерно-геофизические изыскания для определения состояния всего карьерного поля трубки «Юбилейная» и оконтуривания потенциальных зон-очагов развития природно-техногенных таликов линейного и узлового характера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дроздов А.В., Иост Н.А., Лобанов В.В. Криогидрогеология алмазных месторождений Западной Якутии. Иркутск: Изд-во ИГТУ, 2008. 507 с.
2. Колганов В.Ф., Акишев А.Н., Дроздов А.В. Горно-геологические особенности коренных месторождений алмазов Якутии. Мирный. 2013 г.
3. Каратеев И.А. Отчёт о проведенных гидрогеологических работах по объектам Айхальского ГОКа в 2023 году. Айхал. 2023г
4. Янников А.М. Гидрогеология Алакит-Мархинского кимберлитового поля. Мирный, Изд-во ЗЯНЦ/ЯНА, 2022, 132 с.
5. Янников А. М., Янникова С. А., Корепанов А. Ю. Влияние тектонических нарушений на проектируемые системы опережающего водопонижения на примере трубки «Юбилейная» // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2022, № 5 2, с. 174 186. DOI: 10.25018/0236_1493_2022_52_0_174.
6. Яницкий Е.Б., Овсянников А.Н. Отчет о выполнении НИР «Изучить разломно-блоковое строение и провести районирование вмещающих пород трубки «Юбилейная», вскрытых уступами карьера и поставленных в конечное положение бортов». Белгород. 2021. 73 стр.
7. Корепанов А.Ю., Янников А.М., Янникова С.А. Заключение «О криогидрогеологическом и структурно-тектоническом состоянии массива во внутрикарьерном пространстве на участке северного борта карьера «Юбилейный». Мирный. 2023. 95 стр.

CHANGES IN MINING-GEOLOGICAL AND CRYO-HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS IN LOCAL AREAS OF INTENSIVE TECHNOGENIC IMPACT DURING THE PROCESS OF OPEN MINING

Karateev I.A., karateev90gopro@mail.ru

AK "ALROSA" (PJSC), Aikhal Mining and Processing Plant, 678190, st. Kornilova, 3., Mirninsky district, RS (Y), Russian Federation

Voronezh State University, 394018, Voronezh, Universitetskaya pl. 1, Russian Federation

Abstract. The studies being carried out are justified by the deteriorating mining and geological conditions of the Yubileinaya pipe of the Aikhal Mining and Processing Plant, which is mined by open pit mining. The near-quarry field of the quarry is characterized by insufficient cryohydrogeological knowledge, and the presence of zones of non-through taliks and zones of

tectonic deformations contribute to the unloading of surface runoff waters into the intra-quarry space.

Keywords. Landfill formation, weathering, fracturing, faults, quarry, cryohydrogeological, wells, experimental filtration work, seasonally thawed layer, talik, lithologic-facial conditions

УДК 504.064.2

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКА РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ГОРОДЕ ВЕНЁВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Корнев А.В., Заридзе М.Г., E-mail: kornewanton2002@gmail.com

Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация

Аннотация: в ходе проведённых исследований на участке реконструкции очистных сооружений в городе Венёв Тульской области. Было отобрано 4 пробы почв методом конверта и 5 проб поинтервальным опробованием керна инженерно-геологической скважины. В лаборатории в пробах было определено значение рН, мышьяка, тяжёлых металлов, нефтепродуктов и бензапирена. В ходе дальнейшей работы выявлены превышения по тяжёлым металлам, бензапирену и нефтепродуктам. После этого определено площадное распространение загрязнения в рамках площадки исследования, а также глубина наибольшего загрязнения.

Ключевые слова: Эколого-геохимическая, оценка, участок реконструкции, реконструкция, очистные сооружения, Венёв, Тульская область, шурф, скважина.

Введение. Качество очистки сточных вод напрямую влияет на состояние всех компонентов окружающей среды. Само же это качество зависит от перечня факторов, таких как: методика, качество оборудования, технические возможности и техническое состояние очистных сооружений. Со временем оборудование устаревает, технических возможностей очистных сооружений перестаёт хватать для правильного функционирования населённого пункта, где они располагаются. Это приводит к тому, что старые очистные сооружения начинают оказывать негативное воздействие на компоненты окружающей среды (далее ОС). Сильное воздействие испытывают почвы и грунты. Старые резервуары, прохудившиеся трубы – всё это может способствовать попаданию загрязняющих веществ в почву и грунты находящихся на территории прилегающей к очистным сооружениям.

Объектом исследования данной статьи являются почвы и грунты на территории участка реконструкции очистных сооружений в городе Венёв Тульской области.

Цель работы: оценка состояния почв и грунтов участка реконструкции очистных сооружений в городе Венёв Тульской области.

Методика. Закладывался шурф для описания почвенного разреза и опробования генетических горизонтов на агрохимические показатели. Объем опробования - 3 пробы по шурфу. Следует отметить, что на территории изысканий природный почвенно-растительный покров участками нарушен, местами удален вследствие планировки насыпными грунтами.

Представительность геоэкологического опробования почв и грунтов обеспечивалось 3 поверхностными пробами («конвертами» отбора), 1 пробой погоризонтного опробования шурфа (потенциально плодородный горизонт почвенного разреза) и 5 пробами поинтервального опробования керна инженерно-геологической скважины (1 скважина из которой произведен отбор 5 проб – интервалы отбора проб 0,2-1 м, 1-3 м, 3-5 м, 5-7 м, 7-9 м). Всего 9 проб.

Геоэкологическое опробование проб почв на химическое загрязнение производилось на контрольных площадках размером 10x10 м, в интервале глубин 0-20 см методом конверта отбирались 5 точечных проб, из которых формировалась 1 объединенная проба.

Контроль загрязнения почв и грунтов осуществлялся по следующим показателям:

- содержание спектра тяжелых металлов (никель, медь, цинк, кадмий, свинец, ртуть, мышьяк), нефтепродуктов, бенз(а)пирена, рН сол. – во всех пробах (9 проб) (рисунок 1);



Рисунок 1. Карта фактического материала

Отбор проб осуществлялся по радиальной сети ориентируясь на экологические мишени, которыми являлись река Венёвка и жилые дома северной части города Венёва.

Для оценки кислотности во всех пробах определяется рН сол. вытяжки.

В качестве норматива используются ориентировочно-допустимые концентрации валовых содержаний металлов в почвах. Разработанные ОДК для валового содержания некоторых тяжелых металлов и мышьяка обеспечивают более полную характеристику степени загрязненности почвы, поскольку учитывают кислотно-щелочную реакцию среды и гранулометрический состав почвы. При оценке загрязненности почво-грунтов ртутью используется величина ПДК (ОДК по ртути не определена).

Химическое загрязнение почво-грунтов оценивается по СПК. Показатель СПК характеризует степень химического загрязнения почво-грунтов вредными веществами различных классов опасности и определяется по формуле (1):

$$СПК = \sum C_i / C_{ф} - (n - 1), \text{ где}$$

C_i – фактическое содержание элемента в пробе;
 C_{ϕ} - фоновые содержания элемента по СП 11-102-97;
 n - число загрязняющих компонентов.

Классификация степени химического загрязнения почв осуществляется согласно методике профессора Косиновой И.И.

Лабораторные исследования почвенных и грунтовых проб на содержание загрязняющих веществ выполнялись в специализированных химико-аналитических лабораториях, аккредитованных в установленном порядке.

Камеральные работы включали анализ современного состояния природных компонентов на основе обработки результатов маршрутного обследования территории, лабораторных данных по почво-грунтам и водам, материалов, собранных в органах по контролю природной среды. Составлялись рабочие карты и схемы с оцифровкой и подготовкой картографического материала в электронном виде, устанавливалось соответствие выявленных параметров действующим нормативам, определялись ценность и современное состояние природного комплекса, обосновывались качественный прогноз возможных изменений окружающей среды в зоне влияния проектируемого строительства и основные позиции экологического мониторинга.

Почвенный покров обследованной территории, представленный черноземом оподзоленным маломощным слабогумусированным легкосуглинистым, расположен фрагментарно среди нарушенных почв городской застройки.

Номер пробы	Содержание тяжелых металлов, нефтепродуктов и бенз(а)пирена, мг/кг										
	Мышьяк	Кадмий	Свинец	Ртуть	Цинк	Медь	Никель	Нефтепродукты	Бенз(а)-пирен	СПК	
ОДК/ПДК СанПиН 1.2.3685-21	5,0	1,0	65	2,1	110	66	40		0,02		
Фоновое содержание для черноземов СП 11-102-97, табл. 4.1	5,6	0,24	20	0,20	68	25	45				
П1	4,36	1,34	1,37	39,52	0,32	51,71	11,15	36,53	101	0,023	7,3
П2	5,08	2,49	1,91	38,97	0,49	43,82	14,49	33,53	126	<0.01	10,4
П3	4,44	2,26	1,65	38,96	0,31	70,60	14,84	32,98	131	0,034	8,4
П4	4,39	1,46	1,43	44,58	0,35	45,58	10,51	29,42	3626	<0.01	7,9
К1	4,37	2,85	1,29	18,42	0,26	81,34	22,15	26,60	288	<0.01	5,9
К2	4,14	3,17	1,77	17,63	0,18	72,07	16,77	19,21	85	<0.01	7,4
К3	4,43	4,02	1,80	27,70	0,17	68,78	20,11	38,45	<50	<0.01	7,9
К4	4,24	2,05	1,23	25,15	0,20	83,30	19,34	34,78	<50	<0.01	5,6
К5	4,29	2,43	1,51	17,87	0,14	79,16	26,67	27,80	<50	<0.01	6,5

рН солевой вытяжки изменяется в пределах от 4,36-5,08, по степени кислотности исследуемые почвы относятся к средне- и сильнокислым.

Для нефтепродуктов установленное условно допустимое содержание 1000 мг/кг.

Установлены следующие диапазоны содержания тяжелых металлов в почвах и грунтах по площади и по разрезу:

- мышьяк – 1,34-4,02 мг/кг при фоновом значении 5,6 мг/кг и ОДК – 5,0 мг/кг;
- кадмий – 1,23-1,91 мг/кг при фоновом значении 0,24 мг/кг и ОДК – 1,0 мг/кг;
- свинец – 17,63-44,58 мг/кг при фоновом значении 20 мг/кг и ОДК – 65 мг/кг;
- медь – 10,51-26,67 мг/кг при фоновом значении 25 мг/кг и ОДК – 66 мг/кг;
- никель – 19,21-38,45 мг/кг при фоновом значении 45 мг/кг и ОДК – 40 мг/кг;
- цинк – 43,82-83,30 мг/кг при фоновом значении 68 мг/кг и ОДК – 110 мг/кг;
- ртуть – 0,14-0,49 мг/кг при фоновом значении 0,20 мг/кг и ПДК – 2,1 мг/кг.

Все металлы относятся к 1-2 классам опасности.

Анализ полученных результатов будет разделён на две части, отдельно неорганические и органические вещества. В свою очередь анализ неорганических веществ также будет разделяться на 2 части: площадное распространение загрязняющих элементов на площадке исследования по точкам отбора проб П1-К1; распространение загрязнения на глубину бурения скважины, до 9 м, по пробам К1-К5.

Площадное распространение загрязняющих элементов.

В ходе проведённых исследований было установлено превышение фонового содержания тяжёлых металлов в почвах и грунтах исследуемой площадки по: кадмию, свинцу, цинку и ртути. Площадка исследования наиболее загрязнена кадмием (рисунок 1), превышения фона зафиксировано во всех точках отбора проб. Более того концентрация кадмия в пробах превышает не только фон, но и установленный ОДК. Наиболее загрязнена кадмием южная часть площадки исследования.

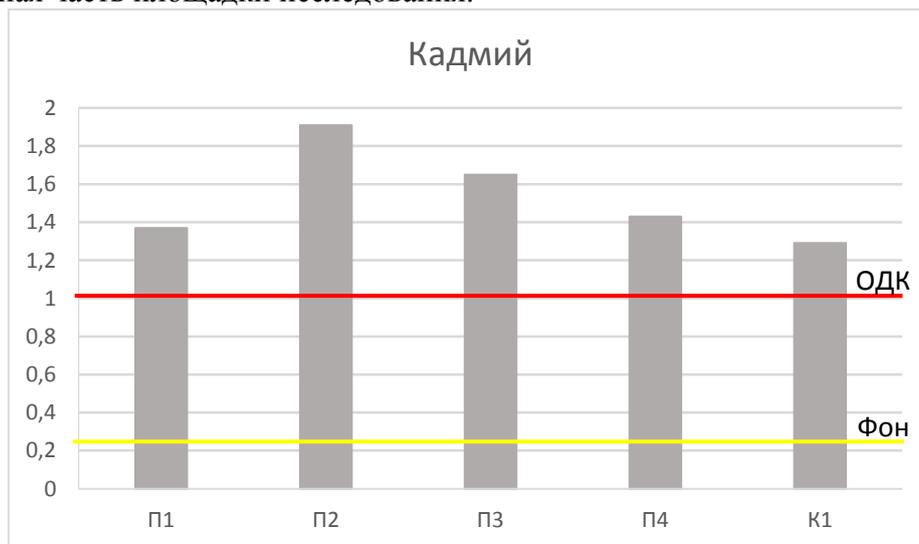


Рисунок 1. Содержание кадмия в поверхностных пробах

Следующем по распространённости загрязнителем является ртуть (рисунок 2). Превышения фона зафиксировано во всех пробах (до 2,5 фонов). Наиболее загрязнённой является южная часть площадки реконструкции очистных сооружений.

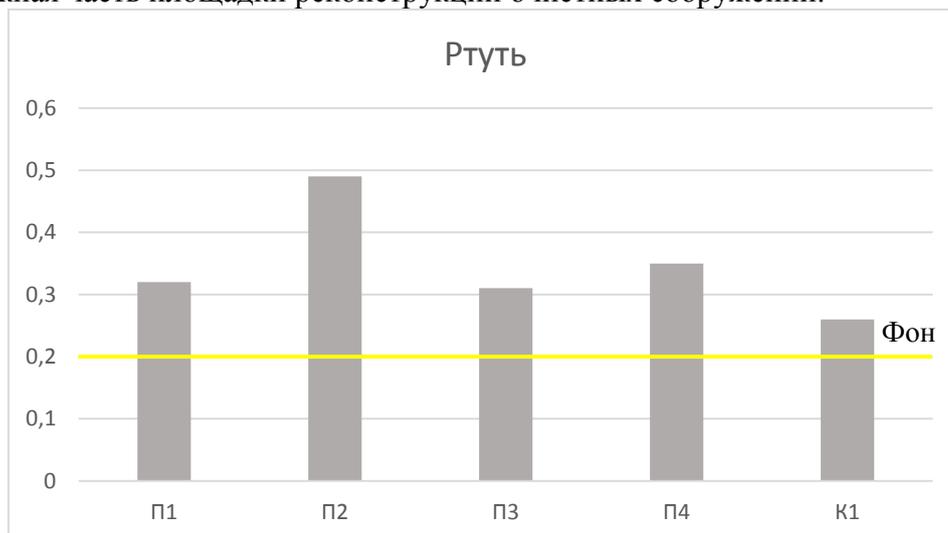


Рисунок 2. Содержание ртути в поверхностных пробах

Далее в 4 пробах из 5 зафиксировано превышение фона по свинцу (рисунок 3). Загрязнение распространено в южной части исследуемой площадки, в точках П2 и П3. Наибольшая концентрация свинца определена в точке П4.

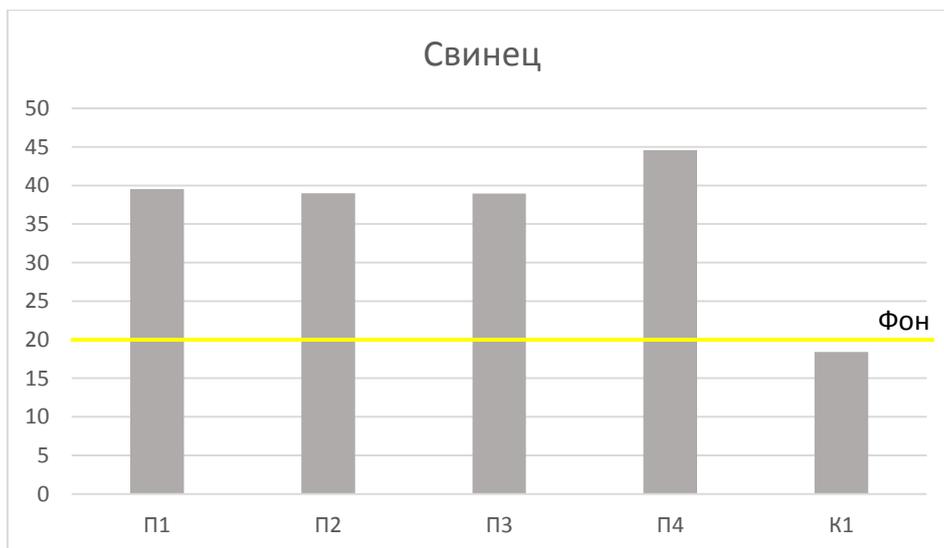


Рисунок 3. Содержание свинца в поверхностных пробах

Так же выявлено превышения фона по содержанию цинка (рисунок 4). Превышения зафиксированы в 2 пробах К1 и П3. Загрязнение по цинку приурочено к северной части исследуемой территории.

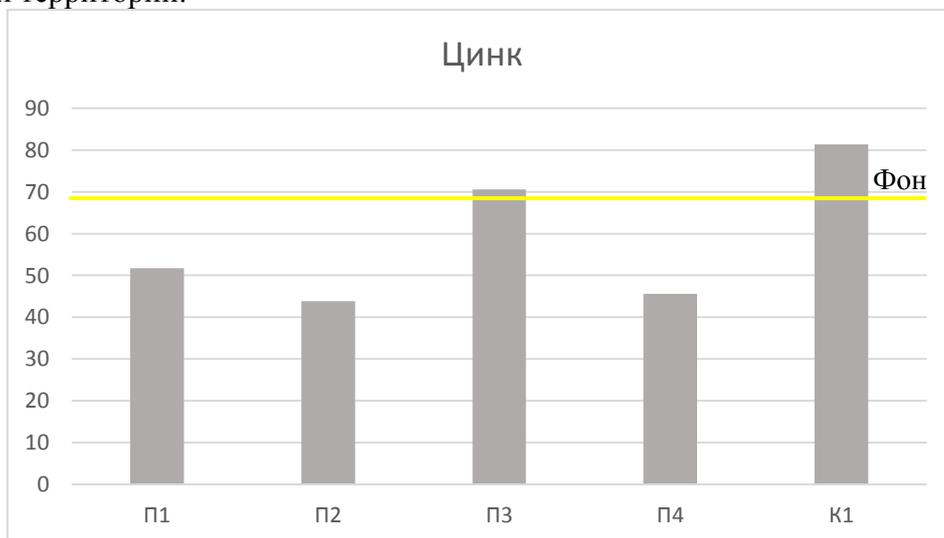


Рисунок 4. Содержание цинка в поверхностных пробах

В результате расчета суммарного показателя концентрации в пределах всех исследуемых площадок выявлены превышения фоновых концентраций тяжелых металлов в почвах. Однако, на площадках П1, П4 и К1 состояние почвенного покрова по СПК оценивается как допустимое, на площадках П2-3 – как умеренно опасное. Ведущим загрязняющим элементом в границах площадок П2-3 является кадмий, превышения по которому наблюдается во всех пробах. Основное загрязнение выявлено в южной части.

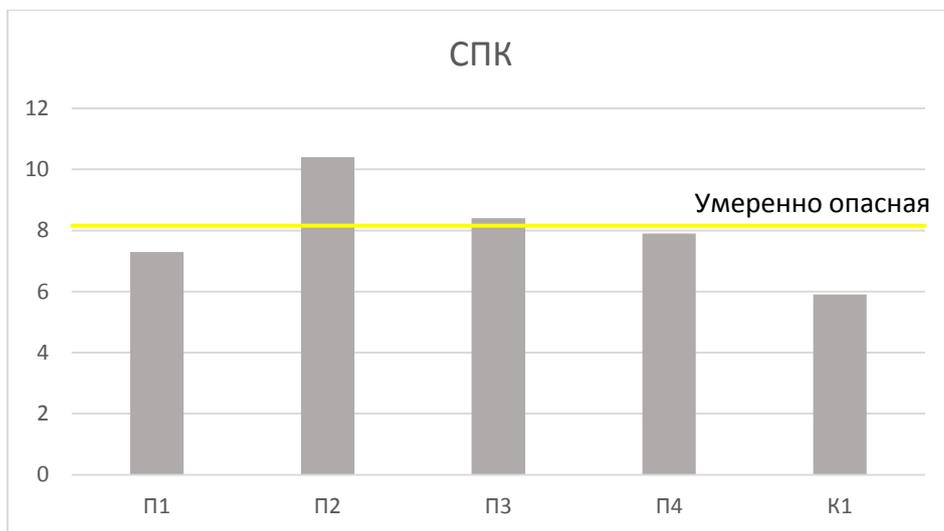


Рисунок 5. Суммарный показатель концентрации в поверхностных пробах

Распространение загрязнения на глубину бурения скважины.

Были проведены химические анализы образцов керна с разной глубины: 0,2-1 м, 1-3 м, 3-5 м, 5-7 м, 7-9 м. По этим данным можно проследить глубину загрязнения почв, а также преобладающие загрязняющие вещества. Превышения фона в образцах керна зафиксирована по: кадмию, свинцу, ртути, цинку и меди.

Наибольшее загрязнение выявлено по кадмию (рисунок 6). Концентрация кадмия во всех пробах превышает установленный ОДК и фон. Наибольшая концентрация загрязняющего вещества определена в пробе К3 с глубины 3-5 м, после этой глубины концентрация постепенно снижается.



Рисунок 6. Содержание кадмия в пробах с разной глубины

Следующим веществом является свинец (рисунок 7). По нему превышения фона зафиксированы во всех пробах. Также, как и с кадмием, наибольшая концентрация загрязняющего вещества определена в пробе К3 с глубины 3-5 м.

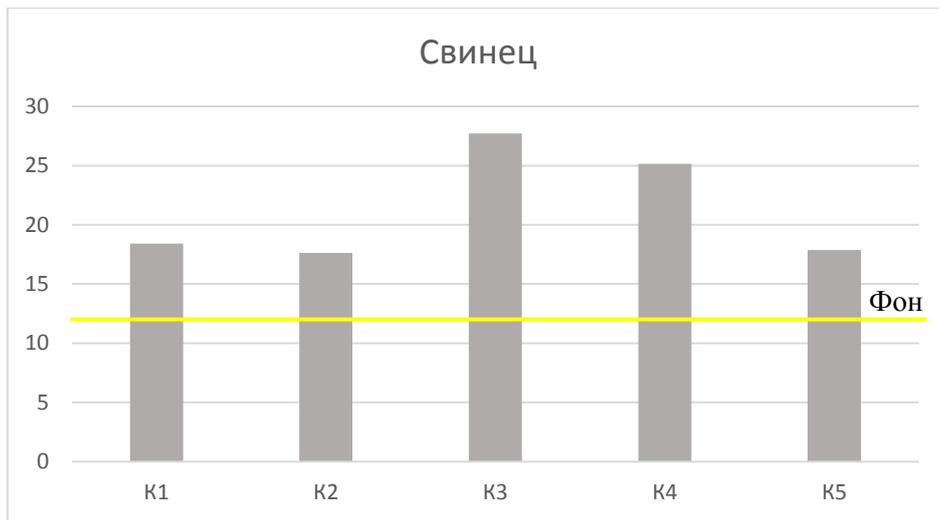


Рисунок 7. Содержание свинца в пробах с разной глубины

По ртути превышение фона зафиксировано во всех пробах (рисунок 8). Наибольшая концентрация определена в пробе К1, на глубине 0,2-1 м.

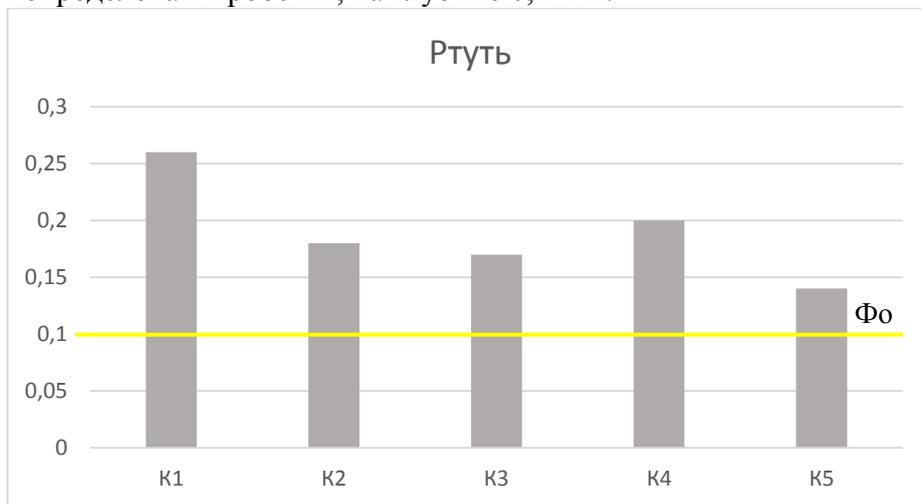


Рисунок 8. Содержание ртути в пробах с разной глубины

По цинку превышение фона зафиксировано во всех точках (рисунок 9). Наибольшая концентрация в точке К1, на глубине 0,2-1 м, и в точке К4, на глубине 5-7 м. От поверхности до глубины 5 м, концентрация цинка падала. На отрезке 5-7 м произошёл скачок концентрации цинка, и далее происходит плавный спад.

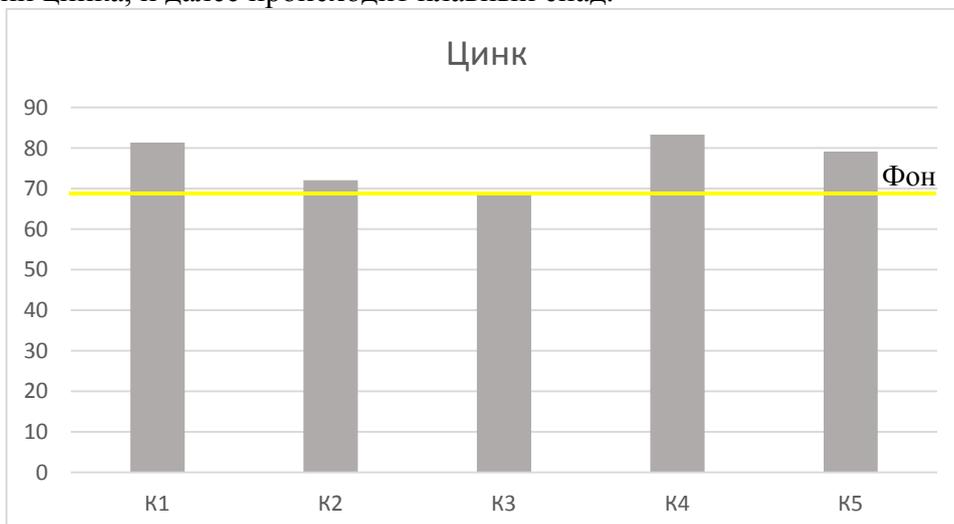


Рисунок 9. Содержание цинка в пробах с разной глубины

Что касается меди, превышение фона установлено в пробе К5 с глубины 7-9 м.

В результате расчета суммарного показателя концентрации на разных глубинах выявлено превышение фоновых концентраций тяжелых металлов в грунтах. По СПК все пробы находятся в пределах допустимого. В ходе проведенных анализов можно сказать, что основное загрязнение распространяется до глубины 3-5 м, затем постепенно уменьшается.

Оценка загрязнения бензапиреном и нефтепродуктами.

Превышение допустимых показателей прослеживается по нефтепродуктам и бензапирену (рисунок 10). Содержание нефтепродуктов в исследуемых пробах колеблется 50 мг/кг до 3626 мг/кг, при условно допустимом значении 1000 мг/кг. По нефтепродуктам значительное загрязнение зафиксировано в пробе П4, превышение допустимого уровня в 3,5 раза, что соответствует высокому уровню загрязнения.

Содержание бензапирена в исследуемых пробах колеблется от 0,01 мг/кг до 0,034 мг/кг, при ПДК – 0,02 мг/кг. По бензапирену превышение зафиксировано в пробах П1 и П3, превышение допустимого уровня в 1,5 раза, что соответствует слабой категории загрязнения.

Основное загрязнение органическими веществами выявлено в поверхностных пробах почв.

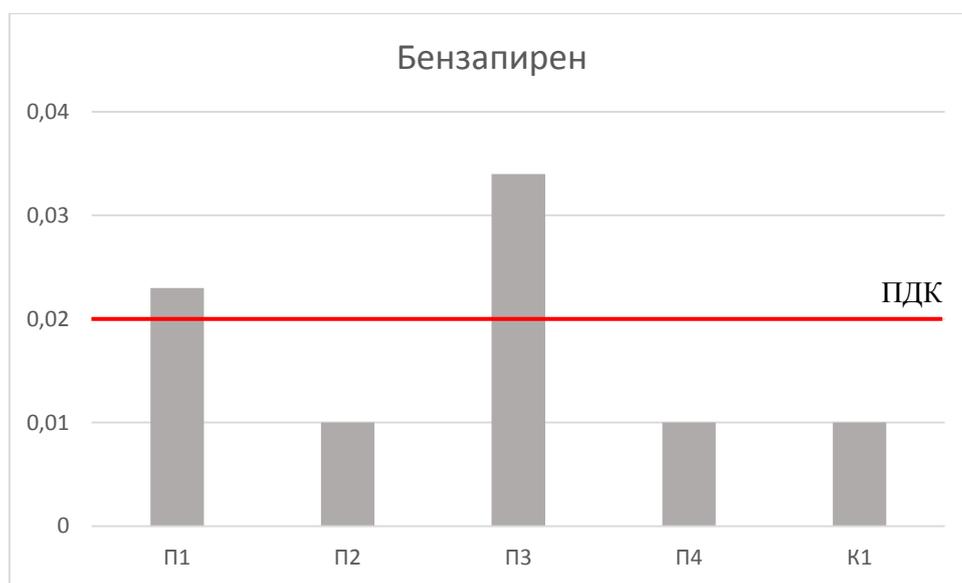


Рисунок 10. Содержание бензапирена в поверхностных пробах

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- 1) Основными неорганическими загрязняющими веществами являются: кадмий, свинец, ртуть, никель и медь. Наибольшие превышения фоновых показателей выявлены по содержанию кадмия, в свою очередь его содержание превышает ОДК в 1,5 раза. Загрязнение кадмием распространено повсеместно как в поверхностных пробах, так и пробах керн до глубины 9 м;
- 2) Наибольшее загрязнение тяжелыми металлами приурочено к южной части исследуемой площадки реконструкции очистных сооружений;
- 3) Глубина распространения загрязнения до 5 м.
- 4) Слабая категория загрязнения бензапиреном выявлена в восточной и южной частях площадки, в точках отбора проб П1 и П3;
- 5) Максимальное загрязнение нефтепродуктами зафиксировано в одной почвенной пробе № 4 на северо-западе площадки исследования, что соответствует высокому уровню загрязнения. В иных пробах превышений допустимых показателей содержания нефтепродуктов не выявлено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов.

2. И.И. Косинова, О.М. Гуман, В.А. Бударина, В.В. Ильяш. Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование: учебник/ И.И. Косинова, О.М. Гуман, В.А. Бударина, В.В. Ильяш. – Москва: Издательство «Научная книга», 2022. – 348с.

3. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE SITE FOR RECONSTRUCTION OF TREATMENT FACILITIES IN THE CITY OF VENEV, TULA REGION.

*Kornev, A.V., Vorobieva M.G. E-mail: kornevanton2002@gmail.com
Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation*

Abstract: in the course of research carried out at the site of reconstruction of wastewater treatment plants in the city of Venev, Tula region. 4 soil samples were taken by the envelope method and 5 samples by interval sampling of the core of an engineering-geological well. In the laboratory, the pH value, arsenic, heavy metals, petroleum products and benzopyrene were determined in the samples. In the course of further work, excesses of heavy metals, benzopyrene and petroleum products were revealed. After this, the areal distribution of contamination within the study site was determined, as well as the depth of the greatest contamination.

Keywords: Ecological-geochemical, assessment, reconstruction site, reconstruction, treatment facilities, Venev, Tula region, pit, well.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЦЕНКА РАЙОНА РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ КИНЯМИНСКОГО, УГУТСКОГО, СРЕДНЕУГУТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

*Косинова И.И., Солонар С.А.
solonarsvetlana2000@gmail.com*

Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация.

Аннотация. *Введение.* Современный нефтегазовый комплекс является одной из основных причин загрязнения окружающей среды и изменения экосистемы в таежной зоне. Одной из самых серьезных проблем является загрязнение почвы и водных ресурсов нефтепродуктами, что представляет особую угрозу для животных, птиц и особенно для растений. *Методы.* Проведен комплекс маршрутных исследований с параллельным пробоотбором почв по ключевым участкам. Проведена сравнительная оценка полученных результатов с нормативными значениями. Для картографических построений использована программа GoldenSoftware Surfer, которая позволяет по опытным точкам рассчитывать концентрации в узлах регулярной сетки желаемой густоты. *Полученные результаты.* Выявлено, что максимальное превышение ПДК по нефтепродуктам в почвах в пределах исследуемых месторождений составляет 321672 мг/кг, что является превышением ПДК в 322 раза. Прогноз развития процесса демонстрирует тенденцию глубокой деградации почв, самовосстановление экосистемы без участия человека на участках невозможно.

Ключевые слова: экологические последствия, нефтяные разливы, месторождение, загрязнение, оценка, почвы.

Объектами исследования являются нефтезагрязненные участки на Киняминском, Угутском, Среднеугутском месторождениях.

Киньяминское нефтяное месторождение - расположено в Сургутском и частично в Нижневартовском районах Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области, в 60 км от с. Локосово, входит в состав Вартовского нефтегазоносного района Среднеобской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Киньяминское месторождение было открыто в 1986 году, введено в разработку в 1988 году.

Месторождение по величине запасов относится к категории крупных, а по геологическому строению – к очень сложным. Расположено к Востоку от Угутского месторождения и приурочено к одноимённого локальному поднятию Средне-Обской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Тектонически приурочено к юж. части Киньяминского структурного носа - структуры второго порядка в Северо-Западной части Южно-Вартовской моноклинали. На отражающем горизонте «Б» поднятие оконтурено изогипсой - 2850 м и представляет собой брахиантиклиналь субширот. простирающаяся площадью 150 км². Фундамент не вскрыт. Основной платформенный разрез сложен юрскими и меловыми отложениями. Палеоген представлен датским ярусом, палеоценом, эоценом и олигоценом. Толщина четвертичных отложений достигает 45 м. Подошва многолетнемерзлых пород отмечается на глубине 280 м, кровля - на глубине 100 м. В пределах м-нпя выявлены 2 нефтяные залежи иластово-сводового типа частично с литологическим экраном, приуроченные к пластам Ю[^], Ю[']. Коллектором служат гранулярные песчаники с прослоями глин, имеющие различную пористость и проницаемость. По запасам месторождение относится к классу крупных.

Угутское нефтяное месторождение - расположено в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Входит в состав Сургутского нефтегазоносного района Среднеобской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Месторождение открыто в 1985 г. Введено в разработку в 1988 г.

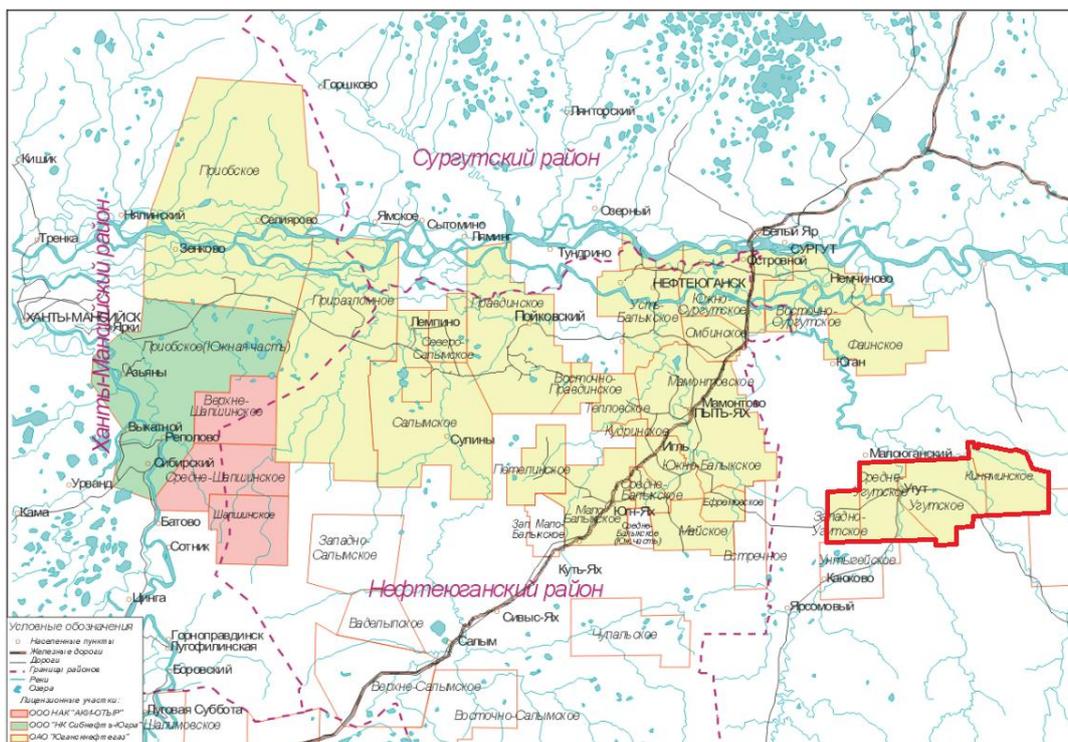


Рис. 1 - Обзорная схема района исследований

Геологический разрез Угутского месторождения сложен мощной толщей (более 3000м) осадочных терригенных пород мезозойско-кайнозойского чехла, пород промежуточного структурного этажа (ПСЭ) и отложений складчатого палеозойского фундамента.

Изучаемая площадь расположена на северо-востоке Юганской мегавпадины (структура I порядка крупная) и приурочена к Угутскому куполу (структура III порядка), осложняющему Угутский вал (структура II порядка, рисунок 1.3). Угутский вал расположен и ограничен на северо-востоке Южно-Покамасовской седловиной и Унтыгейской седловиной на северо-западе. На западе расположена Фаинская котловина, а на юге Кулунский прогиб [3].

Среднеугутское нефтяное месторождение расположено в 10-15 км на запад от поселения Угут в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области России.

Открыто в 1990 г. скважиной № 63 Главтюменьгеологии. В 1999 г. введено в промышленную эксплуатацию.

Тектонически приурочено к зоне сочленения Нижне-Юганской котловины и Угутского вала в Сургутском нефтегазоносном районе Средне-Обской нефтегазоносной области (НГО) Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (НГП). Фундамент не вскрыт.

В пределах месторождения выявлены 5 нефтяных залежей пластово-сводового и литологически экранированного типов. Коллекторы - гранулярные песчаники с прослоями глин различных пористости и проницаемости [4].

Для анализа применялись полевые и камеральные методы обследования нефтезагрязнённых участков Киньяминского, Угутского, Среднеугутского месторождений.

Во время полевых исследований были отобраны пробы почв с территории исследования.

Отбор проб почв проводится на пробных площадках, закладываемых так, чтобы исключить искажение результатов анализов под влиянием окружающей среды. Пробы отбираются с помощью штыковой лопаты. Каждая проба должна весить не менее 1 кг. Пробы почв были отобраны методом конверта. Далее они направляются в аттестованную лабораторию для получения результатов. Все пробы анализируются на содержание нефтепродуктов в почве.

Для исследования уровня загрязнения почв нефтепродуктами на исследуемой территории в ходе маршрутных исследований были отобраны 15 проб на Киньяминском месторождении, 35 проб на Угутском месторождении, 17 проб на Среднеугутском месторождении. Итого всего 67 проб почвы.

В результате отбора почв были получены данные из лаборатории о содержании нефтепродуктов в почве на исследуемой территории, на основании которых необходимо построить карту-схему загрязнения почв.

Для построения карты-схемы загрязнения почвы в соответствии с результатами отбора проб почвы была использована программа GoldenSoftware Surfer, которая позволяет по опытным точкам рассчитывать концентрации в узлах регулярной сетки желаемой густоты. Затем по этой расчетной сетке строятся изолинии концентраций с заданным шагом.

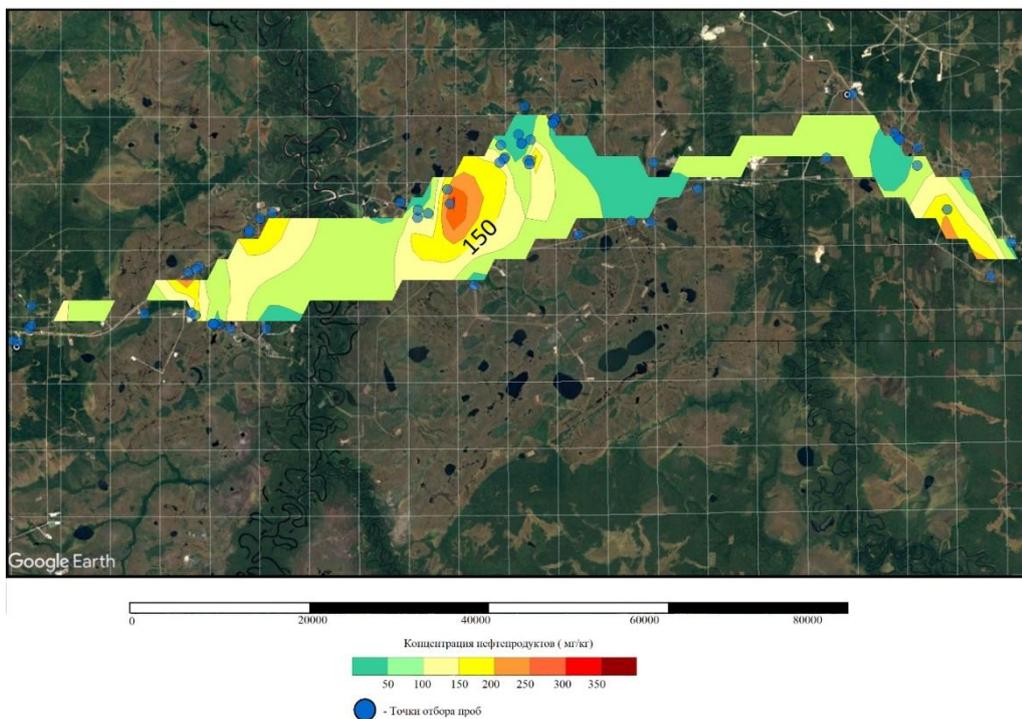


Рис. 2 – Карта-схема загрязнения почв нефтепродуктами на территории Киньяминского, Угутского, Среднеугутского месторождений

Максимальная концентрация нефтепродуктов в пробах почв на территории месторождений 321672 мг/кг. Степень загрязнения нефтепродуктами согласно документу [5] оценивается как очень высокая. На исследуемой территории выявлено сильное загрязнение нефтепродуктами, коэффициент концентрации равен 321. Высокий и очень высокий уровень загрязнения нефтепродуктами зафиксирован в 50 пробах почв на исследуемой территории.

Уровни загрязнения земель нефтепродуктами оцениваются в следующих градациях:

- 1 уровень допустимый – <1000 мг/кг.
- 2 уровень низкий – от 1000 до 2000 мг/кг.
- 3 уровень средний – от 2000 до 3000 мг/кг.
- 4 уровень высокий – от 3000 до 5000 мг/кг.
- 5 уровень очень высокий – >5000 мг/кг.

По результатам опробования почв было зафиксировано превышение ПДК (ОДК) по содержанию нефтепродуктов. Большая часть проб почв имеет высокий уровень загрязнения, что требует незамедлительной реакции природоохранных органов. Максимальное превышение ПДК по нефтепродуктам 321672 мг/кг, коэффициент концентрации составляет 322. Так же, с учетом загрязнения почв, можно спрогнозировать что полное самовосстановление экосистемы без участия человека на участках невозможно. Для большинства участков необходима срочная рекультивация, т.к. возможность к самовосстановлению, из-за высокой степени загрязнения, потеряна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 58595-2019. Почвы. Отбор проб. 2020 – 5 с.
2. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

3. Дорожукова С.Л., Янин Е.П. Экологические проблемы нефте-газодобывающих территорий Тюменской области. – М.: ИМГРЭ, 2004. – 56 с.

4. Журавлев А.Е., Владыченский А.С., Можарова Н.В. Особенности углеводородного загрязнения почв подземных хранилищ газа // Вестник МГУ. Сер. 17, 1999, № 2, с. 27-32.

5. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. Утверждено 15 февраля 1995 года. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

ECOLOGICAL AND GEOLOGICAL CONDITION ASSESSMENT OF THE AREA OF DEVELOPMENT OF OIL AND GAS-BEARING KINYAMINSKY, UGUTSKY, SREDNEUGUTSKY FIELDS, TYUMEN REGION

*Kosinova I.I., Solonar S.A.
solonarsvetlana2000@gmail.com
VSU, Voronezh, Russia*

Annotation. The modern oil and gas complex is one of the main causes of environmental pollution and ecosystem changes in the taiga zone. One of the most serious problems is the contamination of soil and water resources with petroleum products, which poses a special threat to animals, birds and especially plants.

The vulnerability of taiga ecosystems requires more careful control over reclamation, which is currently not being carried out. It is necessary to review the chosen environmental and economic policy and develop measures to reduce the negative impact of oil production on the environment.

This article examines the processes of distribution, accumulation and transformation of petroleum products in the environment of the territory of oil and gas fields of the Tyumen region.

Keywords: Environmental consequences, oil spills, Oncoming oil field, Kinyaminskoye oil field, Ugutskoye oil field, Sredneugutskoye oil field, ecological environment, assessment of soil pollution.

УДК 551.248.2, 628.16

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГИДРОГЕОХИМИЯ БОРА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Лепендин Д.Г., Тертычная М.А
Воронежский государственный университет, Воронеж, РФ*

Аннотация. Бор, который проявляется в подземных водах ряда водоносных горизонтов Воронежской области, не является характерным для платформенных областей. Происхождение бора в подземных водах является предметом исследования; одна из возможных гипотез связывает проявление бора с неотектоническими структурами.

Ключевые слова: гидрогеохимия, бор, подземные воды, неотектоника

Введение. Воронежская область в геологическом отношении находится в юго-восточной части Воронежской антеклизы. Кристаллический фундамент, сложенный докембрийскими породами, перекрыт осадочным чехлом, состоящим из пород девонского, каменноугольного, юрского, мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возрастов.

В гидрогеологическом строении региона помимо неогеновых и неоген-четвертичных водоносных комплексов также принимают участие меловые, верхне- и среднедевонские водоносные комплексы. Единичные скважины достигают слабОВОдоносных трещиноватых пород архей-протерозойского возраста.

Бор — это химический элемент второго класса опасности, может быть получен из таких минералов как индерборит, борацил, колеманит. Он применяется в металлургической промышленности в качестве микролегирующего элемента, а также в атомной промышленности при создании регулирующих стержней для атомных реакторов. Воздействие избыточных концентраций бора на организм человека до конца не изучено. ПДК для бора 0,5 мг/л.

Результаты

В ходе ряда гидрогеологических съёмочных работ в северо-западной части Воронежской области было выявлено 58 скважин и колодцев, в которых имеется превышение ПДК по бору (0,5 мг/л) [1 – 3]. Наибольшая концентрация точек наблюдается северо-восточнее Воронежа в Семилукском районе (рис. 1). При этом скважины девонского возраста более распространены на правобережье Дона, тогда как для левобережья характерны в основном скважины неогенового и неоген-четвертичного возрастов. В количественном отношении больше всего борное загрязнение проявляется в водоносных горизонтах девонского возраста (56,9 %) (таблица 1).

Таблица 1. Распределение скважин по возрастам

Возраст	Кол-во скважин	% от всех
Q	9	15,52%
N-Q	9	15,52%
K	1	1,72%
D	33	56,90%
AR-PR	6	10,34%

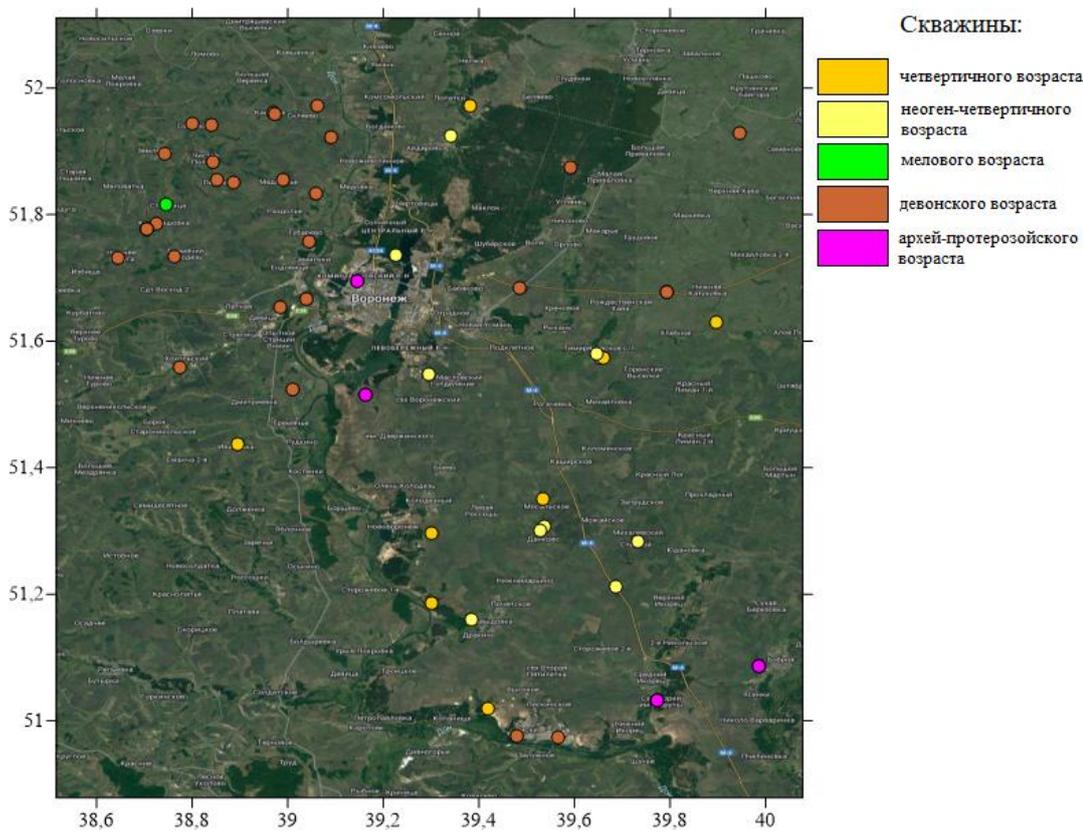


Рис. 1. Распределение скважин по возрастам

Большая часть скважин как на левобережной, так и на правобережной части имеет концентрацию бора до 1 мг/л (<2 ПДК) (рис. 2). При этом наибольшая концентрация бора наблюдается в скважинах архей-протерозойского возраста. Связано это с тем, что воды докембрийских водоносных горизонтов являются наиболее высокоминерализованными, и содержание в них макрокомпонентов (в том числе и бора) превышает имеющиеся нормативы для питьевой воды.

Согласно одной из рассматривавшихся ранее гипотез, [4]. Для того, чтобы попытаться обнаружить такую связь, необходимо рассмотреть возможную корреляцию обнаруженных скважин с локальными неотектоническими палеоструктурами. Мы видим, что превышения преимущественно распространены вдоль двух осей, идущих на юг и юго-восток от Воронежа, а также в направлении на северо-запад, где и находится основной массив скважин. Ось, идущая на юг, соответствует течению р. Дон. Это наблюдение подтверждает выдвигаемые тезисы о распространении борного загрязнения вдоль русел крупных рек, которое было характерно для Липецкой области. Распределённая в юго-восточном направлении ось скважин находится дальше от Дона вдоль трассы М-4. Если мы рассмотрим схему строения палеобассейна Лосевской шовной зоны (рис. 3), то мы можем увидеть, что как раз в юго-восточном направлении от Воронежа предполагаемые оси палеоспредиинга, которые территориально соответствуют большей части точек, расположенных на левобережье.

В правобережной части р. Дон ситуация несколько отличается. Вместо относительно линейного распределения скважин, мы видим скважины, компактно сгруппированные вблизи рек Серебрянка и Трещёвка. Однако, согласно схеме, в этом районе также проходит ось палеоспредиинга.

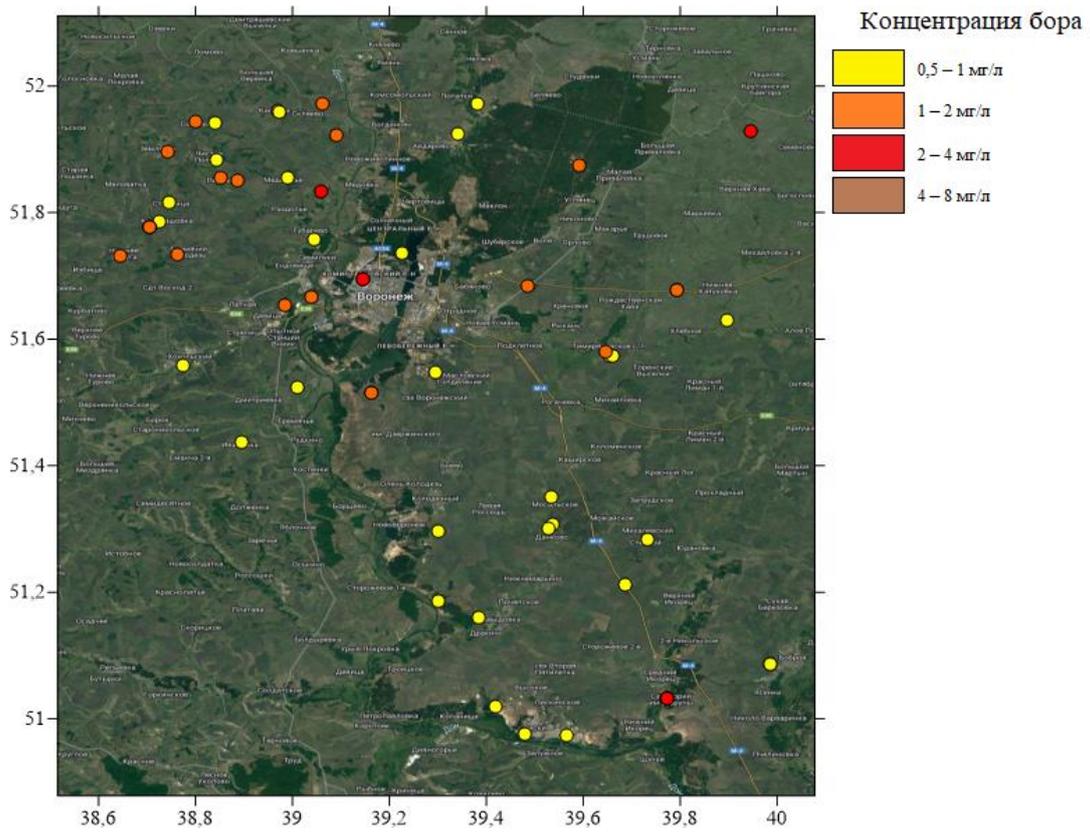


Рис. 2. Концентрация бора в скважинах

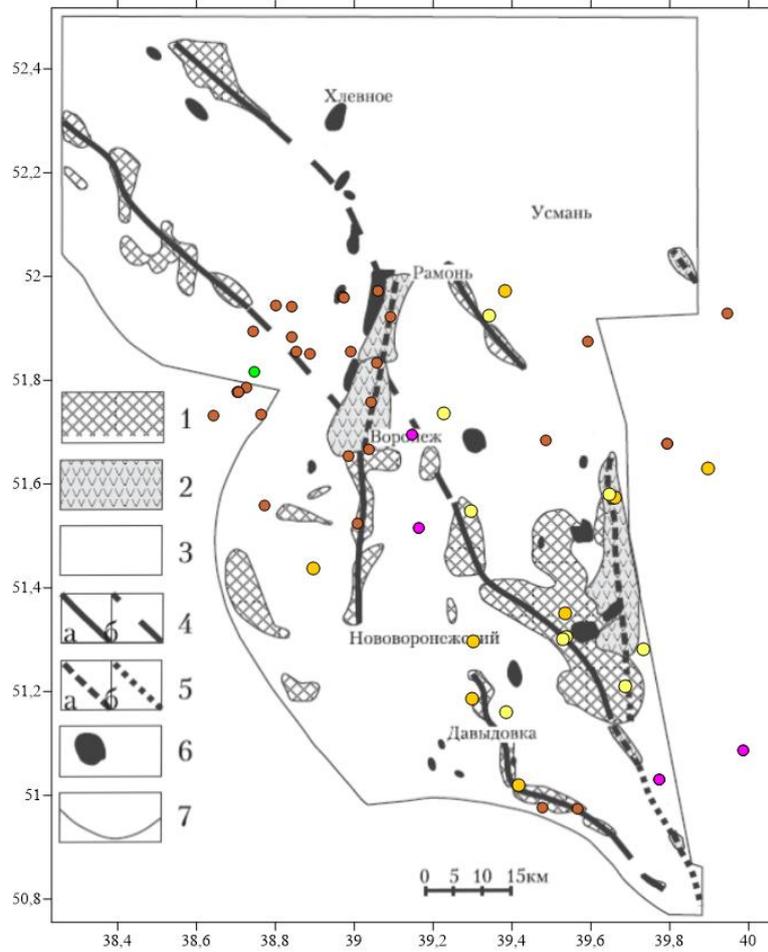


Рис. 3. Карта палеобассейна Лосевской шовной зоны с наложением точек с превышением по бору [5].

1 – метавулканыты эффузивной и пирокластической фаций окраинного моря, 2 – метавулканогенные породы островной дуги, 3 – метатерригенные породы окраинного моря; плагиограниты усманского комплекса; гнейсы, амфиболиты фундамента бассейна, 4 – предполагаемые оси палеоспрединга, 5 – оси островных дуг, 6 – интрузии мафитов-ультрамафитов в объеме рождественского комплекса, 7 – контуры осадочного палеобассейна.

Выводы

В ходе данной работы были изучены гидрогеологические и палеотектонические особенности северо-западной части Воронежской области, а также обнаружено существенное количество скважин, в которых концентрация бора превышает значения, установленные нормативами для питьевой воды.

Основываясь на имеющихся сведениях, мы можем говорить об определённой пространственной корреляции между скважинами с превышенными концентрациями бора и осями палеоспрединга бассейна Лосевской шовной зоны. Тем не менее, наличие такой корреляции не означает однозначной прямой взаимосвязи. Бор в подземных водах является предметом интереса и требует дальнейших исследований, поскольку обнаружение взаимосвязи с определёнными геологическими факторами позволит в будущем прогнозировать появление бора в новых скважинах и снижать негативное влияние загрязнённых вод на народное хозяйство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пархоменко В. Н. и др. Отчет о проведении геологического и гидрогеологического доизучения, инженерно-геологической съемки масштаба 1: 200000 с эколого-геологическими исследованиями на площади листа М-37-IV (Воронеж) //М., ТГФ. – 2000.
2. Устименко Ю. А. и др. Отчет о результатах работ по объекту «Гидрогеологическое доизучение масштаба 1: 200000 на площади листа М-37-Х (Лиски). – 2012.
3. Устименко Ю.А. и др. Отчет о работах, проведенных по объекту "Гидрогеологическое доизучение м-ба 1:200 000 листа М-37-III (Касторное). – 2016.
4. Лепендин Д.Г. Экологическая гидрогеохимия бора в подземных водах Липецкой области: диссертация на соискание магистра геологических наук 05.04.01 / Лепендин Денис Геннадьевич. – Воронеж, 2020. – 65 с.
5. Терентьев Р. А. Раннепротерозойский палеобассейн Лосевской шовной зоны (Воронежский кристаллический массив) //Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. – 2005. – №. 1. – С. 81-93.

ECOLOGICAL HYDROGEOCHEMISTRY OF BORON IN GROUNDWATER OF THE VORONEZH REGION

D.G. Lependin, M.A. Tertychnaya
Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Abstract. Boron, which occurs in the groundwater of a number of aquifers in the Voronezh region, is not typical for platform areas. The origin of boron in groundwater is the subject of research; one of the possible hypotheses connects the occurrence of boron with the neotectonic structures.

Keywords: hydrogeochemistry, boron, groundwater, neotectonic

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД КОНТРАЦЕПТИВОВ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ СЕМЬИ, КАК ЗДОРОВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА КОНТРАЦЕПЦИИ

*Ливаренко О.Г., Воробьёва Е.Н., e-mail: livarenko.olesya@gmail.com
Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Воронежской области
«Воронежский базовый медицинский колледж»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Вопрос экологии в современном мире является одним из важнейших вопросов дальнейшего выживания человечества. Россия не исключение. Контрацепция оставляет сильнейший экологический след как в виде упаковки, так и в виде самих средств контрацепции. Альтернатива – естественное планирование семьи.

Ключевые слова: медицина, акушерство, экология, контрацепция, овуляционный метод Биллингса, презервативы, гормональная контрацепция, обучение.

На начало 2023 года количество населения, отличающегося высокой половой активностью (в возрасте от 20 до 49 лет) составило 41,4% по отношению ко всему населению России [1]. Это около 60 млн. человек. При этом 54% из них используют контрацепцию с экологическим следом:

- презервативы (26,86%);
- ВМС (15,87%);
- противозачаточные таблетки (11,51%) [2].

Если предположить, что каждая пара в среднем вступает в близость 2 раза в неделю, то в год расходуется в среднем:

- 838 млн. презервативов в год;
- около 1 млн спиралей (с учетом 1 спирали в 5 лет);
- 42 млн. пачек противозачаточной контрацепции.

Все отходы являются неразлагаемыми и засоряют окружающую среду. Вся продукция с полиэтиленом или пластиком в составе разлагается в среднем от 300-700 лет в зависимости от материала. Даже после полного разложения (около 1000 лет) пластиковая продукция остается токсичной. Она не исчезает, а лишь распадается на мельчайшие частицы, продолжая загрязнять окружающую среду. Полимеры не разлагаются в естественной среде, а при сжигании в атмосферу выделяют ядовитые вещества.

Кроме того, что касается загрязнения воды, то эксперты утверждают, что приблизительно четверть водной поверхности укрыта полиэтиленовыми пакетами. Это приводит к тому, что разные виды рыб и дельфины, тюлени и киты, черепахи и морские птицы, принимая пластик за еду, заглатывают его, путаются в пакетах, и поэтому умирают в муках. Да, все это, в основном, происходит под водой, и люди этого не видят. Однако это не значит, что проблемы нет, поэтому на нее нельзя закрывать глаза.

Помимо этого, синтетический эстроген, распространенный ингредиент гормональной контрацепции, может загрязнять окружающую среду после попадания в реки нечистот. Резкое воздействие на численность и плодовитость животных, живущих ниже по течению от очистных сооружений, хорошо задокументировано. Например, было обнаружено, что у самцов рыбы развиваются женские характеристики, а у самок изменяется развитие икры. Это может привести к уничтожению целых популяций [3].

К примеру, Лина Николерис (Lina Nikoleris), докторант в области экологии на биологическом факультете Лундского университета (Швеция), в своей докторской диссертации описала негативное влияние эстрогена, содержащегося в противозачаточных

таблетках, на водных животных. Ее работа рассказывает, насколько воздействие гормона этинилэстрадиола (ЕЕ2) влияет на поведение рыб и их генетический материал.

Гормон этинилэстрадиол (ЕЕ2) – это действующее вещество, входящее в состав многих оральных контрацептивов. Являясь представителем фармакологической группы эстрогенов, ЕЕ2 вызывает пролиферацию эндометрия, стимулирует развитие матки и вторичных женских половых признаков, участвует в образовании и поддержании прочности костной ткани.

По информации Лины Николерис, даже низкие концентрации ЕЕ2, попадая в окружающую среду в качестве отходов жизнедеятельности человека, начинают воздействовать на гидробионтов (водных организмов), оказывая влияние на их поведение, генетику. Водным животным становится труднее добывать пищу, возникают различные нарушения воспроизведения потомства. Все это, по словам докторанта, может иметь глобальные последствия для всей экосистемы, а именно привести к полному исчезновению всей популяции рыб.

Рыбы имеют больше эстрогенных рецепторов, чем у человека, что делает их особенно уязвимыми для эстрогена в воде. В диссертации исследовалось три вида рыб: лосось, кумжа и плотва, которые являются экономически более значимыми видами рыб, обитающие как в море, так и в пресной воде.

Лина Николерис также опрашивала акушеров-гинекологов, знают ли они воздействие гормональных противозачаточных средств на окружающую среду и какую информацию получают их пациентки во время консультации.

Результаты показали, что врачи обладали недостаточными знаниями. Информация об используемых лекарственных средствах в основном исходила от фармацевтических компаний. В Швеции противозачаточные препараты субсидируются государством, и они зачастую назначаются даже тогда, когда есть альтернативные методы, поэтому система не учитывает экологические последствия широкого применения гормональных препаратов.

Существующих технических решений недостаточно для очистки воды от эстрогенов.

Люди могут подвергаться воздействию этого синтетического эстрогена, когда пьют воду или едят зараженную рыбу и животных. Существует ряд исследований, предполагающих связь между загрязнением окружающей среды эстрогенами и неблагоприятными изменениями в репродуктивном здоровье мужчин (например, снижением количества сперматозоидов, увеличением пороков развития половых органов, увеличением случаев рака яичек и простаты).

Какой выход? Ведь контрацепция создавалась с благими целями – рождение желанных детей и сохранение репродуктивного здоровья населения.

Мнение многих ученых мира сходится на естественных методах планирования семьи.

Я считаю, что стоит популяризировать естественные методы планирования семьи, в идеологии которых заложена чистота супружеских отношений и пояснение принципов работы репродуктивной системы. При этом, с научной точки зрения, эффективность этих методов стремится к эффективности, превышающей эффективность комбинированных оральных контрацептивов (далее - КОК) и других гормональных видов контрацепции [5].

Одним из таких методов является овуляционный метод Биллингса (далее ОМБ), основанный на наблюдениях за цервикальным секретом. В соответствии с последними исследованиями, эффективность метода при соблюдении правил, составляет 100% и 99,5% при ненарушении правил метода. Этот метод исключает какие-либо дополнительные средства, кроме опоры на ресурсы собственного организма.

ОМБ основан на распознавании естественных сигналов организма о плодности — секрете шейки матки (цервикальный секрет).

Метод Биллингса Овуляции® на 100% не содержит гормонов, поэтому не загрязняет окружающую среду. И упаковка не выбрасывается на свалку [4].

Основные преимущества метода:

- отсутствие побочных эффектов и рисков для здоровья;

- 100% натуральный, без лекарств и неинвазивный;
- на всех этапах репродуктивной жизни;
- простой в использовании;
- доступный;
- экологичен;
- помогает защитить репродуктивное здоровье [5].

Данный метод возможен к эффективному применению у разных слоев населения, в том числе у слепых женщин, женщин без доступа к интернету и каким-либо другим ресурсам. То есть снижается зависимость от внешних факторов.

Для освоения этого метода нужны затраты только на однократное обучение методу у аккредитованных учителей метода. При этом не требуется никаких специальных приспособлений и навыков. Использование метода подходит в любой жизненной ситуации женщины:

- для девственниц;
- во время лактационной аменореи;
- при восстановлении после приема гормональных контрацептивов;
- при нерегулярном цикле;
- в период пременопаузы.

С целью распространения знаний о методе (а возможно, и обучение методу) стоит проводить ознакомительные лекции на базе женских консультаций и центров планирования семьи. В том числе важно обучать этому методу средний медперсонал. К примеру, обучать этому методу может акушерка, получившая статус аккредитованного учителя ОМБ.

Естественные методы планирования не имеют побочных действий, так как не вмешиваются в работу организма. Их изучение помогает разобраться в основных принципах работы репродуктивной системы и понимать о сбоях в организме на ранних этапах и, следовательно, обратиться за помощью к медицинским специалистам на раннем этапе, когда большую часть проблем решить гораздо легче и быстрее, нежели в состоянии выраженных проявлений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. 110 Advantages of the Billings Ovulation Method. URL: <https://billings.life/ru/what-is-the-billings-ovulation-method/item/305-10-advantages-of-the-billings-ovulation-method.html>
2. Применение контрацепции в России (по материалам выборочного обследования)1 Б.П. Денисов, Лаборатория экономики народонаселения и демографии экономического факультета МГУ, В.И. Сакевич, Институт демографии ГУ-ВШЭ Журнал «Доказательная медицина и клиническая эпидемиология». М.: Ньюдиамед, 2009, вып. 1. (индекс Роспечати 19413)
3. Противозачаточные препараты наносят вред экосистеме. URL: <https://hi-news.ru/eto-interesno/protivozachatochnye-preparaty-nanosyat-vred-ekosisteme.html>
4. Федеральная служба Государственной статистики (РОССТАТ). Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту на 1 января 2023 года (Статистический бюллетень) Москва 2023 г.
5. Эффективность метода (ОМБ) при откладывании беременности. URL: <https://billings.life/ru/effectiveness-in-preventing-pregnancy.html>

ECOLOGICAL INFLUENCE OF CONTRACEPTIVES AND NATURAL FAMILY PLANNING METHODS AS A HEALTHY ALTERNATIVE TO CONTRACEPTION

Livarenko O.G., Vorobiova E.N e-mail: livarenko.olesya@gmail.com

Budgetary professional educational institution of the Voronezh region "Voronezh Basic Medical College" Voronezh, Russia

Abstract. The issue of ecology in the modern world is one of the most important issues for the further survival of humanity. Russia is no exception. Contraception leaves a strong environmental influence, both in the form of packaging and in the form of contraceptives themselves.

The alternative is natural family planning.

Key words: medicine, midwifery, ecology, contraception, billings ovulation method, condoms, hormonal contraception, education.

УДК 0.04; 550.34

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СОВРЕМЕННОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВИЗАЦИИ ЗЕМЛИ

Лютикова В.С., Nikki.vallo16@gmail.com

*Магистр техники и технологий, МНС Литовченко И.Н., litovira@rambler.ru, ВНС
Национальный Научный Центр Сейсмических Наблюдений и Исследований МЧС РК
Алматы, Казахстан*

Аннотация. В работе рассматриваются экологические последствия современной сейсмической активизации Земли. Вводится понятие экологические последствия и их связь с современной сейсмической активностью Земли.

Ключевые слова: экологические последствия, сейсмичность Земли, современные программные средства.

В настоящее время происходит все больше сильных землетрясений, которые несут свои катастрофические последствия на Земле [1-8]. Достаточно полно проявляются прямые последствия землетрясений на земной поверхности, их прямые действия и, сопровождающие, (предшествующие, следующие) косвенные явления в литосфере и вне ее. На рисунке 1 представлено пространственное распределение сейсмических событий на Земле. За период наблюдений с 1973-2023 г.г. количество землетрясений с магнитудой больше 2.5 насчитывает более 1 миллиона событий. Применялся современный пакет программных средств origin, с помощью которого строилось пространственное распределение землетрясений (см. рис. 1).

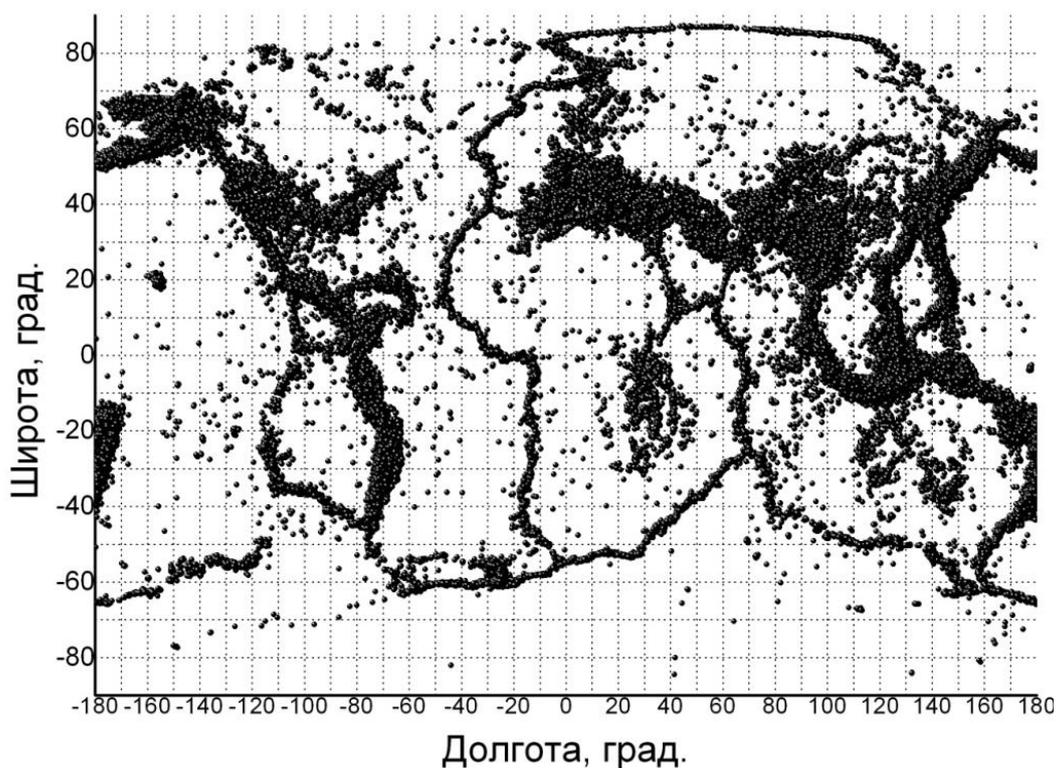


Рисунок 1. Пространственное представление сейсмичности Земли [5]

Землетрясения непосредственно, либо как фактор образования комплексных многоступенчатых чрезвычайных ситуаций, оказывают значительное влияние на состояние окружающей среды. За все время существования Земли землетрясения сопутствовали всю геологическую историю нашей планеты, и в связи с этим природная среда в значительной степени адаптировалась к воздействиям землетрясений. Такие адаптации были достаточно продолжительными с точки зрения человека, но природная среда все-таки залечивала раны, нанесенные землетрясениями. В современных условиях при колоссальной индустриализации, росте численности населения, активного строительства, росте городов, увеличении плотности населения в отдельных регионах, нарушения в функционировании природных экосистем и тем более антропогенных систем, в частности урбосистем, влияние землетрясений на ускорение глобального экологического кризиса становится все более значимым [7]. Под понятием экологические последствия подразумеваются [8]: «показатели ущербов в окружающей среде, социальной и экономической сферах в результате обратимой и необратимой дестабилизации экологического равновесия в природе и обществе». Можно перечислить некоторые экологические последствия.

Ущербы возникают в результате нарушений комплекса специальных требований к качеству воды и воздуха, сырья, продукции, технологических процессов, составу технологических выбросов, загрязнителям и др. Негативные экологические последствия возникают при нарушениях мер инженерной защиты населения, объектов экономики от воздействия опасных геологических процессов и явлений природного и антропогенного генезиса, приводящих к нарушениям устойчивости природной среды.

Они активно проявляются в результате стихийных природных процессов и явлений: (засухи, наводнения, задымления при пожарах, ураганы, землетрясения, сели, оползни и др.), а также техногенных (военные действия, загрязнения токсическими отходами при ядерных взрывах, авариях и др.).

В физическом выражении экологические последствия временные или постоянные отклонения от условий (обстановки), благоприятных для природы и человека, среды его обитания.

Экологические последствия включают ситуации с превышением критических уровней загрязнения, поступающих на определенную площадь в единицу времени в количествах,

превышающих установленные нормативы ПДК. Землетрясение может вызвать множество внезапных изменений в окружающей среде, которые могут быть классифицированы как первичные (например, оседание, поверхностные разломы) и вторичные эффекты (смещение горных пород, цунами, трещины грунта, разжижение, оползни).

Природно-техногенные последствия землетрясений сказываются на природной среде, охваченного землетрясением района в итоге происходят нарушения (разрушения) искусственно созданных объектов.

К ним можно отнести, в первую очередь, следующие:

1. Пожары на объектах антропогенной среды, ведущие к экологическим последствиям.

2. Прорыв водохранилищ с образованием водяного вала ниже плотин.

3. Разрывы нефти, газо- и водопроводов, разливание нефтепродуктов, утечка газа и воды.

4. Выбросы вредных химических и радиоактивных веществ в окружающую среду, вследствие повреждения производственных объектов, коммуникаций, хранилищ.

5. Нарушение надёжности и безопасного функционирования военно-промышленных и военно-оборонительных систем, спровоцированные взрывы боеприпасов.

Таким образом, можно сделать заключение, что землетрясения непосредственно влияют на экологические последствия на Земле, как в глобальном масштабе, так и в региональном. Необходимо учитывать все перечисленные факторы и последствия, влияющие на экологию. В противном случае, экологические последствия приобретут необратимый характер.

Работа выполнена в лаборатории физики геодинамических и сейсмических процессов Национального Научного Центра Сейсмических Наблюдений и Исследований МЧС РК под научным руководством академика НАН РК Курскеева А.К.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Курскеев А.К. Гравитационное взаимодействие планет Солнечной системы и сейсмичность Земли «Эверо». Алматы. Казахстан. 2021.-С.547.

2. Курскеев А.К., Колумбетова К.К., Литовченко И.Н., Амиров Н.Б., Лютикова В.С. О физической природе магнитуды землетрясений//Межд.науч.-практ.конф. «Современные методы оценки сейсмической опасности и прогноза землетрясений».-Алматы, 2022.- 141-148.

3. Лютикова В.С., Литовченко И.Н. Эволюционный взгляд на визуализацию современной сейсмичности Земли в экологическом аспекте/Х«Школа экологических и геологических перспектив», Воронеж,2023//[Электронный ресурс]:режим доступа: <https://www.vsu.ru/ru/news/feed/2023/03/16201>

4. Литовченко И.Н., Лютикова В.С. Применение искусственного интеллекта в сейсмологии и методы распознавания образов в современной сейсмичности. -РИИ-2023. -Железногорск, 2023.-С.241-246/[Электронный ресурс]:режим доступа: https://aesfu.ru/local/conference/_docs/2023/RAI-23_print.pdf

5. Мировой каталог землетрясений//[Электронный ресурс]:режим доступа: <http://www.earthquake.usgs.gov/earthquakes/search>

6. Экологические последствия землетрясений//[Электронный ресурс]:режим доступа: https://studref.com/667828/bzhd/ekologicheskie_posledstviya_zemletryaseniya

7. Экологические последствия//[Электронный ресурс]: режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/emergency/3329/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5>

8. https://studwood.net/1243013/geografiya/vliyanie_zemletryaseniya_okruzhayuschuyu_sredu_zhiznedeyatelnost_cheloveka

ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF MODERN SEISMIC ACTIVATION OF THE EARTH

Lyutikova V.S., Nikki.vallo16@gmail.com

*Master of Engineering and Technology, junior research worker Litovchenko I.N.,
litovira@rambler.ru, Leading Researcher*

National Scientific Center for Seismic Observations and Research of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan Almaty, Kazakhstan

Annotation. The paper examines the environmental consequences of modern seismic activation of the Earth. The concept of environmental consequences and their connection with modern seismic activity of the Earth is introduced.

Key words: environmental consequences, seismicity of the Earth, modern software.

УДК 556.31

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОСУШЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТРУБКИ «УДАЧНАЯ»

Макухина Е.Е.¹, Макухин Е.А.², Белозеров Д.А.³

1 – Воронежский государственный университет. Россия, 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, 1, katiakisel99@yandex.ru

2 – Воронежский государственный университет. Россия, 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, 1, makukhin20@gmail.com

3 – Воронежский государственный университет. Россия, 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, 1, belozerovdenis@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрена режимная наблюдательная сеть, в которую входят скважины, оборудованные на верхне-, средне- и нижнекембрийском водоносных комплексах, а также скважины, пройденные в толще многолетнемерзлых породах для наблюдений за техногенными водоносными горизонтами на участках закачки. В режимных наблюдениях используются, по возможности, все скважины, пробуренные на различных стадиях работ в период с 1978 года по настоящее время и находящиеся в рабочем состоянии. Характеристика уровня режима подземных вод в зоне влияния системы осушения месторождения приводится по выделенным водоносным комплексам. В районе тр. «Удачная» во всех выделенных природных водоносных комплексах (ВВК, СВК, НВК) продолжается развитие депрессионной воронки.

Ключевые слова: депрессионная воронка, трубка Удачная, многолетнемерзлые породы, техногенные водоносные горизонты, верхне-, средне- и нижнекембрийский водоносные комплексы.

Целью работы: изучить гидродинамический режим водоносных комплексов в зоне влияния осушения месторождения трубки «Удачная» за 2019-2021 гг.

Для достижения цели работы были поставлены следующие задачи:

- изучение гидродинамических особенностей условий месторождения трубки

«Удачная»;

- изучение характеристики уровня режима подземных вод в зоне влияния

системы осушения месторождения;

- анализ влияния осушения месторождения трубки «Удачная» на гидродинамический режим водоносных комплексов.

Верхнекембрийский водоносный комплекс (ВВК). В режимной региональной сети ВВК наблюдаются по скважинам №№ 81, 132, 133, 18-Н. В скважинах №№ 81, 132, 133, 18-Н, отмечены незначительные колебания уровней, в пределах точности замеров и барометрических колебаний уровней (Табл. №1).

Положение уровней подземных вод верхнекембрийского водоносного комплекса по наблюдательным скважинам региональной режимной сети за 2019-2021 гг.

Таблица №1

№ скв.	Год	Уровень ПВ, м		Колебание уровня за год
		max	min	
18-Н	2019	126.3	124.9	1.4
	2020	126.2	123.4	2.8
	2021	124.5	123.7	0.8
81	2019	118.0	117.4	0.6
	2020	118.6	117.9	0.7
	2021	118.7	117.7	1.0
132	2019	214.5	214.2	0.3
	2020	Пробка 178.5 м		
	2021	216.1	213.3	2.8
133	2019	198.6	195.6	3.0
	2020	198.7	197.3	1.4
	2021	198.1	197.2	0.9

Анализируя имеющиеся данные по уровням ВВК в зоне влияния осушения месторождения тр. «Удачная» можно отметить, что наиболее активное развитие депрессионной воронки происходит в южном и юго-западном направлениях, относительно месторождения. Однако, на удалении около 1 км от месторождения изменение уровней за отчетный период становится менее выраженным, что подтверждает низкую проницаемость массива ВВК.

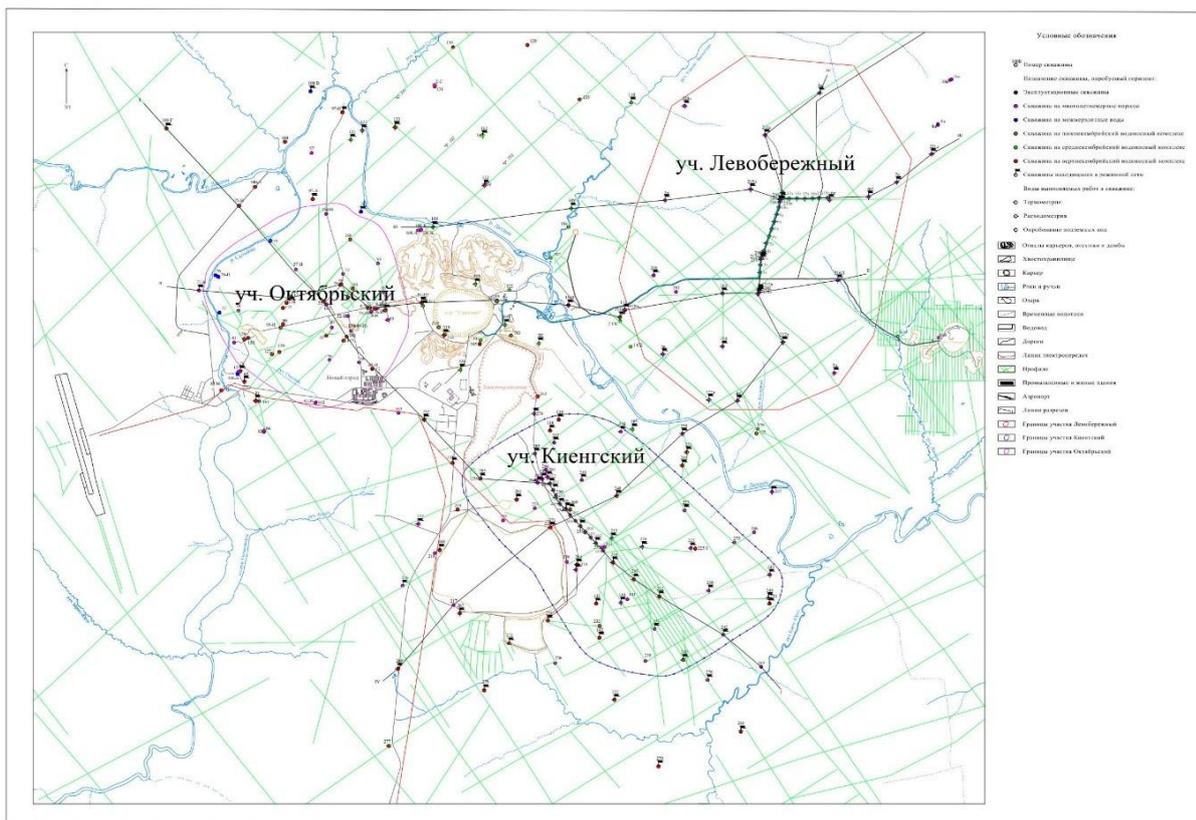


Рисунок 1. Карта фактического материала

Полная достоверная информация о положении уровней ВВК в непосредственной близости от рудника тр. «Удачная» отсутствует, ввиду недостаточности точек наблюдений, на данный момент в районе рудника существуют 1 скважина № 51-НЗ. Однако, региональная сеть скважин на ВВК позволяет отслеживать общие изменения в положении пьезометрической поверхности верхнекембрийского водоносного комплекса.

Учитывая низкую водообильность первых двух водоносных горизонтов, и факт того что ВВК не оказывает существенного влияния на обводненность добычных работ, необходимости в проходке дополнительных скважин на ВВК в районе месторождения тр. Удачная в данный момент нет.

Среднекембрийский водоносный комплекс (СВК) является основным источником обводнения горных выработок рудника «Удачный». Гидродинамический режим СВК формируется под влиянием вертикальной разгрузки подземных рассолов через рудные тела и вмещающие их породы в открытые и подземные горные выработки.

В настоящее время в СВК сформировалась депрессионная воронка радиусом более 15 км с максимальным ее развитием в 3-х направлениях: северо-западном, северо-восточном и юго-восточном. Форма депрессионной воронки и динамика ее развития указывает на следующие особенности гидродинамических условий:

- повсеместная неоднородность и изменчивость водообильности и фильтрационных свойств среднекембрийского водоносного комплекса в области депрессионной воронки;
- на формирование гидродинамического режима СВК значительное влияние оказывает Далдынская флексура;
- развитие двух гидродинамических фильтрационных потоков: напорного плано радиального в границах депрессионной воронки и восходящего в зоне рудных тел.

Результаты наблюдений за уровнем подземных рассолов СВК показывают постепенное понижение уровней за 3 года (2019-2021 гг.). Максимальная амплитуда колебаний уровней СВК за отчетный период наблюдается непосредственно около месторождения тр. «Удачная» и постепенно выполаживается к периферийной части (Табл. №2).

Таблица №2

Положение уровней подземных вод. среднекембрийского водоносного комплекса по наблюдательным скважинам региональной режимной сети за 2019-2021 гг.

№ скв.	Год	Уровень ПВ, м		Колебание уровня за год
		max	min	
3-Ц	2019	223.7	221.9	1.8
	2020	221.8	217.1	4.7
	2021	225.7	221.3	4.4
105	2019	Пробка 3.0 м		
	2020	Пробка 3.1 м		
	2021	128.6	103.2	25.4
108	2019	Пробка 253.0 м		
	2020	255.1	227.1	28.0
	2021	231.9	227.0	4.9
109	2019	Пробка 1.95 м		
	2020	Пробка 1.95 м		
	2021	185.5	182.7	2.8
110	2019	Пробка 25.4 м		
	2020	Пробка 85.6 м		
	2021	Пробка 85.6 м		
111	2019	Пробка 250.0 м		
	2020	271.3	169.2	102.1
	2021	170.7	167.9	2.8
112	2019	280.2	275.0	5.1
	2020	283.1	280.4	2.7
скв. №	Год	Уровень ПВ, м		Колебание уровня за год
		max	min	
	2021	283.7	279.6	4.0
121	2019	171.6	168.2	3.4
	2020	173.7	171.9	1.8
	2021	174.6	172.7	2.0
150	2019	222.5	219.3	3.3
	2020	Пробка 197.0 м		

	2021	222.3	218.3	4.0
311	2019	287.0	284.9	2.1
	2020	292.0	286.3	5.7
	2021	292.3	289.1	3.1
319	2019	185.9	183.2	2.7
	2020	178.4	177.5	0.9
	2021	180.4	174.5	5.9
322	2019	249.1	245.8	3.3
	2020	248.2	243.0	5.3
	2021	Ликвидирована		
323	2019	370.4	369,8	0,6
	2020	373.4	368.6	4.8
	2021	386.5	381.2	5.3
324	2019	243.3	240.5	2.8
	2020	247.1	242.5	4.6
	2021	247.5	235.6	11.9
601	2020	359.5	359.4	0.1
	2020	366.0	356.5	9.5

Необходимо отметить, что в скважине 108, на протяжении всего ее периода существования, отмечаются интенсивные (относительно других скважин в районе тр. «Удачная») нефте-, битумо- проявления; при выполнении чисток в этой скважине извлекались битумные пробки мощностью до 5 м, обсадная колонна скважины изнутри загрязнена битумами, на поверхности рассола (на глубине залегания уровня) слой жидкой нефти. Такое состояние скважины осложняет выполнение геофизических исследований, затрудняет выполнение замеров глубины залегания уровней ручными уровнемерами, а также влияет на их точность. Аналогичное состояние с нефтепроявлениями, в менее выраженной форме, отмечается и по скважине 322.

Тенденция к понижению уровня (2-4 м) за отчетный период наблюдается по скважинах: № 311, 323, 601 находящимся в непосредственной близости от рудника. Падения уровней – имеют прямую связь с ведением горных работ в подземном руднике.

По наблюдательным скважинам, находящимся на удалении от месторождения отмечается стабилизация уровней за трехгодичный отчетный период.

Нижнекембрийский водоносный комплекс (НВК). По скважинам, пробуренным на НВК, наблюдается снижение уровней сходное с динамикой, наблюдаемой в скважинах на СВК.

Динамика снижения уровня (около 30 м за 3 года) в скважине 520 расположенной на северо-восточном фланге месторождения, напрямую связано с ведением горных работ на руднике «Удачный» (Табл. №3).

Таблица №3. Положение уровней подземных вод. нижнекембрийского водоносного

комплекса по наблюдательным скважинам региональной режимной сети за 2019-2021 гг.

№ скв	Год	Уровень ПВ, м		Колебание уровня за год
		max	min	
122	2019	112.6	111.7	0.8
	2020	113.7	112.2	1.5
	2021	113.3	111.4	1.9
519	2019	136.9	132.6	4.4
520	2019	680.1	643.3	36.8
	2020	653.3	648.2	5.1
	2021	649.2	629.7	19.4
2531	2019	194.6	192.5	2.1
	2020	196.1	140.7	55.4
	2021	217.9	60.5	157.4

Резкие падения уровней в скважине 520 прослеживаются еще с 2016 года, при ведении горных на руднике «Удачный», тогда были зафиксированы вскрытия существенных точечных водопроявлений приуроченных к зонам тектонических нарушений (например, шпур на гор. - 365 м, с оценкой расхода до 130 м³/час), которые в свою очередь, разгружаясь, увеличили общие притоки в рудник. Водопроявления вскрываемые при ведении горных работ в зоне прохождения рудоконтролирующего разлома северо-восточного простирания имеют гидравлическую связь и находятся в одном гидродинамическом блоке, охватывающем массив, контролируемый скважиной 520. Так, в 2017 году уровень в скважине понизился за год на 132,5 м, в начале 2018 года уровень относительно медленно снижался с колебаниями от отметок -290 до -300 м.абс., далее с июня по октябрь уровень снизился на 33 м и в конце 2018 года (январь) начале 2019 года стабилизируется на отметках в районе -339 м.абс., 2020 году наблюдались незначительные колебания, в 2021 году фиксировались незначительные повышения уровня, связанные со снижением уровня подземных вод в массиве, затронутым шпуром. В связи с началом дренажных работ на гор. -465м ВРТ - выпуском подземных вод из северной водогазонасыщенной трещиноватой зоны северо-восточного простирания, также появлению газопроявления по шпuru, принято решение о перекрытии данного шпура, что несомненно отразилось на уровне подземных вод.

Необходимо отметить, что скважина № 520 (НВК), расположенная в 600 м от ВРТ, всегда обладала сходной динамикой и реагировала синхронно со скважиной № 324 (СВК). Сходное поведение уровней СВК и НВК может быть вызвано, как техническим состоянием скважины № 520 (при нарушении обсадки контролирует СВК), так и наличием гидравлической связи СВК и НВК по приконтактным зонам и тектоническим нарушениям. Можно сделать вывод, что основное направление развития депрессионной воронки, за отчетный период, происходит по пласт-полосе вдоль оси Далдынской флексуры. Также можно отметить, что резко снижающаяся депрессионная поверхность подземных вод в районе месторождения, особенно в восточной части, связана с интенсивной разгрузкой подземных рассолов СВК в горные выработки трубки «Удачная».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Инструкция по геологическому обслуживанию горнорудных предприятий ПНО «Якуталмаз». Мирный, 1990.

2. Методические рекомендации по организации режимных гидрогеохимических наблюдений в горнорудных районах. Белгород, ВИОГЕМ, 1981.
3. Пособие по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (к СНиП 06.14-85 и СНиП 2.02.01.83), М., Фондментпроект Госстроя СССР, 1991.
4. Готовцев С.П., Климовский И.В. Геотермический контроль за процессом закачки дренажных вод карьера трубки «Удачная» (Научно-технический отчет по хоздоговору № 2/93с институтом «Якутнипроалмаз»). Якутск, 1993г.
5. Ильков А.Т. Отчет о результатах работ по ведению мониторинга подземных вод в районе месторождения трубки «Удачная» за 2013-2015 г.г., фонды МГРЭ, 2016г.
6. Ильков А.Т. Отчет о результатах работ по ведению мониторинга подземных вод в районе месторождения трубки «Удачная» за 2016-2018 г.г., фонды МГРЭ, 2019г.
7. Косинова И.И., Белозеров Д.А. Роль литологического фактора при техногенной трансформации подземных вод// Серия «Естественные науки». - М.: Вестник МГОУ., 2013. - С. 80-90.
8. Косинова И.И., Белозеров Д.А. Экспертная бальная методика оценки уровней техногенной трансформации водоносных горизонтов // Экологическая геология крупных горнодобывающих районов Северной Евразии (Теория и практика). - Воронеж: Воронежская областная типография - издательство им. Е. А. Болховитинова, 2015. - С. 90-95.

HYDRODYNAMIC REGIME OF AQUIFERS IN THE ZONE OF INFLUENCE OF DRAINAGE OF THE UDACHNAYA TUBE DEPOSIT

Makukhina E.E.¹, Makukhin E.A.², Belozеров D.A.³

1 – Voronezh State University. Russia, 394018, Voronezh, University Square, 1, katiakisel99@yandex.ru

2 – Voronezh State University. Russia, 394018, Voronezh, University Square, 1, makukhin20@gmail.com

3 – Voronezh State University. Russia, 394018, Voronezh, University Square, 1, belozerovdenis@yandex.ru

Annotation. The article considers a regime observation network, which includes wellsequipped in the Upper, Middle and Lower Cambrian aquifers, as well as wells drilled in the permafrost to observe man-made aquifers at injection sites. As far as possible, all wells drilled at various stages of work in the period from 1978 to the present and in working condition are used in routine observations. The characteristics of the level regime of groundwater in the zone of influence of the field drainage system are given according to the selected aquifer complexes. In the area of the development of a depression funnel continues in all selected natural aquifers (VVC, SVK, NVK).

Keywords: depression funnel, Udachnaya tube, permafrost, man-made aquifers, Upper, Middle and Lower Cambrian aquifers.

УДК 502/504.624.21

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ И ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РЕПЬЕВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Матыцина Д.А., dasha.matitsina@yandex.ru, кандидат г.-мн. наук Курьшев А.А. ФГБОУВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Аннотация: При освоении новых и ранее застроенных территорий достаточно актуальной является проблема подтопления местности. Она проявляется в повышении уровня грунтовых вод до критических значений. В результате нарушается условие эксплуатации зданий и сооружений, а также ухудшаются эколого–гидрогеологические состояние территории в целом. Интенсивное развитие процессов подтопления может приводить к возникновению чрезвычайных ситуаций, что в свою очередь наносит серьезный материальный ущерб.

Ключевые слова: подтопление, затопление, сельское поселение, моделирование, река, модель, рекогносцировка.

Процесс подтопления создает неблагоприятные санитарные условия для проживания людей. Подтопленные территории характеризуются пониженными значениями температуры на поверхности Земли и повышенной влажностью воздуха.

Эти факторы влияют на заболеваемость населения в данной местности.

В этой связи важной задачей является прогнозирование процессов подтопления территорий.

В современных условиях оно гидрогеологического моделирования с применением геоинформационных систем (ГИС). Получение оперативной информации о развитии процессов подтопления позволит оценить эффективность защитных мероприятий на застроенных территориях и при необходимости откорректировать их.

Объект исследования – процессы подтопления и затопления на территории Репьевского сельского поселения

Предмет изучения – территория Репьевского сельского поселения Воронежской области.

Целью данной работы является моделирование процессов подтопления и затопления на территории Репьевского сельского поселения с использованием геоинформационных технологий.

Методика исследований включала: сбор и анализ литературных и фондовых материалов, рекогносцировочное обследование, камеральные работы.

Полученные результаты: в камеральный период был выбран способ создания цифровой модели рельефа, который относится к высокоточным методам производства картографических работ. Результатом является получение растровых образцов земной поверхности, образованных группой координат и дискретными числами, определяющими местонахождение зданий, природных и других объектов, в том числе низин, рек, возвышенностей и прочего, без учета растительности. Для наглядного отображения эколого–гидрогеологической ситуации на основе цифровой модели рельефа создана 3D–модель подтопления села Репьевка Воронежской области, которая позволит визуализировать площадь развития процессов подтопления.

На сегодняшний день, можно с точностью сказать, что анализ и прогноз неблагоприятных изменений качества окружающей нас среды из-за антропогенных и естественных факторов, является актуальной проблемой. Отсюда появляется потребность в качественной оценке вероятности формирования явлений и процессов, ухудшающих качество окружающей среды, а также в количественной оценке вероятных ущербов (рисков) их проявления.

Целью данной работы является моделирование процессов подтопления и затопления на территории Репьевского сельского поселения с использованием геоинформационных технологий.

Главными рельефообразующими породами являются меловые известняки, обнажения которых часто встречаются на берегах Дона и крупных рек.

Гидрография

Территорию исследования пересекает река Потудань.

Исследуемый район полностью принадлежит бассейну Азовского моря. Он дренируется рекой Потудань и ее притоками, которая впадает в р. Дон.

Геологическое строение района

В геологическом строении района работ принимают участие отложения меловой системы, представленной мелом, мергелем, глинами и песками.

Четвертичная система

На территории исследований четвертичные отложения распространены почти повсеместно, отсутствуя только на обрывистых участках и крутых склонах долин. Система представлена аллювиальными, субаэральными и отложениями ледникового комплекса. Залегают четвертичные отложения на размытой поверхности мела. Мощность четвертичного покрова изменяется от нескольких метров до 50-60 м.

Гидрогеология

Район работ расположен в северо-восточной части Донецко-Донского артезианского бассейна и представлен средне-верхнечетвертичным голоценовым аллювиальным водоносным горизонтом.

Методика исследований.

Изучен опыт применения геоинформационных технологий для моделирования процессов подтопления. При осуществлении полевых эколого– гидрогеологических работ проведены маршрутные обследования территории, которые включали в себя визуальный осмотр территории участков потенциального подтопления, а также нахождение колодцев по заданным координатам, замеры уровней воды в колодцах. В процессе исследований была сформирована необходимая база геоданных на основе специально созданной геоинформационной системы.

В камеральный период был выбран способ создания цифровой модели рельефа, который относится к высокоточным методам производства картографических работ. Результатом является получение растровых образцов земной поверхности, образованных группой координат и дискретными числами, определяющими местонахождение зданий, природных и других объектов, в том числе низин, рек, возвышенностей и прочего, без учета растительности.

Полученные результаты.

Оценена интенсивность процессов подтопления средствами геоинформационных систем в селе Репьевка Воронежской области.

По результатам проведенных работ можно сделать вывод, что в границы зон подтопления будут попадать следующие территории:

1. Зоны сильного подтопления-улицы, расположенные в кварталах между рекой Потудань и ул. Заречная, Волвенкина, Токарского, Восточная.
2. Зоны умеренного и слабого подтопления окаймляют тонкими линиями зоны сильного подтопления.
3. Данная конфигурация границ зон сильного, умеренного и слабого подтопления обусловлена особенностями рельефа территории – наличием резкого перепада высот в диапазоне абсолютных отметок от 102 до 104 м.

Для наглядного отображения эколого–гидрогеологической ситуации на основе цифровой модели рельефа создана 3D–модель подтопления села Репьевка Воронежской области, которая позволит визуализировать площадь развития процессов подтопления.

Выводы. Для того чтобы снизить или вовсе предотвратить экологический вред окружающей среде и людям, наносимый подтоплениями, предлагаем мероприятия по защите территории.

На исследуемой территории необходимо укрепить береговую часть реки Потудань, во избежание процессов загрязнения и дальнейшего разрушения берега, оползневых процессов.

Изменение свойств грунтов и строительных материалов в результате переувлажнения грунтовыми водами может привести к резкому ухудшению несущих свойств фундаментов и фундаментов сооружений. Поэтому следует обеспечить уровни подземных вод ниже основания фундамента на 0,5 м согласно СНиП 2.06.15–85 "Инженерная защита территории от затопления и подтопления".

Для прогнозирования изменений гидрогеологических условий обязательными являются характеристики зданий, типы фундаментов зданий, высота основания фундаментов, объемы водоснабжения и водоотведения, распределение различных типов покрытий (проницаемых и непроницаемых).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. N 360 «Правила определения границ зон затопления, подтопления».
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 7. Донской район. // Под. ред. М.С. Протасьева. Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 460 с.
3. «Основные гидрологические характеристики» Том 7. Донской район. // Под. ред. М.С. Протасьева. Л.: Гидрометеиздат, 1978 — 216 с
4. Курдов А. Г. Реки Воронежской области. — Воронеж: Издательство ВГУ, 1984. — 164 с.
5. Пархоменко В.Н., Бростовская В.Г., Радьков В.М. и др. Отчет о проведении геологического и гидрогеологического доизучения, инженерно-геологической съемки масштаба 1:200000 с эколого-геологическими исследованиями на площади листа М-37-IV (Воронеж). М., ТГФ, 2000.
6. Кумани М.В., Косинов А.Е. и др. Технический отчет о выполнении инженерно-гидрометеорологических изысканий на объекте: ««Определение границ зон затопления на территории с. Репьевка Репьевского муниципального района Воронежской области (от реки Потудань)». Экогеосистема», Договор подряда ИГМИ от 10.02.2021 № 10/02-20, Воронеж, 2021 (фондовый материал).

MODELING THE PROCESSES OF FLOODING AND INUNDATION OF THE TERRITORY OF THE REPYEVSKY RURAL SETTLEMENT OF THE VORONEZH REGION

Matytsina D.A., dasha.matitsina@yandex.ru, cand. of min. sc. Kuryshchev A.A.
FGBOUBO «Voronezh State University», Voronezh, Russia

Abstract: When developing new and previously built-up areas, the problem of flooding is quite urgent. It manifests itself in an increase in the groundwater level to critical values. As a result,

the operating conditions of buildings and structures are violated, as well as the ecological and hydrogeological condition of the territory as a whole deteriorates. Intensive development of flooding processes can lead to emergency situations, which in turn causes serious material damage.

The flooding process creates unfavorable sanitary conditions for people to live in. Flooded areas are characterized by low temperatures on the Earth's surface and high air humidity.

These factors affect the morbidity of the population in a given area.

In this regard, an important task is to predict the processes of flooding of territories.

In modern conditions, it is used for hydrogeological modeling using geoinformation systems (GIS). Obtaining up-to-date information on the development of flooding processes will make it possible to assess the effectiveness of protective measures in built-up areas and, if necessary, adjust them.

The object of the study is the processes of flooding and flooding in the territory of the Repyevsky rural settlement

The subject of the study is the territory of the Repyevsky rural settlement of the Voronezh region.

The purpose of this work is to model the processes of flooding and flooding in the territory of the Repyevsky rural settlement using geoinformation technologies.

The research methodology included: collection and analysis of literary and stock materials, reconnaissance survey, desk work.

The results obtained: in the office period, a method was chosen for creating a digital relief model, which refers to high-precision methods of cartographic work. The result is to obtain raster samples of the earth's surface formed by a group of coordinates and discrete numbers that determine the location of buildings, natural and other objects, including lowlands, rivers, hills, and others, excluding vegetation. To visually display the ecological and hydrogeological situation, a 3D model of flooding in the village of Repyevka, Voronezh region, has been created based on a digital relief model, which will allow visualizing the area of development of flooding processes.

Keywords: flooding, flooding, rural settlement, modeling, river, model, reconnaissance.

УДК 553.551.1:556.01(571.51)

ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКА МОКУЛАЕВСКОЕ)

Мохна М.Н., margarita.mokhna@gmail.com

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние разработки месторождения известняка Мокулаевское в Красноярском крае на окружающую среду. Приводятся следующие расчеты: выбросов твердых частиц при буровых работах, выбросов вредных веществ за пределы разреза при проведении взрывных работ. Дана оценка общего негативного влияния от буровзрывных работ на экологию рассматриваемого района.

Ключевые слова: буровые работы, взрывные работы, пылегазовое облако, вредные вещества, выбросы.

Основной проблемой при разработке месторождений полезных ископаемых является

загрязнение компонентов природной среды. Данная проблема характерна и для месторождений Красноярского края. По итогам 2022 года Норильск стал лидером рейтинга городов-загрязнителей в России, составленного Росприроднадзором. В данной статье автор рассматривает влияние разработки месторождения известняка Мокулаевское в Красноярском крае на окружающую среду

Месторождение известняка Мокулаевское примыкает к северным границам г. Талнах, расположенного в Таймырском Долгано-Ненецком районе Красноярского края (рис.1). Район исследований находится в зоне распространения многолетнемерзлых пород. По итогам 2022 года Норильск стал лидером рейтинга городов-загрязнителей в России, составленного Росприроднадзором. Для стабилизации экологии города необходимо максимально сократить содержание загрязняющих веществ в атмосфере данного района.

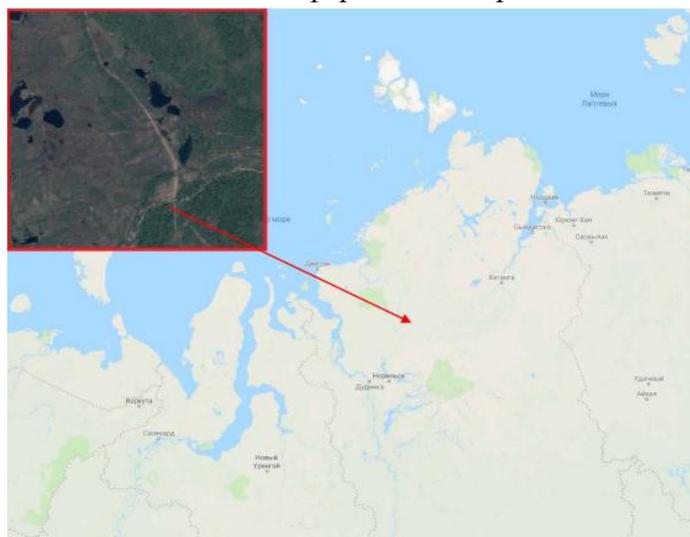


Рисунок 1. Местоположение участка исследований

Расчеты выбросов твердых частиц при буровых работах выполнялись с помощью методических указаний по расчету неорганизованных выбросов пыли и вредных газов в атмосферу при буровзрывных работах на карьерах горно-химических предприятий.

Буровзрывные работы являются неорганизованными источниками загрязнения атмосферы. [1]

Буровые работы. Суммарная масса твердых частиц (M_6), выделяющихся при работе буровых станков, определяется по формуле:

$$M_6 = 0,785 \cdot d^2 \cdot V_6 \cdot \rho \cdot T \cdot K1 \cdot K2 \cdot (1 - \eta), \text{ т/год, (1.1)}$$

$$M_6 = 0,785 \cdot 0,25^2 \cdot 14 \cdot 2,0 \cdot 560 \cdot 0,1 \cdot 0,02 \cdot (1 - 0,8) = 1,6 \text{ т/год,}$$

Где, d – диаметр буримых скважин, м;

V_6 – скорость бурения, м/ч;

ρ – плотность породы или угля, т/м³;

T – годовое количество рабочих часов, ч/год;

$K1$ – содержание пылевой фракции в буровой мелочи, доли единиц (принимается равным 0,1);

$K2$ – доля пыли (от всей массы пылевой фракции), переходящая в аэрозоль (принимается равной 0,02);

η – эффективность средств пылеулавливания, доли единиц.

Для расчета нормативов предельно допустимого выброса (ПДВ) суммарная масса твердых частиц (M_6), выделяющихся при работе буровых станков, оснащенных системами пылеулавливания, определяется по формуле: [3].

$$M_{\text{б}}' = \frac{0,785 \cdot d^2 \cdot V_{\text{б}} \cdot \rho \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (1 - \eta) \cdot 10^3}{3,6} \text{ т/год.}$$

$$M_{\text{б}} = \frac{0,785 \cdot 0,25^2 \cdot 14 \cdot 2 \cdot 0,1 \cdot 0,02 \cdot (1 - 0,8) \cdot 10^3}{3,6} \text{ т/год.}$$

$$M_{\text{б}} = 1,5 \text{ т/год.}$$

Исходя из полученных результатов мы можем сделать вывод, что при проведении буровых работ превышены нормативы ПДВ на 0,1 т/год.

Расчет выбросов вредных веществ за пределы разреза при проведении взрывных работ

При взрывных работах загрязнение атмосферного воздуха происходит за счет выделения вредных веществ из пылегазового облака и выделения газов из взорванной горной массы.

Пылегазовое облако – мгновенный залповый неорганизованный выброс твердых частиц и газов, включая оксид углерода и оксиды азота. [1]

Взорванная горная масса – постоянно действующий в течение периода ее экскавации неорганизованный источник выброса оксида углерода.

Расчет количества вредных веществ $M_{\text{вз}}$ ($M^{\text{ТВз}}$, $M^{\text{COвз}}$, $M^{\text{NOxвз}}$), выбрасываемых с пылегазовым облаком за пределы разреза при производстве одного взрыва, производится по формуле [4]:

$$M_{\text{вз}} = K \cdot q^{\text{в}} \text{ уд} \cdot Q \cdot (1 - \eta'), \text{ т, (1.3)}$$

Где, K – безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание вредных частиц (для твердых частиц принимается $K=0,16$, а для газов $K=1,0$);

$q^{\text{в}} \text{ уд}$ – удельное выделение i -го вредного вещества при взрыве 1 т взрывчатого вещества (ВВ), т/т; для оксидов азота $q^{\text{NO}} \text{ уд} = 0,0025$ т/т; для пыли $q^{\text{ТВ}} \text{ уд}$ – из табл. 1.1; оксида углерода $q^{\text{CO}} \text{ уд}$ – из табл. 1.2;

Q – количество взорванного ВВ, 100 т;

η' – эффективность средств пылеподавления, д. ед. (при использовании гидрозабойки $\eta' = 0,6$ для пыли и $\eta' = 0,85$ для газов; при твердой забойке $\eta' = 0$).

Расчет выделения количества твердых частиц, выбрасываемых с пылегазовым облаком (таблица 1.):

$$M_{\text{вз}} (\text{Граммонит 79/21}) = 0,16 \cdot 0,079 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 1,3 \text{ т,}$$

$$M_{\text{вз}} (\text{Граммонит 30/70}) = 0,16 \cdot 0,133 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 2,1 \text{ т,}$$

$$M_{\text{вз}} (\text{Игданит}) = 0,16 \cdot 0,102 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 1,6 \text{ т,}$$

$$M_{\text{вз}} (\text{Гранулотол}) = 0,16 \cdot 0,118 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 1,9 \text{ т,}$$

Расчет выделения количества оксидов азота, выбрасываемого с пылегазовым облаком:

$$M_{\text{вз}} (\text{NO}_2) = 1,0 \cdot 0,0025 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 0,25 \text{ т}$$

Расчет выделения количества оксида углерода, выбрасываемого с пылегазовым облаком (таблица 2):

$$M_{\text{вз}} (\text{Граммонит 79/21}) = 1,0 \cdot 0,003 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 0,3 \text{ т,}$$

$$M_{\text{вз}} (\text{Граммонит 30/70}) = 1,0 \cdot 0,017 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 1,7 \text{ т,}$$

$$M_{\text{вз}} (\text{Игданит}) = 1,0 \cdot 0,001 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 0,1 \text{ т,}$$

$$M_{\text{вз}} (\text{Гранулотол}) = 1,0 \cdot 0,008 \cdot 100 \cdot (1 - 0,0) = 0,8 \text{ т,}$$

Для определения значений $q_{\text{уд}}$ в предварительно рассчитывается удельный расход ВВ (q) на 1 м³ взорванной горной массы по формуле:

$$q = Q/V_{г.м}, \text{ кг/м}^3, (1.4)$$

$$q = 100/180 = 0,6 \text{ кг/м}^3$$

Где, $V_{г.м}$ – объем взорванной горной массы, 180 тыс. м^3 .

Таблица 1

Удельное выделение твердых частиц (пыли) на 1 т ВВ при взрывных работах

Удельный расход ВВ \bar{q} , кг/м ³	Значение $q_{уд}^{ТВ}$, т/т			
	Граммонит 79/21	Игданит	Граммонит 30/70	Гранулотол
0,1	0,088	0,092	0,096	0,094
0,2	0,061	0,067	0,073	0,070
0,3	0,057	0,065	0,074	0,074
0,4	0,060	0,072	0,085	0,079
0,5	0,067	0,084	0,104	0,094
0,6	0,079	0,102	0,133	0,118
0,7	0,094	0,128	0,174	0,151
0,8	0,116	0,164	0,233	0,198
0,9	0,144	0,214	0,317	0,264

Таблица 2

Удельное выделение оксида углерода на 1 т ВВ при взрывных работах

Удельный расход ВВ \bar{q} , кг/м ³	Значение $q_{уд}^{CO}$, т/т			
	Граммонит 79/21	Игданит	Граммонит 30/70	Прочие ВВ
0,1	0,076	0,007	0,037	0,032
0,2	0,040	0,005	0,032	0,032
0,3	0,022	0,004	0,027	0,018
0,4	0,012	0,002	0,023	0,014
0,5	0,006	0,002	0,020	0,010
0,6	0,003	0,001	0,017	0,008
0,7	0,002	0,001	0,014	0,006
0,8	0,001	0,001	0,012	0,005
0,9	0,001	0,001	0,010	0,003
1,0	0,001	0,001	0,009	0,003

Для определения $q_{уд}$ по таблицам 1 и 2 предварительно находится удельный расход ВВ (\bar{q}), приведенный к граммониту 79/21, кг/м³:

$$\bar{q} = \frac{Q_1 \cdot v_1 + Q_2 \cdot v_2 + Q_n \cdot v_n}{V_{г.м}} \cdot 10^3, \text{ кг/м}^3,$$

где v_1, v_2, \dots, v_n – безразмерные коэффициенты, учитывающие работоспособность ВВ, обозначенных индексами 1, 2, ... n (таблица 3).

$$q = \frac{25 \cdot 1 + 25 \cdot 1,26 + 25 \cdot 1,13 + 25 \cdot 1,20}{180} \cdot 10^3 = 6 \, 375 \text{ кг/м}^3$$

Таблица 3

Значение переводного коэффициента для различных ВВ

Тип ВВ	Значения «в»
Гранулит Ас-8	0,83
Граммонит 79/21	1
Игданит	1,13
Гранулотол	1,20
Граммонит 30/70	1,26

Таблица 4

Общее количество вредных веществ (ВВ) выбрасываемого с пылегазовым облаком

ВВ	Граммонит	Граммонит	Игданит, т	Гранулотол, т	Общее
----	-----------	-----------	------------	---------------	-------

	79/21, т	30/70, т			количество, т
Твердые частицы	1,3	2,1	1,6	1,9	6,9
СО	0,3	1,7	0,1	0,8	2,9
Сумма всех ВВ					10,1

Выделения количества оксидов азота, выбрасываемого с пылегазовым облаком: (NO₂) = 0,025 т. Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1) При проведении буровых работ превышены нормативы ПДВ на 0,1 т/год для уменьшения количества выбросов вредных веществ буровые установки необходимо оснащать современными системами пылеулавливания.

2) При проведении одного взрыва выделяется (таблица 4):

- твердых частиц - 6,9 т,
- СО – 2,9 т,
- NO₂ - 0,025 т;

3) Из-за большого количества выбросов в атмосферу, в радиусе 3 км полностью отсутствует растительность

4) Взрывные работы обладают повышенной опасностью, могут сопровождаться тяжелыми и смертельными травмами персонала карьеров, вследствие распространения воздушной ударной волны, разлета кусков породы, сейсмического действия и выделения большого количества ядовитых газов.

Для стабилизации экологии города Норильск необходимо максимально сократить содержание загрязняющих веществ в атмосфере данного района.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катанов И.Б. Горное дело и окружающая среда: метод. указания к практическим занятиям. Кемерово: Изд-во КГТУ, 2002. 40 с
2. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. НПО «Союзстромэкология». - Новороссийск, 1989 г. - 25 с.
3. Отраслевые методические указания по определению количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при взрывных работах в угольных разрезах / ВНИИОСуголь. - Пермь, 1984. - 13 с.
4. Отраслевые методические указания разработаны в соответствии с программой по решению научно-технической проблемы 0.85.04 (этап 03.07.13), утвержденной постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике и Госплана СССР от 22.12.80 N 526/260, и уточнением к ней от 29.12.81 N 515/271.

THE IMPACT OF THE DEVELOPMENT OF MINERAL DEPOSITS ON THE ECOLOGICAL STATE OF THE ENVIRONMENT (USING THE EXAMPLE OF THE MOKULAEVSKOYE LIMESTONE DEPOSIT)

*M.N. Mohna margarita.mokhna@gmail.com
Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation*

Abstract. The article examines the impact of the development of the Mokulaevskoye

limestone deposit in the Krasnoyarsk Territory on the environment. The following calculations are given: emissions of solid particles during drilling operations, emissions of harmful substances outside the mine during blasting operations. An assessment of the overall negative impact of drilling and blasting operations on the ecology of the area under consideration is given.

Keywords: drilling operations, blasting operations, dust and gas cloud, harmful substances, emissions.

УДК 504.054

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ КАРЬЕРНЫХ ВОД КОАШВИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУД

*Нетеса В. Н., Курьшев А. А., v.netesa@inbox.ru
ФГБОУ «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия*

Аннотация. Данная статья посвящается комплексной экологической характеристике месторождения апатит-нефелиновых руд, оценке эффективности очистки карьерных вод, а также выявлению влияния очищенных вод на природные воды района исследований.

Ключевые слова: эффективность, характеристика, осветление, экологическая, безопасность, загрязнение, поверхностные, подземные, воды, месторождение, рудник, Коашва.

Введение. Актуальность рассматриваемой темы заключается в том, что при активной разработке месторождения с помощью буровзрывных работ происходит нарушение экологической обстановки на его территории. Это приводит к ухудшению состояния не только атмосферного воздуха, почвы, животного и растительного мира, но и подземных и поверхностных вод.

Цель: составить комплексную экологическую характеристику месторождения апатит-нефелиновых руд, оценить эффективность очистки карьерных вод, а также выявить влияние очищенных вод на природные воды района исследований.

Местоположение объекта: Коашвинское месторождение расположено в юго-восточной части Хибинского горного массива. Само месторождение находится в долине реки Вуоннемйок, с трех сторон окруженной отрогами Хибинских гор и открытой на юго-восток в сторону озера Умба. Месторождение условно можно разделить на две части: нагорную и долинную. Первая имеет большой перепад отметок от 600 м до 300 м над уровнем моря, вторая расположена в долине реки Вуоннемйок с отметками поверхности от 280 м до 300 м. Основной водной артерией района является река Вуоннемйок с многочисленными притоками: ручьями Буровым, Тихим, Безымянным и др.

Промплощадка расположена на безрудной территории, удалена от лавиноопасных склонов Хибинских гор; расположена на возвышенном месте, лишенном заболоченности и обладает хорошими грунтовыми и инженерно-геологическими условиями для строительства зданий и сооружений.

Климат: Основные особенности климата определяются высокоширотным положением региона. Большая часть области лежит севернее Полярного круга. Это обуславливает неравномерность освещённости в течение года, наличие полярного дня и полярной ночи.

Мурманская область относится к Атлантико-Арктической зоне умеренного климата с преобладанием тёплых воздушных потоков с Северной Атлантики и холодных из Атлантического сектора Арктики, для которой характерно увеличение повторяемости циклонов в холодное время года и антициклонов в тёплое.

Первые заморозки в воздухе возможны уже в августе, а последние - в конце мая и июне. Ветер в большинстве районов носит муссонный характер. Грозы наблюдаются во всех районах Мурманской области в теплое время года, в среднем отмечается 1-3 дня с грозой в любом из летних месяцев, наибольшее число дней с грозой может достигать 6-11 дней за летние значения.

В геологическом строении исследуемой территории принимают участие:

- техногенные отложения - t IV.
- торфяно-болотные отложения - b IV.
- коллювиальные отложения - c IV,
- делювиальные отложения – d IV,
- водно-ледниковые отложения – f III.
- нерасчленённые ледниковые отложения (морена) - g III.
- скальные грунты - PZ

Все грунты, за исключением скальных, в условиях переувлажнения обладают свойством морозного пучения.

Техногенные отложения – t IV залегают с поверхности и представлены насыпным грунтом и насыпным глыбовым грунтом, классифицируются как отвалы грунтов, отсыпанные без уплотнения.

Торфяно-болотные отложения – b IV залегают с поверхности, представлены торфом темно-коричневым, среднеразложившимся, средней степени водонасыщения и водонасыщенным, с корнями растений и кустарника. Максимальная вскрытая мощность торфяно-болотных отложений составляет 1,7 м.

Коллювиальные отложения – c IV залегают на склонах и у их подножья в виде беспорядочных скоплений глыбового грунта. Вскрытая мощность коллювиальных отложений достигает 2,8 м.

Делювиальные отложения – d IV распространены у подножья и на нижних частях склонов залегают в виде задернованных осыпей крупнообломочного грунта. Вскрытая мощность достигает 1,8 м

Водно-ледниковые отложения – f III залегают в виде выдержанных по мощности нагрузки простирающие слои и линзы, как с поверхности, так и перекрыты сверху техногенными и торфяно-болотными отложениями, представлены

- галечниковым грунтом содержание валунов - 5-10%, гальки - 50-55%, гравия - 10-15%, заполнитель - песок средней крупности и крупный
- песком гравелистым коричневым, желтовато серым и серым, средней степени водонасыщения и водонасыщенным, плотным, содержание гальки - 20-25%, гравия 15-20%, местами с примесью торфа,
- песком средней крупности коричневым, средней степени водонасыщения и водонасыщенным, средней плотности, с включением мелкой гальки и гравия - 5-10%, с примесью торфа,

- песком пылеватым коричневым, серым средней степени водонасыщения, средней плотности, с включением мелкой гальки и гравия до 5%, в единичном случае с прослоями супеси серой, пластичной толщиной - 2-3 см, с примесью торфа;
- супесью песчанистой зеленовато серой, пластичной, с включением мелкой гальки и гравия - 5-10%
- суглинком легким песчанистым с галькой коричневым, текучим, содержание гальки - 10-15%, гравия - 5-10%, с прослойками песка пылеватого серовато- коричневого, водонасыщенного.

Вскрытая мощность водно-ледниковых отложений достигает 8,0 м.

Нерасчлененные ледниковые отложения (морена) образуют достаточно выдержанную по мощности и простирающую толщу, формирующую рельеф местности. Грунты залегают преимущественно с поверхности, местами частично перекрыты водно-ледниковыми, реже делювиальными и коллювиальными отложениями, представлены:

- щебенистым грунтом глыб ~ 10-15%, щебня - 40-45%, дресвы ~ 10-15%, заполнитель супесь песчанистая, реже пылеватая твёрдой и пластичной консистенции;
- галечниковый грунт: содержание гальки - 55%, гравия - 5-10%, заполнитель - супесь песчанистая твердая,
- дресвяный грунт: глыб - 5-10%, щебня - 25-30%, дресвы - 20%, заполнитель - супесь песчанистая, реже - пылеватая твердой и пластичной консистенции;
- песок гравелистый, глыб - 5-10%, щебня - 15-20%, дресвы - 15%;
- супесь песчанистая щебенистая твердая, глыб - 5-10%, щебня - 20%, дресвы - 10-15%
- супесь пылеватая и песчанистая галечниковая пластичная, содержание валунов - 5-10%, гальки - 15-20%, гравия - 5-10%.

Вскрытая мощность нерасчлененных ледниковых отложений по выработкам достигает 7,0 м

Скальные грунты - PZ распространены повсеместно, слагают возвышенности Хибинских гор. Скальные грунты в пределах всей площади вскрыты выработками. По степени трещиноватости скальные грунты подразделяются:

- нефелиновый сиенит крупно- и среднезернистый серый, серый с зеленоватым, редко розоватым оттенком, средне и сильнотрещиноватый.
- нефелиновый сиенит среднезернистый серый, слабо трещиноватый

Вскрытая мощность скальных грунтов достигает 1,4 м.

Гидрогеологическая характеристика района:

В гидрогеологическом отношении район рудника входит в состав Балтийского сложного гидрогеологического массива (СГМ) I-го порядка, который характеризуется широким развитием поровых грунтовых вод в четвертичных отложениях, трещинных вод кристаллических пород и трещинно-жильных вод тектонических зон. Все подземные воды района принадлежат к зоне свободного водообмена и формируются под влиянием климатических факторов и дренирующего воздействия озерно-речной сети.

Питание подземных вод района происходит за счет атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на площади развития четвертичных отложений, мелких ручейков и родников, поверхностного стока со склонов гор и подтока трещинных вод со стороны бортов и ложа кристаллических пород долин. Разгрузка подземных вод происходит

в направлении р. Вуоннемйок, за пределы территории, где наблюдается общее понижение, увеличивается количество озер и заболоченных мест, а затем в бассейн оз. Умбозеро.

Водоносный горизонт гидравлически связан с водами подстилающих и перекрывающих горизонтов. Основным источником питания водоносного горизонта являются атмосферные осадки, либо подземные воды перекрывающих горизонтов. Горизонт распространен не повсеместно, встречен преимущественно в понижениях рельефа, часто приурочен к заболоченным участкам, небольшим озерам руслам ручьев.

Глубина залегания уровня подземных вод в пределах 0-10 м, реже до 20 м, и зависит от рельефа, условий дренажа и других природных и техногенных факторов.

Подземные воды носят порово-пластовый характер, и по условиям циркуляции безнапорные.

Коашвинское месторождение разрабатывается с применением карьерного водоотлива и скважин водопонижения.

Технология очистки талых, дождевых и грунтовых вод, образующихся на территории Коашвинского карьера и отвалов.

В результате эксплуатации рудника образуются следующие виды сточных вод:

- хозяйственно-бытовые;
- ливневые;
- производственные;
- карьерные (шахтные).

На площадках рудника предусмотрены 4 системы канализации:

- а) объединённая бытовая и производственная (на промплощадке рудника);
- б) производственная;
- в) ливневая;
- г) отвод карьерных вод.

Хозяйственно-бытовые стоки от промплощадки рудника поступают на очистные сооружения. Производственные и административно-бытовые здания на промплощадке оборудованы внутренним хозяйственно-питьевым противопожарным водопроводом, канализацией, внутренними водостоками.

Перехват снего-талой и дождевой воды, приходящей с горного массива вокруг Коашвинского карьера для предотвращения его затопления, осуществляет комплекс гидротехнических сооружений «По защите Коашвинского карьера от водо-снежных потоков». Далее направляя воду в комплекс ГТС «По отводу р. Вуоннемйок и ее притоков за границы карьера и отвалов». Данный комплекс перенаправляет р. Вуоннемйок и впадающие в нее природные ручьи на всём протяжении по промышленной территории рудника, отводя ниже по рельефу от зоны карьеров в природные водоемы за границы рудника. Чистые природные воды и загрязненные карьерные воды не смешиваются.

Схема главного водоотлива рудника выглядит следующим образом: водопритоки с вышележащих горизонтов по водоотливным канавам и водоперепускным восстающим будут поступать на концентрационные горизонты и по выработкам направляться в водосборники насосных главного водоотлива.

Для приема, отвода от карьеров и отвалов загрязненной карьерной воды, откачиваемой насосными установками, построен комплекс ГТС «По отводу и очистке талых, дождевых и грунтовых вод, образующихся на территории Коашвинского карьера и отвалов».

Он состоит из каналов, дамб и отстойников для осветления (отстаивания) загрязненной воды до нормативных показателей и сброса в природный водоём (озеро Китчепакх).

Эксплуатация комплекса ГТС осуществляется в соответствии с разработанными в 2018 году и согласованными с федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на проведение федерального государственного надзора в области безопасности ГТС правилами эксплуатации комплекса ГТС и, в частности, включает в себя:

- Контроль за показателями состояния ГТС, в том числе ведение мониторинга безопасности ГТС с установленной в проекте периодичностью;
- Осуществление своевременного текущего и (или) капитального ремонта комплекса сооружений в случае его несоответствия обязательным требованиям.

Существующая схема очистки карьерных вод выглядит следующим образом:

- сбор в коллектор карьерных вод и подача в резервуар, который выполняет функцию первичного отстойника для выделения крупных фракций грубых дисперсных примесей (ГДП);

- обработка сточных вод реагентами с введением раствора - реагента в коллектор. В зимний период для предотвращения замерзания реагента в раствор добавляется хлористый кальций в определенном соотношении;

- отстаивание и выделение в отстойнике скоагулированных взвешенных веществ и эмульгированных нефтепродуктов;

- обработка сточных вод гипохлоритом натрия, который вводится в поток после отстойника с целью снижения содержания нитритов вследствие их окисления в нитраты активным хлором;

- доочистка очищенных карьерных вод путем сорбционного фильтрования через слой «природного сорбента» - апатита (мелкодробленной апатит-нефелиновой руды), размещаемого по всему откосу дамбы в зоне фильтрации рудничных вод;

- очищенные карьерные воды отводятся в акваторию, образованную на водосборной площади водоема, в который происходит сброс очищенной воды.

Методика

В ходе исследований были проведены наблюдения за качеством очистки сточных вод Коашвинского рудника от взвешенных веществ до нормативных значений. Проходя очистку, воды сбрасываются в озеро Китчепакх, естественный природный объект. Наблюдения велись в следующих аналитических точках:

Таблица №1

Точки аналитического контроля качества природных вод

Индекс	Место отбора	Тип воды
4BO	Канал №11	Карьерные воды, поступающие из Коашвинского карьера в Коашвинский отстойник № 1
15BO	Водосброс отстойника №2	Сброс карьерных вод после очистки из отстойника №2
16BO	Водослив отстойника №2	Сброс карьерных вод после очистки из отстойника №2
17BO	Канал № 20	Поступление карьерных вод в Коашвинский отстойник № 2

19В0	оз. Китчепахк	Природная вода, 500м ниже от сброса Кошвинского отстойника №2
------	---------------	---

На Рисунке №1 представлена схема района исследований с расположением точек аналитического контроля качества природных вод.

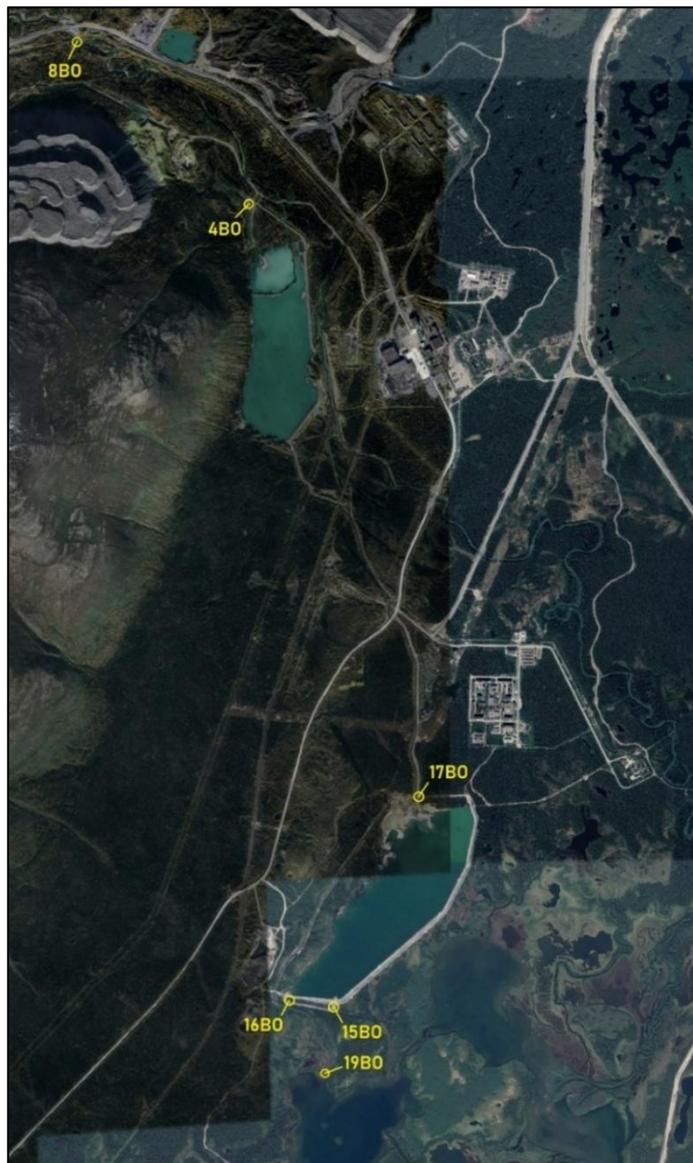


Рисунок 2. Точки наблюдения за качеством сточных вод

Отобранные пробы изучались с помощью гравиметрического анализа, который является наиболее распространенным методом измерения общего содержания взвешенных твердых веществ в воде. Это количественный метод, при котором взвешивают остатки, собранные с мембранных фильтров из стекловолокна или эфира целлюлозы после фильтрации. Результаты представлены в Таблице №2.

Таблица №2

Содержание взвешенных веществ в карьерных водах в системе Кошвинских отстойников, мг/л.

Точка отбора	11 канал	20 канал	водосброс + водослив	оз. Китчепахк
--------------	----------	----------	----------------------	---------------

Индекс Месяц	4BO	17BO	15BO + 16BO	19BO
Январь	10,637	6,796	1,5	-
Февраль	15,357	6,278	1,5	1,5
Март	17,065	6,202	1,5	-
Апрель	18,339	7,082	1,0	1,0
Май	17,930	12,440	1,0	-
Июнь	24,223	11,449	1,0	-
Июль	21,067	5,328	1,0	-
Август	14,067	3,061	1,0	-
Сентябрь	22,293	5,708	1,0	0,5
Октябрь	16,710	12,466	2,0	-
Ноябрь	22,353	7,235	2,0	0,25
Декабрь	26,147	4,764	2,0	-
Годовая	19,488	7,747	1,358	0,81

Далее в ходе работы в соответствии с нормативами качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, приведенными в Таблице №3, была рассчитана эффективность осветления карьерных вод, отводимых с Коашвинского карьера в озеро Китчапахк. Результаты расчета представлены в Таблице №4.

Таблица №3

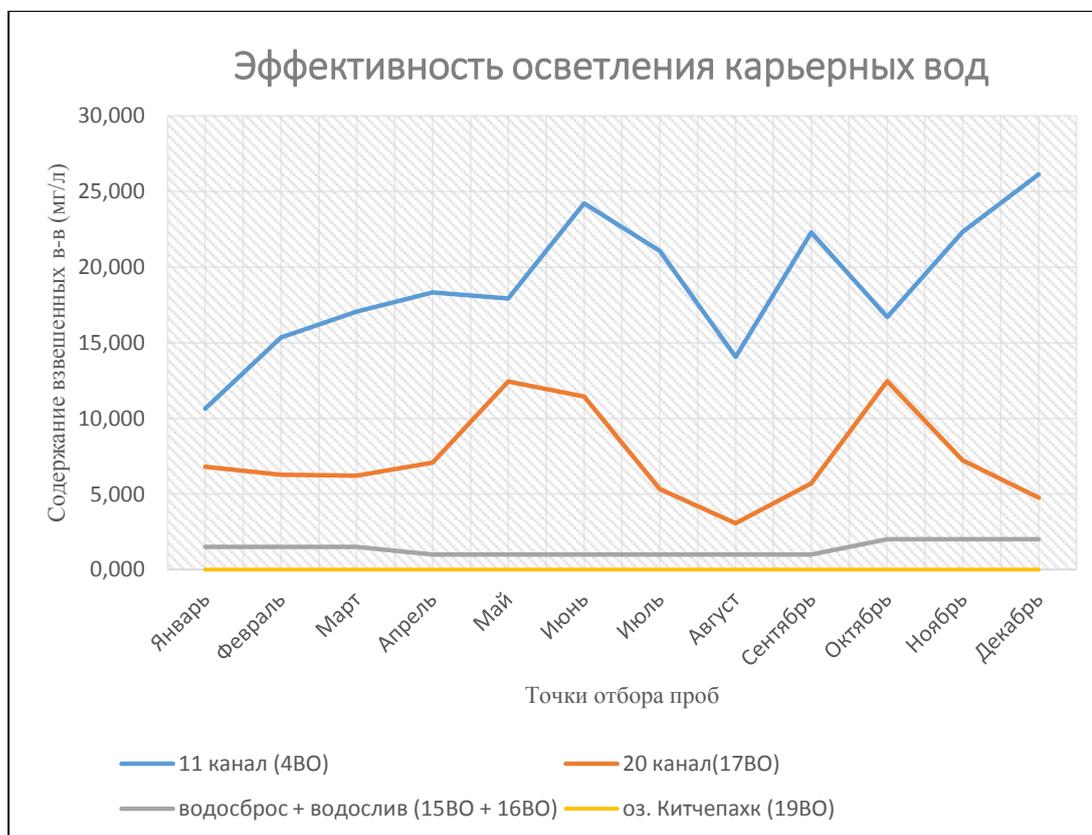
Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения

Показатели качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения	Категории водного объекта рыбохозяйственного значения	
	Высшая и первая	вторая
Взвешенные вещества	При сбросе возвратных (сточных) вод конкретным водопользователем, при производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на	
	0,25 мг/дм ³	0,75 мг/дм ³
	В водных объектах рыбохозяйственного значения при содержании в межень более 30 мг/дм природных взвешенных веществ допускается увеличение содержания их в воде в пределах 5%. Возвратные (сточные) воды, содержащие взвешенные вещества со скоростью осаждения более 0,4 мм/с, запрещается сбрасывать в водотоки, при скорости осаждения более 0,2 мм/с - в водоемы	

Таблица №4

Эффективность осветления карьерных вод в системе Коашвинских отстойников, мг/л.

Индекс Месяц	Точка отбора		Эффективность осветления отстойника №1, %	Точка отбора		Эффективность осветления отстойника №2, %
	11 канал, мг/л (4ВО)	20 канал, мг/л (17ВО)		20 канал, мг/л (17ВО)	водосброс + водослив, мг/л (15ВО+16ВО)	
Январь	10,637	6,796	36,1	6,796	1,5	88
Февраль	15,357	6,278	59,1	6,278	1,5	76,1
Март	17,065	6,202	63,6	6,202	1,5	75,9
Апрель	18,339	7,082	61,4	7,082	1,0	85,9
Май	17,930	12,440	30,6	12,440	1,0	92
Июнь	24,223	11,449	52,7	11,449	1,0	71,3
Июль	21,067	5,328	74,7	5,328	1,0	81,3
Август	14,067	3,061	78,2	3,061	1,0	67,4
Сентябрь	22,293	5,708	74,4	5,708	1,0	82,5
Октябрь	16,710	12,466	25,4	12,466	2,0	82,5
Ноябрь	22,353	7,235	67,6	7,235	2,0	72,4
Декабрь	26,147	4,764	81,8	4,764	2,0	58,1
Годовая	19,488	7,747	60,2	7,747	1,358	82,5



Представленный график отражает динамику изменения содержания взвешенных веществ в карьерных водах до и после прохождения отстойников №1 и №2.

В точке 4ВО (11 канал) видно, насколько велико содержание взвешенных веществ в карьерных водах, перед сбросом в отстойник №1. Значения содержаний колеблются от 10,637 до 26,147 мг/л. Увеличение сброса взвешенных веществ связано с повышенным объемом паводка и обработкой моренных горизонтов.

Эти воды еще не прошли этап очистки путем отстаивания.

Ситуация значительно меняется в следующей точке – 17ВО (20 канал). После прохождения отстойника №1, содержание взвесей сокращается примерно вдвое. Значения же колеблются от 3,061 до 12,466 мг/л. Однако еще предстоит повторный этап очистки в отстойнике №2. Увеличение сброса загрязненных, недостаточно-очищенных вод произошло по причине возросшего притока карьерных вод, связанного с повышенной водностью года.

В точке 15ВО + 16ВО (водосброс + водослив) непосредственно перед сбросом в озеро Китчапахк количество взвешенных частиц сокращается до 1,0-2,0 мг/л. Однако данные значения все же не соответствуют нормативам.

В последней точке – 19ВО (оз. Китчапахк) в 500 метрах ниже от сброса Коашвинского отстойника №2 содержание взвешенных веществ падает до 0,25 мг/л, таким образом, соответствуя высшей категории водного объекта рыбохозяйственного значения согласно нормативам.

Заключение.

Выявлено, что карьерные воды рудника содержат загрязняющие компоненты технологического происхождения: взвешенные вещества, продукты распада взрывчатых материалов, остатки нефтепродуктов, сульфаты, в объемах, превышающих ПДК. Таким образом, основными загрязняющими компонентами карьерных вод являются взвешенные вещества, соединения азота, образующиеся при распаде взрывчатых веществ, используемых при разработке апатитовых месторождений, а также фтор и нефтепродукты.

В ходе работы была составлена комплексная экологическая характеристика месторождения апатит-нефелиновых руд, рассмотрено содержание взвешенных веществ в карьерных водах, устройство и действие системы гидротехнических сооружений по отведению вышеуказанных вод в отстойники №1 и №2 с целью очистки от загрязняющих соединений для дальнейшего сброса в природный водный объект (оз. Китчапахк). Данная система призвана уменьшить влияние горнодобывающей деятельности на окружающую среду.

Эффективность работы гидротехнических сооружений оценивается как весьма высокая и достигает 92% в точке сброса в оз. Китчапахк, оставляя лишь небольшое превышение нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения.

Полное соответствие нормативам достигается в последней аналитической точке – в 500 метрах от точки сброса вод, где содержание взвешенных веществ снижается до необходимого уровня.

Соответственно, эксплуатация Коашвинских отстойников №1 и №2 в целом проводится согласно требованиям и необходимым нормативным документам.

В конечном итоге можно сказать, что за счет эффективной работы гидротехнических сооружений оказываемое негативное влияние осветленных вод на природные воды района исследований сведено к минимуму, а содержание взвесей не превышает допустимого уровня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Косинова И.И. Практикум по методам эколого-геологических исследований / И.И. Косинова, М.Г. Воробьева, М.Г. Раскатова – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 2015. - 65 с.
2. Лекционные материалы по дисциплине “Методы эколого-геологических исследований”, преп. д.г.-м.н. профессор И. И. Косинова.
3. «Экологический отчет. Коашва.»
4. Коноплева Н. Г. Геология апатито-нефелинового месторождения Коашва (Хибинский массив) // Канд. дисс. МГУ. – 2009.
5. Водные ресурсы, 2021, Т. 48, № 1, стр. 90-99
6. Отчет «Воды Коашвинского карьера»
7. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 №552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».
8. «Годовой отчет 2022 г. Гидрогеология.»
9. Зецкер, И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. – М.: Научный мир, 2001. — 328 с.

EFFICIENCY OF TECHNOLOGY FOR PURIFYING QUARRY WATER FROM THE KOASHVINSKOYE APATITE-NEPHELINE DEPOSIT

*Netesa V. N., Kuryshv A. A., v.netesa@inbox.ru
FSBEI "Voronezh State University", Voronezh, Russia*

Annotation: This article is devoted to a comprehensive environmental characterization of the apatite-nepheline ore deposit, assessing the effectiveness of quarry water treatment, as well as identifying the influence of purified water on the natural waters of the study area.

Key words: efficiency, characteristics, clarification, ecology, safety, pollution, surface, underground, water, deposit, mine, Koashva.

УДК 37.033 УДК 504.064

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ РАЙОНА ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «НАДЕЖНЫЙ» РЕСПУБЛИКА САХА

*Носова Н. А., Белозёров Д. А., natash.nosova2016@gmail.com
ФГБОУ «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия*

Аннотация. Эколого-геохимическая оценка загрязнения почв, оценка влияния объекта на почвенный покров и разработки мероприятий по его защите от вредного воздействия.

Ключевые слова: оценка, геохимическая, почв, мероприятий, загрязнения, грунтов, выщелачивание, месторождения.

Введение. Актуальность рассматриваемой темы заключается в том, что при активной разработке месторождения методом кучного выщелачивания происходит нарушение экологической обстановки на его территории. В качестве реагента при добыче золота методом кучного выщелачивания используются соли циановой (синильной) кислоты – цианиды натрия или калия концентрацией 0,02–0,3%. Соединения эти далеко не безопасны в экологическом отношении, поэтому разработка месторождений требует проведения специальных мер экологической защиты. При несоблюдении технологии может произойти существенное загрязнение тяжёлыми металлами и цианидами почв и грунтовых вод.

Цель: Провести оценку степени загрязнения почв в зоне воздействия реконструируемого обогатительного комплекса «Надежный» Республики Саха осуществляющего обогащение золотом методом кучного выщелачивания и разработать мероприятий по его защите от вредного воздействия.

Месторождения Куранахского рудного поля эксплуатируются с 1956 года. Одновременно с эксплуатацией месторождений началось формирование отвалов. Отвалы формировались отдельно для балансовых и бедных руд.

Группа Куранахских месторождений осваивается АО «Полюс Алдан» в РФ, республика Саха (Якутия), Алданский район, территория Куранахской ЗИФ в 9,4 км от пос. Нижний-Куранах.

Исследуемый объект расположен в бассейне реки Бол. Куранах, являющейся правобережным притоком р. Селигдар (притока р.Алдан), в районе правых притоков - ручьев Латышский, Корчажный, Боковой.

Климат рассматриваемой территории характеризуется резкой континентальностью, которая проявляется в очень низких зимних и высоких летних температурах воздуха. Среднегодовая температура воздуха согласно многолетним наблюдениям Томмотской метеостанции составляет 10,9°С. Для района характерно развитие многолетней мерзлоты. Глубина сезонного оттаивания грунтов колеблется от 1,0 м (увлажненные грунты) до 2,0 м (пески) от дневной поверхности.

В геологическом строении площадки принимают участие нижнекембрийские отложения (Є₁), перекрытые с поверхности современными и верхнечетвертичными отложениями делювиального (d Q_{III-IV}) и элювиального (e Q_{III-IV}) генезисов.

Почвенный покров представлен следующими типами почв: литозем серогумусовый, бурозем, криозем перегнойный. Почвы на территории исследования по механическому составу относятся к суглинкам.

Методика.

Полевые работы.

Точечные пробы отбирают на пробной площадке из одного или нескольких слоев, или горизонтов методом конверта, по диагонали либо любым другим способом с таким расчетом, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических горизонтов или слоев данного типа почвы. Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром. Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке.

Для химического анализа объединенную пробу составляют не менее чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг. Для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися веществами - нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др. - точечные пробы отбирают послойно с глубины 0-5 и 5-20 см массой не более 200 г каждая.

Для контроля загрязнения легко мигрирующими веществами точечные пробы отбирают по генетическим горизонтам на всю глубину почвенного профиля. При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Точечные пробы почвы, предназначенные для определения тяжелых металлов, отбирают инструментом, не содержащим металлов. Перед отбором

точечных проб стенку прикопки или поверхность керна следует зачистить ножом из полиэтилена или полистирола либо пластмассовым шпателем.

Точечные пробы почвы, предназначенные для определения летучих химических веществ, следует сразу поместить во флаконы или стеклянные банки с притертыми пробками, заполнив их полностью до пробки.

На исследуемой территории было отобрано 32 пробы почв 0,0-0,2м из них 3 фоновых, с глубин: 3 пробы с 0,2-1,0м, 3 пробы с 1,0-2,0м, 3 пробы с 2,0-3,0м, 3 пробы с 3,0-4,0м. Для оценки уровня загрязнения почвы и грунта исследуемой территории было проведено определение концентрации тяжелых металлов, мышьяка, а также величины рН. Значения предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-допустимых концентраций (ОДК), концентрации тяжёлых металлов и мышьяка, получены при анализах проб почв исследуемой территории.

Камеральная обработка результатов заключалась в расчете суммарный показатель загрязнения (Z_c) и построении графиков по СПЗ. Коэффициент концентрации химического вещества определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве (C_i , мг/кг) к региональному фоновому (C_f , мг/кг) по формуле:

$$K_c = C/C_f.$$

Суммарный показатель загрязнения равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов-загрязнителей и выражается следующей формулой:

$$Z_c = \sum K_c - (n-1),$$

где:

n - количество учитываемых химических элементов;

K_c - коэффициент концентрации соответствующего компонента загрязнения, превышающий единицу.

Категории загрязнения почв на участке определялись по значению суммарного показателя загрязнения Z_c .

Пробы почв Т.33, Т.34, Т.35 были отобраны в качестве фоновых за пределами антропогенного воздействия. Пробы почв Т.33, Т.34, Т.35 были отобраны по одной пробе для каждого типа почв.

Значения ПДК для химических показателей представлены в соответствии с требованием СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», раздел IV. Почва населенных мест и сельскохозяйственных угодий. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве:

- для валовых значений мышьяка и кадмия, отобранных в почвах близких нейтральным и нейтральным (суглинистым и глинистым), рН КСl > 5,5;
- для подвижных форм меди, цинка, никеля и свинца;

Результаты.

Результаты исследований проб почв и грунтов, расчёт суммарного показателя загрязнения проб почв и грунтов.

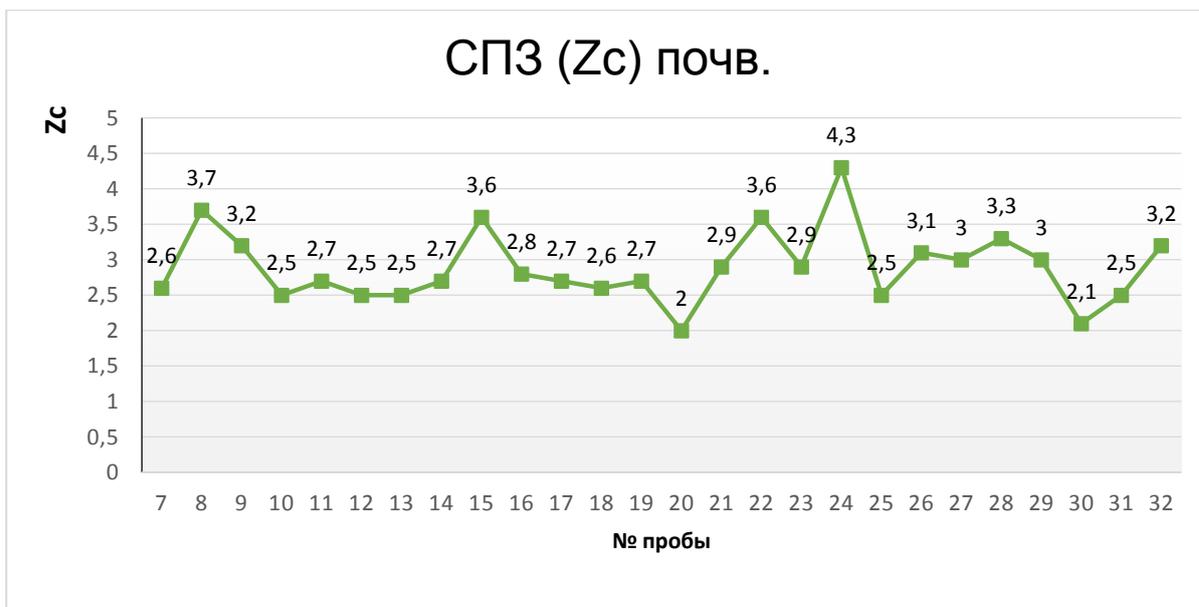


График 1– Суммарный показатель загрязнения (Zc) почв.

По результатам исследования проб почв было выявлено превышение фоновых показателей по цинку, мышьяку, кадмию и ртути. Максимальное значение СПЗ было отмечено в пробе № 24, значение составляет 4,3, что говорит о допустимой категории загрязнения. Превышения ПДК не выявлено. (график 1)



График 2– Суммарный показатель загрязнения (Zc) грунтов в зависимости от глубины по скважине 1 (№ проб 36, 39, 42, 45).

По результатам исследования проб почв было выявлено превышение фоновых показателей по мышьяку, кадмию и ртути. Превышения фоновых показателей по кадмию не выявлено в точках 39(2 метра) и 45(4 метра). Максимальное значение СПЗ было отмечено на глубине 2 метра(проба №2), значение составляет 2, что говорит о допустимой категории загрязнения. С глубиной значения СПЗ становятся меньше. Превышения ПДК не выявлено. (график 2)



График 3– Суммарный показатель загрязнения (Z_c) грунтов в зависимости от глубины по скважине 2 (№ проб 37, 38, 40, 41, 43, 44, 46, 47).

По результатам исследования проб почв было выявлено превышение фоновых показателей по мышьяку, кадмию и ртути. Превышения фоновых показателей по кадмию не выявлено в точке 47(4 метра), а по мышьяку в точках 46(3,5 метра), 47(4 метра). Максимальное значение СПЗ было отмечено на глубине 0,3 метра (проба № 37), значение составляет 3, что говорит о допустимой категории загрязнения. С глубиной значения СПЗ становятся меньше. Превышения ПДК не выявлено. (график 3)

Исходя из величины гранулометрического состава почвы территории исследования относятся к суглинкам.

Концентрации загрязняющих веществ не превышают допустимых значений. Оценка степени химического загрязнения проведена согласно СанПиН 1.2.3685-21. По величине суммарного показателя загрязнения Z_c категории загрязнения почв – «допустимая».

Сравнительная характеристика фоновых концентраций, проб Т.33-Т.35, с уровнем ПДК приведена в таблице 2.

Таблица 2
Сравнительная характеристика фоновых концентраций с уровнем ПДК

Мероприятия.

Прогноз возможных неблагоприятных изменений природной среды.

Период строительства.

Воздействие на растительный и почвенный покров, ландшафты.

На растительность возможно как прямое воздействие (непосредственное уничтожение или повреждение растительности), так и косвенное (спровоцированное проводимыми работами изменение условий произрастания).

Наименование показателя	Проба Т.33/* Глубина (0,0-0,2м)	Проба Т.34/* Глубина (0,0-0,2м)	Проба Т.35/* Глубина (0,0-0,2м)	ПДК
Водородный показатель солевой выдержки, ед. рН	6,30	6,09	6,11	-
Гранулометрический состав (фракции менее 0,01 мм), %	28,4	31,2	35,9	-
Наименование почв по механическому составу	Суглинок	Суглинок	Суглинок	-
Мышьяк (вал.), мг/кг	3,16	2,87	3,30	10,0
Ртуть, мкг/кг	98,50	93,80	88,80	2100
Свинец (подв.), мг/кг	< 0,5	< 0,5	< 0,5	130,0
Кадмий (вал.), мг/кг	0,085	0,094	0,091	2,0
Медь (подв.), мг/кг	< 0,5	< 0,5	< 0,5	132,0
Цинк (подв.), мг/кг	0,51	0,55	0,56	220,0
Никель (подв.), мг/кг	< 0,5	< 0,5	< 0,5	80,0

Виды неблагоприятных последствий для ландшафтов: уничтожение естественных растительных сообществ на территории строительства объекта; нарушение растительного покрова в ходе водной эрозии почв, вызванной в свою очередь нарушением почвенного покрова.

При строительстве возможны следующие виды воздействия на растительность:

1. Уничтожение естественных растительных сообществ;
2. Обеднение видового состава аборигенной фракции флоры;
3. Повышение вероятности возникновения пожаров;
4. Сукцессии растительных сообществ пойменных комплексов в результате нарушения водного режима территорий.

Нарушение почвенно-растительного покрова возможно только в период строительства и связано с проведением земляных работ, механическим воздействием дорожно-строительной и автомобильной техники. На участках работ, которые будут подвержены полному уничтожению растительного покрова, должен быть предусмотрен комплекс рекультивационных работ.

Период эксплуатации.

Воздействие на растительный и почвенный покров

Возможны следующие виды воздействия на растительность:

1. Повышение вероятности возникновения пожаров;
2. Сукцессии растительных сообществ пойменных комплексов в результате нарушения водного режима территорий.

Рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных последствий.

Минимизация вредного воздействия на почвенный покров

Период строительства.

Рациональное использование земельных ресурсов в период проведения работ обеспечивается:

1. Обязательным соблюдением границ территории, отведенной во временное и постоянное пользование на всем протяжении строительного периода;
2. Ограничением движения транспорта и спецтехники в пределах строительной площадки и дорог. Запрещением базирования строительной техники и других объектов за пределами площадки, предусмотренной проектом производства работ.

Поскольку основное воздействие на почвенный покров возможно при проведении земляных работ, связанных с перемещением грунта, в целях охраны почвенного покрова предусматриваются следующие мероприятия:

1. Снятие почвенно-плодородного слоя (растительного грунта), сохранение его для дальнейшего использования при рекультивации и благоустройстве территории, посев трав;
2. Исключение загрязнения почвы горюче-смазочными материалами и нефтепродуктами при работе строительной техники, а также засорение отходами производства и потребления (организация несанкционированных свалок, размещение отходов на необорудованных площадках и пр.);
3. Рекультивацией земель, нарушенных при создании временных объектов и сооружений.

Период эксплуатации.

Минимизация вредного воздействия на почвенный покров обеспечивается:

1. Ограничением движения транспорта и спецтехники в пределах постоянного землеотвода и дорог.
2. Исключение загрязнения почвы горюче-смазочными материалами и нефтепродуктами при работе техники, засорение отходами производства и потребления (организация несанкционированных свалок, размещение отходов на необорудованных площадках и пр.).

Заключение.

При проведении эколого-геохимической оценке и расчёте СПЗ почвы получили допустимую категорию загрязнения.

Рекомендации по использованию почв категории «допустимая»: использование без ограничений, исключая объекты повышенного риска, использование под любые культуры с контролем качества пищевой продукции.

Основное поступление загрязнителей в почвенный покров исследуемого района происходит при их аэральном переносе от источников техногенного воздействия. При проведении строительных работ на компоненты окружающей среды возможно влияние строительной техники и автотранспорта, земляных и планировочных работ, сварочных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».
2. ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы, Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».
3. Методика эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования : учеб.пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. универ., 2004. – 281 с.
4. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : издание

официальное : утвержден постановлением Правительства Российской Федерации : введен 29.01.2021.

5. Теория и практика кучного выщелачивания золота / Бейсембаев Б.Б., Кенжалиев Б.К., Абсалямов Х.К., Лерман Б.Д., Лузин Б.С., Доронин А.П. - Алматы: Гылым, 1998. - 199 с.

ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF SOIL POLLUTION IN THE AREA OF THE PROCESSING COMPLEX "RELIABLE" REPUBLIC OF SAKHA.

*Nosova N. A., Belozеров D. A., natash.nosova2016@gmail.com
FSBEI "VSU", Voronezh, Russia*

Abstract. Ecological and geochemical assessment of soil pollution, assessment of the impact of the object on the soil cover and the development of measures to protect it from harmful effects.

Keywords: assessment, geochemical, soils, measures, pollution, soils, leaching, deposit.

УДК 504.06

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГРАНИЦАХ ЗОНЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАССЫ М-12 ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Осокина Е.А. osokina00vsu@gmail.com

ФГБУ ВГУ, Воронеж, Россия

Аннотация. В современном обществе проблемы экологии становятся все более актуальными, и одной из таких проблем является воздействие транспортных магистралей на окружающую среду. Зона воздействия трассы представляет собой определенную территорию, которая охватывает не только саму дорогу, но и прилегающие к ней участки земли и водоемы. Эта зона подвержена различным видам воздействий, включая выбросы газов и загрязнение почвы и воды.

Статья посвящена изучению особенностей экологического состояния окружающей среды в пределах зоны воздействия трассы М-12 во Владимирской области.

Ключевые слова: воздействие на окружающую среду, загрязняющие вещества, автомобильные дороги, Владимирская область.

Изучаемый участок расположен во Владимирской области участок дороги М-12, справа.

Территория находится в центре Восточно-Европейской равнины, основная часть территории – слабо всхолмленная равнина с общим понижением от Клинско-Дмитровской гряды на севере, через Владимирское (Юрьево) Ополье, далее на юг к Мещёрской низменности и на восток через Окско-Цнинский вал и Гороховецкий отрог к Балахнинской низменности и устью Клязьмы. Изучаемый участок в геоморфологическом отношении расположен в пределах четвертой надпойменной террасы.

В геолого-литологическом строении принимают участие нижнечетвертичные нерасчлененные водно-ледниковые и аллювиальные отложения (f,lgQIstdns), представленные суглинком, супесью и песком. Сверху отложения перекрыты насыпным грунтом, представлены песком.

Поверхность участка работ техногенно нарушена в результате строительного освоения и благоустройства территории с наличием твердых искусственных покрытий,

занимающих значительную ее часть. Техногенная нагрузка на участок работ и прилегающей к ней территории определяется, в основном, наличием автомобильной дороги.

В гидрогеологическом отношении Владимирская область расположена в пределах Московского и Волго-Сурского артезианских бассейнов. В геоструктурном отношении принадлежит Московской синеклизе. Гидрогеологические условия участка изысканий определяются литолого-генетическим строением территории. Значительное влияние на гидрогеологические условия оказывают антропогенные процессы, связанные с подсыпкой и застройкой территории.

В ходе инженерно-экологических изысканий были выполнены следующие виды работ:

- отбор проб грунтов на химические, микробиологические, паразитологические исследования на глубину до 5 м;
- отбор проб почво-грунтов на токсикологический анализ;
- анализ проб атмосферного воздуха;
- физико-химические исследования на тяжелые металлы, 3,4-бенз(а)пирен, нефтепродукты рН, суммарный показатель Zс на глубину до 5 м;
- микробиологические и паразитологические исследования грунтов на глубину до 5 м;
- изучение и оценка радиационной обстановки (гамма-съемка, определение мощности дозы гамма-излучения
 - МАЭД, отбор проб почв на содержание радионуклидов
 - ЕРН, определение плотности потока радона с поверхности грунта (почвы));
 - исследование вредных физических воздействий (ШУМ, ЭМИ, вибрация).

Согласно результатам оценки грунтов превышения по нефтепродуктам отсутствуют. Также отсутствуют превышения ПДК по бензапирену и ОДК по тяжёлым металлам на глубине 4,0-5,0 м. Превышения ОДК по тяжёлым металлам наблюдаются на глубинах 0,0-4,0 м.

Исследования показали, что участок соответствует требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по мощности дозы гамма-излучения и по плотности потока радона с поверхности грунта (почвы) согласно СП 2.6.1.2612-10.

Результаты оценки шума и уровня вибрации показали, что максимально измеренные значения уровня звука на площадке изысканий не превышают предельно допустимые уровни, согласно СанПиН 1.2.3685-21.

Согласно лабораторным исследованиям, на участке изысканий измеренные значения атмосферного воздуха не превышают предельно допустимых значений (ПДК).

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что значительное воздействие трасса М-12 оказывает на почву, это видно из превышения ОДК по тяжёлым металлам. Это связано с влиянием автотранспорта на окружающую среду.

Автомобильные трассы оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Существуют несколько ключевых аспектов, которые являются особенно важными - это загрязнение атмосферы и почвы, разрушение природных экосистем, а также шум и вибрация, которые воздействуют на живые организмы.

Загрязнение почвы происходит за счёт таких распространённых материалов, как масла, топлива, шины и другие отходы автомобильной промышленности. Эти вещества, проникая в почву, приводят к её загрязнению, что негативно сказывается на растительном и животном мире. Источником выбросов вредных веществ в атмосферу являются автомобильные выхлопы, включая оксид азота, углеводороды и твёрдые частицы. Эти вредные вещества способны вызывать смог и загрязнение воздуха, что отрицательно сказывается на здоровье людей и окружающей среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». – 2021.
2. Рябухина Е.В. Оценка воздействия на окружающую среду. Ярославль: ЯрГУ, 2010. - 60 с.;
3. Автотранспортное загрязнение придорожных территорий / В.П. Подольский, В.Г. Артюхов, В.С. Турбин, А.Н. Канишев. - Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 1999. - 261 с.

FEATURES OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE ENVIRONMENT WITHIN THE BOUNDARIES OF THE IMPACT ZONE OF THE M-12 ROAD IN THE VLADIMIR REGION

*Osokina E.A., osokina00vsu@gmail.com
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Annotation: In modern society, environmental problems are becoming more and more urgent, and one of such problems is the impact of highways on the environment. The impact zone of the highway is a certain territory that covers not only the road itself, but also adjacent land and reservoirs. This area is subject to various types of impacts, including gas emissions and soil and water pollution.

The article is devoted to the study of the peculiarities of the ecological state of the environment within the impact zone of the M-12 highway in the Vladimir region.

Keywords: Environmental impact, pollutants, highways, Vladimir region.

УДК 556.114

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРЕЩЕНСКОЙ ВОДЫ, Г.ВОРОНЕЖ, 2024 Г

*Резван Е.С, Косинова И.И., Цыпленкова В.И.
ФГБОУ ВГУ, г.Воронеж*

Аннотация. Статья посвящена уникальным свойствам воды, прошедшим чин освящения на православные праздники Богоявления и Крещения. Обозначены основные загрязняющие элементы неоген-четвертичного водоносного комплекса, к которым относятся соединения азота и железа. Подчеркнуто, что железо имеет природное происхождение. Выявлено, что крещенская вода обладает высоким качеством относительно содержания железа-концентрации от 0.1 до 0.3 ПДК. Благоприятное состояние воды сохранено на момент исследований-через 2 месяца после освящения. Обозначены планы дальнейших исследований.

Ключевые слова: вода, подземная, железо, нитраты, чин, освящение, православный праздник, качество, оздоровление.

Город Воронеж представляет собой крупную агломерацию с более, чем миллионным населением, для которой свойственна высокая селитебная, транспортная, промышленная, энергетическая и другие виды техногенных нагрузок. Для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения в пределах г. Воронежа используется неоген-четвертичный водоносный комплекс, располагающийся на глубине от 10 до 40м. Природное качество вод комплекса не соответствует требованиям нормативных документов, в результате чего воды проходят сложные системы водоподготовки [1]. Природным отличительным свойством подземных вод неоген-четвертичного возраста является повышение содержание железа, которое варьирует от 0.5 до 3.0 мг/дм³, что превышает предельно-допустимые концентрации в диапазоне от 1.5 до 10 раз. Негативным фактором также являются устаревшие сети водоснабжения, по которым вода подается потребителям со значительными превышениями по железу.

Особенности воды, прошедшей чин освящения на православные праздники Богоявления и Крещения, известны практически каждому. Человек, использующий ее с верою, получает облегчение и исцеление от многих недугов и неприятностей. В ряде исследований выявлено, что в дни этих православных праздников происходит обновление качества всей воды на земном шаре: нивелируется ее загрязнение и улучшаются санитарно-гигиенические показатели. Исследование данных процессов производится студентами кафедры экологической геологии ВГУ на протяжении 7 лет. В результате предшествующих исследований было выявлено, что в воде Митрофаньевского источника накануне и в течение дней Богоявления и Крещения происходит обновление воды. Имеющиеся повышенные концентрации соединений азота, проникающие в водоносный комплекс из выгребных ям частного сектора, практически обнуляются (Рис.1).



Рис.1 Резкое снижение содержание нитратов в подземных водах Митрофаньевского источника, г. Воронеж, 2018г.

Подобная эколого-гидрогеохимическая ситуация повторяется ежегодно. В 2024г. нами были проведены дополнительные исследования крещенской воды, хранящейся в различных храмах г.Воронежа. Интересным является тот факт, что исходная вода в каждом храме отбирается из различных источников. В связи с тем, что железо является одним из ведущих загрязняющих элементов в водах, используемых для хоз-питьевого водоснабжения, анализ крещенской воды на момент 25 марта 2024 мы производили на содержание железа. Результаты пробоотбора и полученные результаты представлены в табл.1.

После обряда крещения вода остается в храмах и используется православными людьми на протяжении всего года.

Анализ воды производился фотоколориметрическим методом. Проводилось измерение оптической плотности проб с помощью фотоколориметра, в результате чего были получены показатели содержания железа в миллиграммах на литр. Выявлены такие концентрации как 0,032, 0,052, 0,030, 0,036, 0,040, 0,030, 0,032, 0,030, 0,034 в пробах из кафедрального собора Благовещения Пресвятой Богородицы, храма Рождества Христова, Митрофановского источника, городского водопровода, водопровода в Воронежском государственном университете, Бабяковского источника, храма Пророка Самуила, церкви Покрова Пресвятой Богородицы, Владимирского храма соответственно.

Таблица 1

Результаты анализа крещенской воды на содержание железа

1	Кафедральный собор Благовещения Пресвятой Богородицы	проспект Революции 14В	вода из водопроводной сети	0,032
2	храм Рождества Христова	ул.Свободы 67А	вода из водопроводной сети	0,052
3	Церковь Митрофана Воронежского	ул.Софии Пировской ,96	вода из Митрофановского источника	0,03
4	Центральный район	улица Трудовая,52	вода из водопроводной сети	0,036
5	ВГУ	Университетская пл.1	вода из водопроводной сети	0,04
6	Храм Пресвятой Троицы	с. Отрадное	вода Бабяковского источника	0,03
7	храм пророка Самуила	ул.Карла Маркса ,114А	вода из водопроводной сети	0,032
8	церковь Покрова Пресвятой Богородицы	с. Отрадное. ул. Советская 41Г	вода из источника в честь Троицы Живоначальной	0,03
9	Владимирский храм	Транспортная улица, 54	вода из водопроводной сети	0,034

Фактические данные анализировались на соответствие предельно допустимым концентрациям. Во всех пробах воды концентрации железа в 6-10 раз ниже ПДК, что является уникальным показателем (Рис.2).

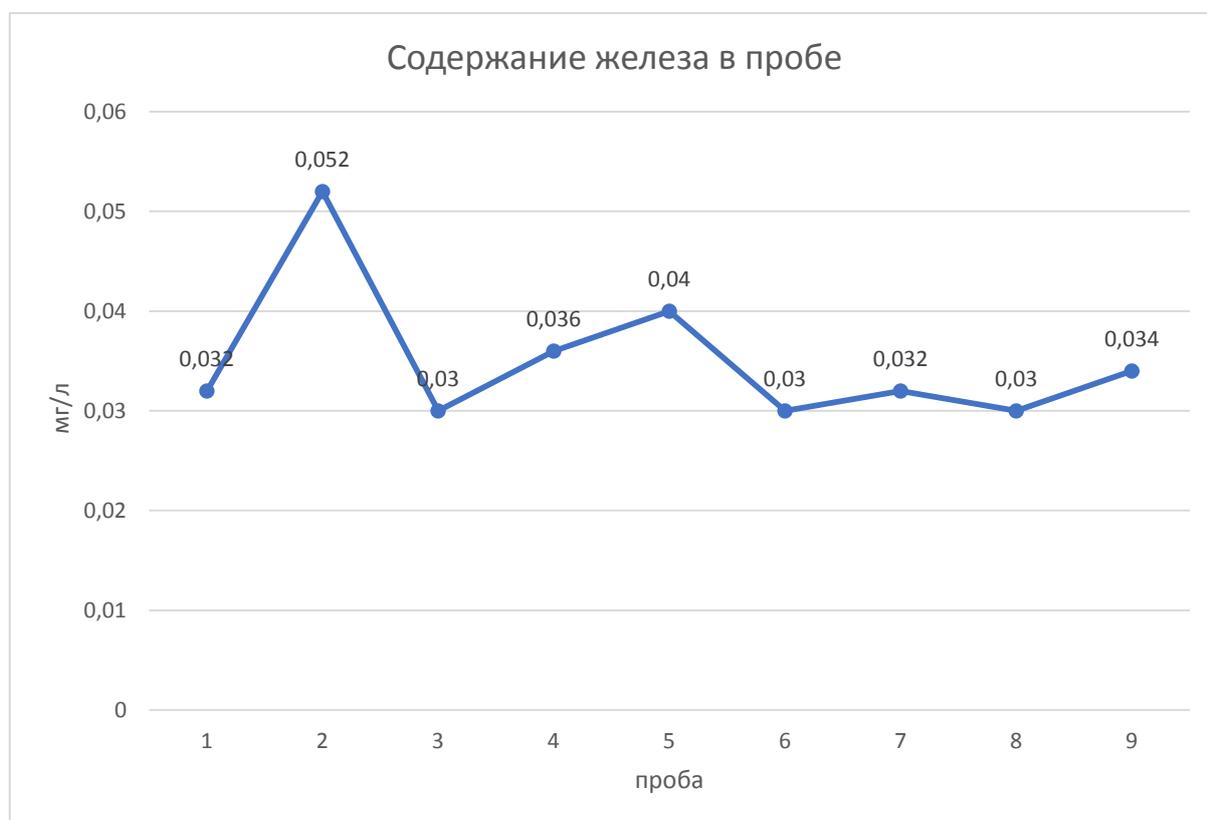


Рис.2. График концентраций железа в крещенской воде храмов г.Воронежа

Данный график демонстрирует минимальные концентрации железа(0.1ПДК) в крещенской воде, отобранной перед освящением в Митрофаньевском и Бабяковском

источниках. При этом, в водах неоген-четвертичного возраста содержание железа в 10-100 раз выше, чем в данной крещенской воде. Несколько иная ситуация выявлена для храмов, вода в которых для освящения отбиралась из водопроводной сети. Однако и здесь показатели весьма благоприятные - они в 8-10 раз ниже ПДК, хотя в базовой водопроводной сети в самом благоприятном случае они фиксируются на уровне ПДК, равном 0.3 мг/дм³.

Комплекс проведенных исследований позволяет сделать вывод о том, что освящение воды на православные праздники Богоявления и Крещения, во-первых, значительно оздоравливают воду. Во-вторых, высокое качество воды сохраняется в течение 2 месяцев после освящения. В плане дальнейших исследований нами планируется провести эколого-гидрогеохимический мониторинг крещенской воды из обозначенных храмов через 6 и 12 месяцев. Это позволит определить степень сохранения качества нашей Крещенской воды во времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г.С.Сейдалиев Экологический менеджмент территорий Воронежского водохранилища: Монография / Г.С.Сейдалиев, И.И.Косинова, Т.В.Соколова, К.Ю. Силкин // Воронеж: изд-во «Истоки», 2017- 220 С.

FEATURES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE EPIPHANY WATER, VORONEZH, 2024

Rezvan E.S., Kosinova I.I., Tsyplenkova V.I. FGBOU VSU, Voronezh

Annotation. The article is devoted to the unique properties of water that have passed the rite of consecration on the Orthodox holidays of Epiphany and Baptism. The main polluting elements of the Neogene-Quaternary aquifer complex, which include nitrogen and iron compounds, are identified. It is emphasized that iron is of natural origin. It was revealed that Epiphany water has a high quality relative to the iron content - concentrations from 0.1 to 0.3 MPC. The favorable condition of the water was preserved at the time of the research-2 months after the consecration. Plans for further research are outlined.

Keywords: water, underground, iron, nitrates, rank, consecration, Orthodox holiday, quality, health improvement.

УДК 504; 502.1

ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В КОМПОНЕНТАХ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ Г. УФЫ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН, РОССИЯ)

Садртдинова Л.А., lilianaazamatovna@mail.ru

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова геологический факультет, Москва, РФ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования тяжелых металлов в компонентах эколого-геологических систем г. Уфы. В ходе проведения исследования было выявлено, что в большинстве районов города в почвенной среде фиксируется накопленный

экологический след как от промышленных объектов, так и иных видов хозяйственной деятельности.

Ключевые слова. Экологическая геология, тяжелые металлы, эколого-геологические системы, техногенное загрязнение, здоровье человека.

Столица Республики Башкортостан – г. Уфа является одним из древнейших культурных и экономических центров России, её устойчивое развитие является одной из приоритетных задач современных национальных проектов.

Промышленный потенциал города в XXI веке активно развивается. *Целью* данной статьи является анализ накопленного экологического следа в почвенной среде (эдафотопе) как потенциального фактора влияния на здоровье населения и комфортность развития биоты (микробиоценоза, зооценозы, фитоценозы).

Основными *задачами* данного этапа исследования является уточнение площадного распространения и уровень загрязнения почвенного покрова по различным районам Уфы.

Почвенный покров как приповерхностный компонент эколого-геологических систем (ЭГС) аккумулирует в себе широкий спектр токсичных элементов, за весь период развития территории как на (1) природном, так и (2) антропогенном его этапе.

На *промышленном этапе* развития города загрязняющие техногенные вещества интенсивно поступают в почвы различными путями: с осадками, газопылевыми выбросами, промышленными стоками накапливаются в почвенной и водной среде (подземный и поверхностный сток, атмосферные осадки), что приводит к деградации ЭГС: снижению плодородия почвы, ухудшению качества водных ресурсов питьевого и хозяйственно-бытового назначения, угнетению фитоценозов и эстетической привлекательности территории.

Несомненно, тяжелые металлы являются неотъемлемой частью жизни на Земле. Например, малые количества меди и цинка играют важную роль в функционировании растений, животных и человека. Однако, их избыточные концентрации вызывают патологические изменения в организме [4].

Одним из подходов к оценке уровня опасности загрязнения почв вредными веществами являются величины предельно допустимых и ориентировочных концентраций, используемые при оценке результатов мониторинга за загрязнением почвенной среды.

В таблице 1 приведены обобщенные данные по районам г. Уфы и указаны средние содержания тяжелых металлов в них. Сравнительный анализ позволяет заключить, что в изученных районах имеет место существенные вариации величин практически всех изученных элементов и соединений, что обусловлено длительным этапом антропогенного развития урбанизированной территории и различным типом ее хозяйственного использования на современном этапе.

Как видно из полученных данных (табл.1) уровень вариации загрязняющих веществ обусловлен функциональной организацией территории и преобладающими видами экономической деятельности, например, в Орджоникидзевском районе города, многоотраслевом промышленном секторе, основными источниками загрязнения являются нефтеперерабатывающие и нефтехимические заводы. В данном районе обнаружено превышение допустимых норм тяжелых металлов в почве, включая Zn, Cd, Cr, что может оказывать негативное воздействие на здоровье населения и биологическое разнообразие [1]. Причиной наличия тяжелых металлов в почве является промышленный кластер Орджоникидзевского района Уфы, где сосредоточены крупные предприятия и заводы. Среди

них можно отметить ОАО «Уфахимпром», ПАО «Уфаоргсинтез» и АО «Опытный завод Нефтехим».

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в почвах в районах г. Уфы (среднее, мг/кг)

Место отбора проб почвы	Количество веществ в пробах, мг/кг				
	Pb	Zn	Cd	Hg	Cr
	Предельно допустимые концентрации				
	32	55	0,5	2,1	90
Кировский район	8,66	234	0,62	0,23	295
Дёмский район	3,95	60,5	0,74	0,02	239
Ленинский район	16,67	195,1	0,69	0,04	172,1
Советский район	7,52	50,0	0,84	0,03	132
Октябрьский район	8,02	103,35	0,58	0,02	166
Орджоникидзевский район	17,41	111,43	0,76	0,08	151,71
Калининский район	11,09	90,60	1,20	0,04	190,69

Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами в Уфе имеют широкий спектр, т.к. более 40 металлов периодической системы Д. Менделеева с атомной массой свыше 50 имеют большое биохимическое и физиологическое значение [5].

Например, рост концентрации тяжелых металлов в почве формирует тенденцию к снижению общей численности микроорганизмов и интенсивности основных микробиологических процессов, в том числе активности почвенных ферментов и меняет структуру микробиоценоза [2]. Этот процесс является негативным фактором воздействия на продуктивность сельского хозяйства и экосистем. Инфильтрационные процессы через загрязненный почвенный покров, поверхностный сток влияет на качество питьевой воды, и, соответственно, напрямую потенциально может влиять на здоровье населения.

Дети и беременные женщины являются особенно уязвимыми к воздействию тяжелых металлов [3]. Поэтому, важно контролировать уровень содержания тяжелых металлов в природной среде и находить способы минимизировать их воздействие на организм человека.

Таким образом, согласно первому этапу исследований в большинстве районов города в почвенной среде фиксируется накопленный экологический след как от промышленных объектов, так и иных видов хозяйственной деятельности. Важно совершенствовать систему мониторинга за загрязнением компонентов эколого-геологических систем на территории г. Уфа для обоснования внедрения на предприятиях более надежных методов очистки выбросов и сбросов, выбора приоритетных площадок для мероприятий по восстановлению зеленых насаждений, разработки дополнительных парковых зон, защитных зеленых полос для создания комфортных условий проживания и улучшения эстетической привлекательности городской среды в зонах рекреации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Белан Л.Н., Амирова З.К., Валиуллина А.У., Шамсутдинова Л.Р., Хакимова А.А. Тяжелые металлы в почве индустриального, рекреационного и селитебного назначения в городе Уфе / Белан Л.Н., Амирова З.К., Валиуллина А.У., Шамсутдинова Л.Р., Хакимова А.А. [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 6. – С. 169-173.

2. Грушко, Я. М. Вредные неорганические соединения в промышленных выбросах в атмосферу / Я.М. Грушко. – Л.: Химия, 1987. – 160 с.
3. Рустембекова С. А., Горшков В. В., Барабошкина Т. А. Эколого-ресурсное районирование и микроэлементология: новые подходы и статистический анализ. — М.: ФГБОУВО РГУ имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2023. — 141 с.
4. Сердюкова, А. Ф. Последствия загрязнения почвы тяжелыми металлами / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 51 (185). — С. 131-135.
5. Снакин В.В. Экологическая оценка состояния почв: Попытка количественного подхода / В.В. Снакин, А.А. Присяжная // Изд. РАН. Сер. биол. – 1995. - № 1. – С. 105-109.

PECULIARITIES OF HEAVY METALS LOCALISATION IN COMPONENTS OF ECOLOGICAL AND GEOLOGICAL SYSTEMS UFA (REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN, RUSSIA)

Sadrtdinova L.A., lilianaazamatovna@mail.ru
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geology, Moscow, Russia

Keywords. Environmental geology, heavy metals, ecological-geological systems, technogenic pollution, human health.

Annotation. The article presents the results of the study of heavy metals in the components of ecological and geological systems of Ufa. In the course of the study it was revealed that in most districts of the city the accumulated ecological trace of both industrial facilities and other types of economic activity is fixed in the soil environment.

УДК 504.433

ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПАЛЕЗОЙСКОГО ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРЕДЕЛАХ (ЛИСТА N-37-XXIX)

Семкина А.В., anastasiasmirnova99@mail.ru
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В работе изложены результаты химического состава, и дана оценка качества подземных вод фаменского относительно водоупорного горизонта, а также фаменского водоносного горизонта, эксплуатируемого совместно с фаменским относительно водоупорным горизонтом, как основных эксплуатируемых для централизованного питьевого водоснабжения на территории западной части Тамбовской области. Приведены концентрации макрокомпонентов. Выделяются основные типы подземных вод, выявляются компоненты загрязнители.

Ключевые слова: Гидрогеохимическая характеристика вод, гидрокарбонаты, предельно допустимые концентрации, макрокомпоненты.

В настоящее время пресные подземные воды играют значительную роль в хозяйственно-питьевом водоснабжении населения многих стран. При этом отмечается тенденция к увеличению использования подземных вод для водоснабжения.

Качество питьевой воды — глобальная экологическая проблема современного человечества. Вода является одним из ключевых факторов здоровья человека. Практически все ее источники подвергаются антропогенному и техногенному воздействию разной интенсивности. Проблема качества питьевой воды актуальна как в глобальном масштабе, так и в рамках отдельно взятого региона или населенного пункта.

В административном отношении большая часть территории листа N-37-XXIX принадлежит Тамбовской области и находится на северо-восточном склоне Воронежского кристаллического массива и относится к западной части Окско-Донской низменности.[5]

В геологическом строении изучаемой территории принимают участие докембрийские, девонские, юрские, меловые, неогеновые и четвертичные образования. Кристаллический фундамент сложен архейскими и нижнепротерозойскими метаморфическими и магматическими породами.

На рассматриваемой территории сочетается ряд факторов, определяющих условия формирования и распространения подземных вод, характер и направленность их движения, ресурсы и качественный состав вод. Основным из факторов является структура Воронежского кристаллического массива с погружением его склонов в восточном и северо-восточном направлении к Пачелмскому прогибу и Московской впадине, определяющая падение слоев палеозойских отложений и, соответствующим наращиванием их мощности в северо-восточном направлении. Полого моноклиальное падение слоев мезозойской толщи имеет преимущественно восточное направление. Кайнозойские отложения распространены практически повсеместно в виде субгоризонтального покровного чехла. Чередование в разрезе водоносных и водоупорных слоев и орографические особенности территории определяют условия гидродинамической связи водоносных подразделений, и в целом, условия формирования подземных вод. В результате взаимодействия указанных факторов на территории исследований сформировалась сложная система в различной степени взаимосвязанных водоносных горизонтов с ясно выраженной гидродинамической и гидрохимической зональностью. Все водоносные горизонты мезо-кайнозойских отложений, а также водоносные подразделения карбона и верхнего девона расположены в зоне активного (интенсивного) водообмена. К этой зоне приурочены пресные подземные воды преимущественно гидрокарбонатного кальциевого, магниево-кальциевого состава. По мере увеличения глубины залегания водоносных подразделений условия водообмена затрудняются и воды переходят в хлоридные натриевые. Соответственно увеличивается и минерализация, вплоть до рассолов.

Одним из источников централизованного водоснабжения на исследуемой территории являются подземные воды палеозойского водоносного комплекса.

В палеозойском водоносном комплексе, в силу особенностей положения в разрезе и на площади исследований выделяются: визейский водоносный горизонт 2(C1 v); фаменский водоносный горизонт 2(D3fm); фаменский относительно водоупорный горизонт 4(D3fm); верхнефранский водоносный горизонт 2(D3fr3); франский водоупорный горизонт 3(D3fr); эмско-франский водоносный горизонт 2(D1-2 e-fr).[5]

На данной территории используются подземные воды фаменского водоносного горизонта 2(D3fm) и фаменского относительно водоупорного горизонта 4(D3fm) для питьевого водоснабжения.

Фаменский водоносный горизонт 2(D3fm) представлен карбонатными отложениями среднефаменского и верхнефаменского подъярусов верхнего девона. Водовмещающая толща представлена трещиноватыми, кавернозными известняками с прослоями трещиноватых доломитов и мергелей. Абсолютные отметки кровли горизонта в северо – западной части (в районе с.с. Солнцево и Ржевка) составляют 145,0 м, в юго–восточной части площади листа 55,0 – 60,0 м (район с. Дмитровка, Александровка). Кровля горизонта неровная, осложнена западинами и выступами, что является наследием процессов денудации в раннем карбоне.

Перекрывающим водоупором в центральной части площади листа служат глины юрских отложений и меловых отложений. В местах их отсутствия комплекс гидравлически

связан с водоносными подразделениями мезокайнозойских отложений. Относительно водоупорным ложем повсеместно являются глинистые известняки и мергели елецкой и задонской свит верхнего девона.

Подземные воды фаменского водоносного горизонта в основном гидрокарбонатные с различным соотношением катионов (рис. 1, 2), с преобладающей минерализацией 0,38 – 0,69 (скв. 1700) г/дм³. По жесткости воды от средних 3,92 ммоль/дм³ до жестких 6,43 ммоль/ дм³ (скв. 1700), от нейтральных до слабощелочных (рН 7,26-7,64).[1](Рис.1-2)

Содержание микроэлементов в пределах данного водоносного горизонта в основном не превышают предельно допустимой концентрации для питьевых во.[4] На площади листа воды горизонта широко используются для централизованного водоснабжения одиночными скважинами и групповыми водозаборами.

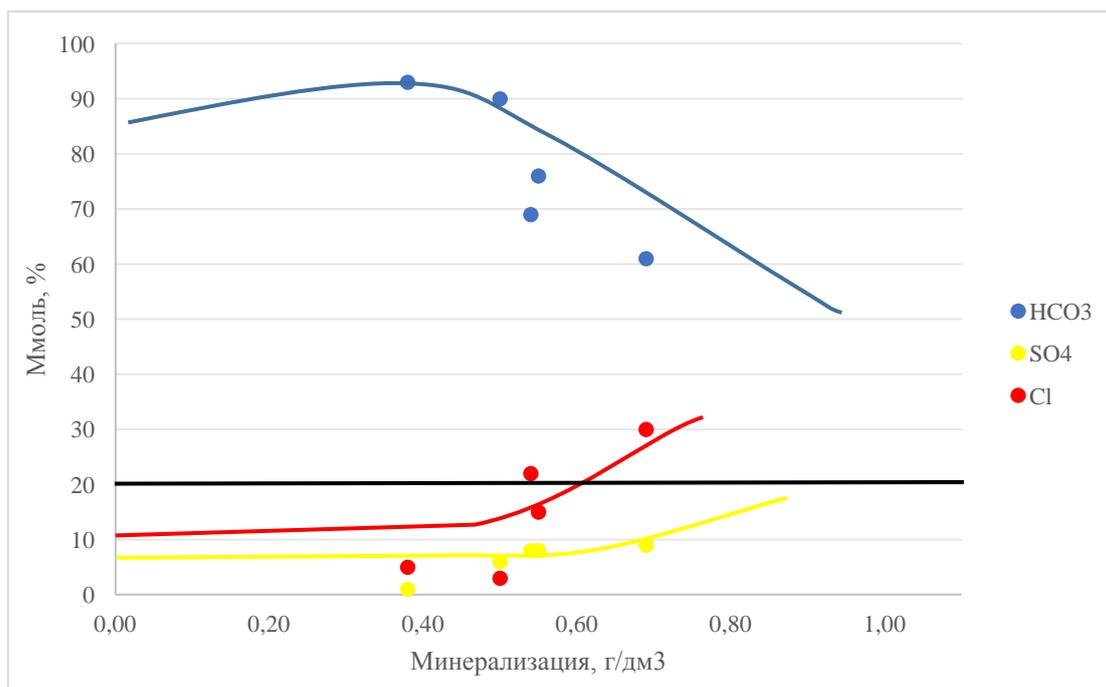


Рис. 1. График зависимости анионного состава от минерализации

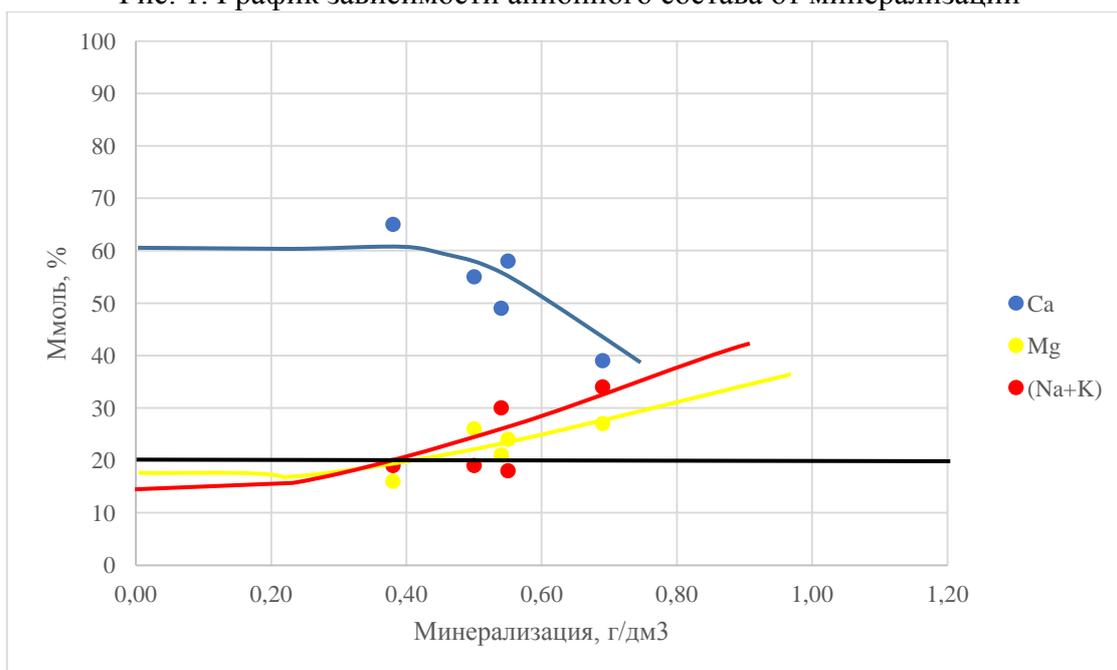


Рис. 2. График зависимости катионного состава от минерализации

Фаменский относительно водоупорный горизонт 4(D3fm) приурочен к отложениям нижнефаменского подъяруса (липецкий надгоризонт) девонской системы. Представлен слаботрещиноватыми известняками глинистыми с прослоями мергелей и глин. Глубина залегания кровли горизонта изменяется от 15,0 м в юго-восточной части листа до 190,0 м в северной, абсолютные отметки от 110,0 м до (-15,0) м. Мощность отложений достигает 162,0 м.

Трещиноватость отложений горизонта неравномерная по площади и в разрезе. Наиболее проницаемыми являются слабоглинистые трещиноватые известняки, менее трещиноватыми – мергели и глинистые известняки.

Подземные воды фаменского относительно водоупорного горизонта относятся преимущественно к гидрокарбонатному типу с различным соотношением катионов и преобладающей минерализацией от 0,42 (скв. 1541) до 0,91 (скв. 1929) г/дм³ (рис. 3, 4). Воды от средних (2,04 ммоль/дм³, скв. 1371) до жестких (9,50 ммоль/дм³, скв. 1929), что превышает ПДК по общей жесткости (7,00 ммоль/дм³). По рН среде воды от нейтральных до слабощелочных (рН 7,14-7,90).[1](Рис.3-4)

Загрязняющие компоненты антропогенного происхождения в водах горизонта отсутствуют. Воды горизонта используются для централизованного водоснабжения одиночными скважинами в основном в юго – восточной части территории.

Таким образом, подземные воды палеозойского водоносного комплекса соответствуют всем требованиям СанПиН 2.1.3684-21 [4] и могут продолжать использоваться для централизованного водоснабжения в пределах изучаемой территории.

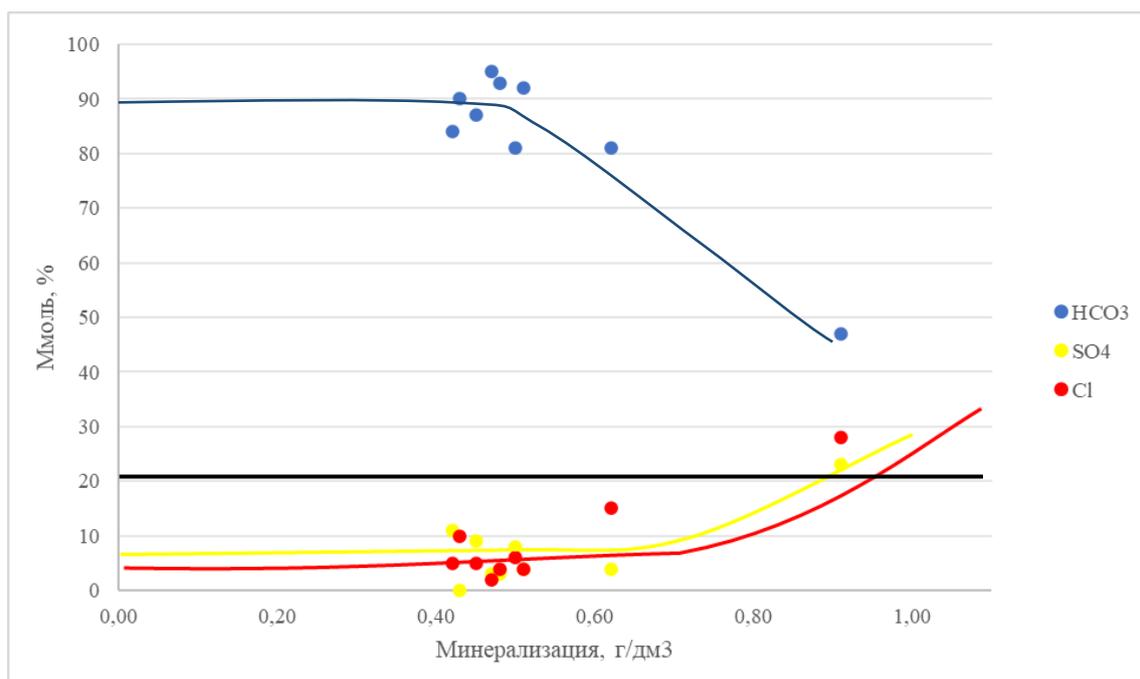


Рис. 3. График зависимости анионного состава от минерализации

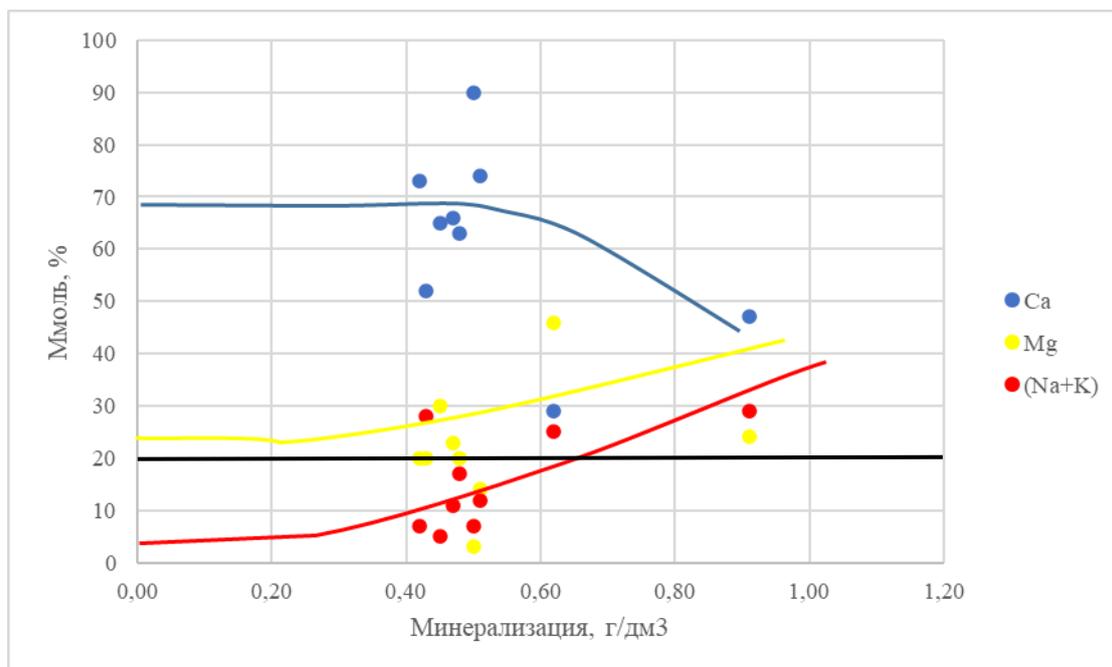


Рис. 4. График зависимости катионного состава от минерализации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Крайнов С.Р. Геохимия подземных вод: теоретические, прикладные и экологические аспекты / С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швец ; Рос. акад. наук, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского; отв. ред. Н.П. Лаверов .— М. : Наука, 2004 .— 676, [1] с.
2. Крайнов С.Р. Гидрогеохимия: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инженерная геология" / С.Р. Крайнов, В.М. Швец .— М. : Недра, 1992 .— 462,[2] с.
3. Практикум по гидрогеохимии: учебное пособие для студ. геол. спец. вузов / К.Е. Питьева, С.А. Брусиловский, Л.Ю. Вострикова, С.М. Чесалов .— М. : Изд-во Моск. ун-та, 1984 .— 254 с.
4. СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территории городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.
5. Устименко Ю.А. Отчёт НИИ геологии ВГУ о гидрогеологическом доизучении масштаба 1:200 000 листа N-37-XXIX (Мичуринск), 2014 г.

HYDROGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF GROUNDWATER OF THE PALEOZOIC AQUIFER COMPLEX IN THE WESTERN PART OF THE TAMBOV REGION WITHIN (SHEET N-37-XXIX)

*Semkina A.V., anastasiasmirnova99@mail.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract. The paper presents the results of the chemical composition, and an assessment of the quality of groundwater of the Famensk relatively water-resistant horizon, as well as the Famensk aquifer operated jointly with the Famensk relatively water-resistant horizon, as the main exploited for centralized drinking water supply in the western part of the Tambov region. Concentrations of macro components are given. The main types of groundwater are identified, and the components of pollutants are identified.

Keywords. Hydrogeochemical characteristics of waters, bicarbonates, maximum permissible concentrations, macro components.

УДК: 504.05.06

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАЙОНА ВСТРЕЧНОГО,
СРЕДНЕ-БАЛЫКСКОГО, МАЙСКОГО, ЕФРЕМОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ,
ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ**

*Солонар С.А., Косинова И.И., С.А. solonarsvetlana2000@gmail.com
Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация.*

Аннотация. В настоящее время нефтегазовый комплекс является одним из основных источников загрязнения окружающей среды и трансформации экосистем в таёжной зоне. Серьезной проблемой является загрязнение почв и водных объектов нефтепродуктами, которое представляет особую опасность для среды обитания животных и птиц, и особенно для растений. Высокая степень ранимости таёжных экосистем подразумевает более тщательный надзор над проводимой рекультивацией, который на данный момент не осуществляется. Необходимо пересмотреть выбранную эколого-экономическую политику, а также предусмотреть и разработать меры для уменьшения вредного воздействия нефтедобычи на окружающую среду. В статье рассматриваются процессы распространения, аккумуляции и преобразования нефтепродуктов в окружающей среде территории нефтегазаносных месторождений Тюменской области.

Ключевые слова: Нефтедобыча, экологические последствия, нефтяные разливы, оценка, загрязнение, почвы, картирование.

Объектами исследования являются нефтезагрязненные участки на Встречном, Средне-Балыкском, Майском, Ефремовском месторождениях.

Встречное нефтяное месторождение расположено в Нефтеюганском районе ХМАО, в пределах Встречного и Восточно-Токайского лицензионных участков недр. Открыто в 1997 г. Введено в эксплуатацию в декабре 2013 г. (Рис.1)

Входит в состав Сургутского НГР Среднеобской НГО.

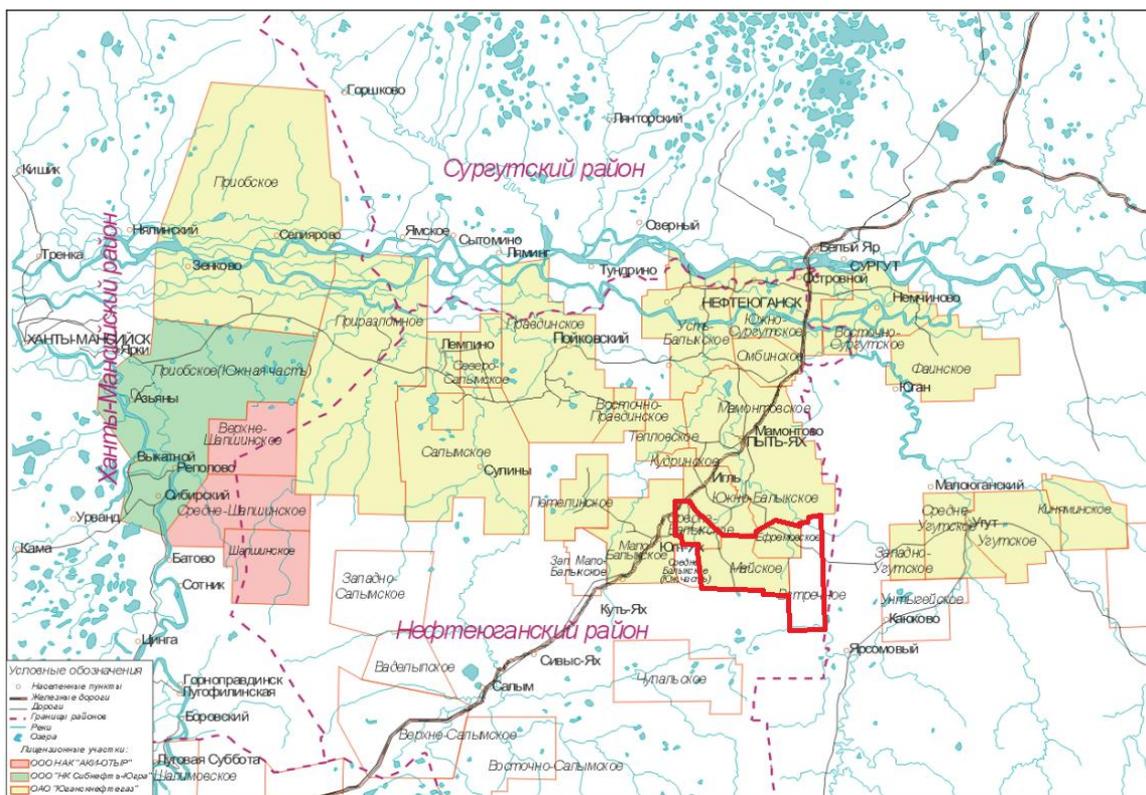


Рис. 1 – Обзорная схема района исследований

Площадь месторождения сложена осадочными (алевролиты, песчаники) породами нижнемелового возраста, нарушенных разломами разных направлений и дайками магматических пород. На месторождении выделено 5 рудовмещающих структур, образующих кулисообразную жильную серию шириной 300–700 м, прослеженную в северо-восточном направлении на 2900 м, а на глубину в опорных профилях свыше 800 м. Его продуктивные горизонты включают песчаник мелкозернистый с прослоями глины, чередованием алевролита и глины.

Средне-Балыкское месторождение - расположено в Нефтеюганском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Входит в состав Сургутского нефтегазоносного района Среднеобской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Было открыто в 1962 г. В 1980 г. началась его промышленная разработка.

Месторождение приурочено к Южно-Балыкскому куполовидному поднятию. Представляет собой довольно обширную структуру почти меридионального простирания. Дегазированная нефть Средне-Балыкского месторождения сернистая, парафиновая, имеет средние плотность и вязкость.

В 1985 г. для повышения нефтеотдачи на месторождении на глубине 2800 м был произведен подземный ядерный взрыв.

Майское нефтяное месторождение географически расположено в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности, в Обь-Иртышском междуречье, в бассейне реки Васюган – левого притока Оби. Территория района месторождения представляет собой слаборасчленённую равнину с широкими заболоченными водоразделами и долинами рек.

Разведочное бурение на Майской площади начато в 1976 году.

Майское локальное поднятие расположено в Пудинском нефтегазоносном районе Васюганской нефтегазоносной области. В тектоническом плане оно приурочено к северной периклинали Лавровского наклонного вала.

Геологический разрез Майского месторождения составляет глубоко залегающие горизонты ачимовской пачки и тюменской свиты. По результатам эксплуатационного и разведочного бурения промышленная нефтеносность установлена в отложения пласта БС11и БС12 мегионской свиты валанжинского яруса. Залежь нефти пластов приурочена к песчано-алевролитовым отложениям мегионской свиты валанжинского яруса.

Ефремовское нефтяное месторождение расположено в Нефтеюганском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области Российской Федерации. Это нефтяное месторождение входит в состав Сургутского района среднеобской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Ефремовское нефтяное месторождение было открыто в 1986 году. На следующий год, то есть в 1987 году, оно было введено уже в разработку.

По своему геологическому строению Ефремовское нефтяное месторождение является достаточно сложным месторождением. Также в конце девяностых и начале двухтысячных годов на нефтяном месторождении применялась технология закачки большеобъемных гелевых составов, которая дала очень хорошие результаты. После использования данного метода на Ефремовском нефтяном месторождении, он был применен и на других месторождениях. Особенность данного месторождения в том, что порядка семидесяти семи процентов залежи пласта БС 10, а также вся залежь БС 11 относится к водонефтяной зоне. Поэтому многие добывающие скважины были введены обводненными в эксплуатацию. С 2000 года на нефтяном месторождении внедряется программа по интенсификации добычи нефти с применением потокоотклоняющихся технологий. Параллельно этому в скважины закачиваются сшитые полимерно-гелевые составы.

Для анализа применялись полевые и камеральные методы обследования нефтезагрязнённых участков Встречного, Средне-Балыкского, Майского, Ефремовского месторождений.

Во время полевых исследований были отобраны пробы почв с территории исследования.

Отбор проб почв проводится на пробных площадках, закладываемых так, чтобы исключить искажение результатов анализов под влиянием окружающей среды. Пробы отбираются с помощью штыковой лопаты. Каждая проба должна весить не менее 1 кг. Пробы почв были отобраны методом конверта. Далее они направляются в аттестованную лабораторию для получения результатов. Все пробы анализируются на содержание нефтепродуктов в почве.

Для исследования уровня загрязнения почв нефтепродуктами на исследуемой территории в ходе маршрутных исследований были отобраны 25 проб на Встречном, месторождении, 52 проб на Средне-Балыкском месторождении, 15 проб на Майском месторождении, 29 проб на Ефремовском месторождении. Итого всего 121 проба почвы.

В результате отбора почв были получены данные из лаборатории о содержании нефтепродуктов в почве на исследуемой территории, на основании которых необходимо построить карту-схему загрязнения почв.

Для построения карты-схемы загрязнения почвы в соответствии с результатами отбора проб почвы была использована программа GoldenSoftware Surfer, которая позволяет по опытным точкам рассчитывать концентрации в узлах регулярной сетки желаемой густоты. Затем по этой расчетной сетке строятся изолинии концентраций с заданным шагом.

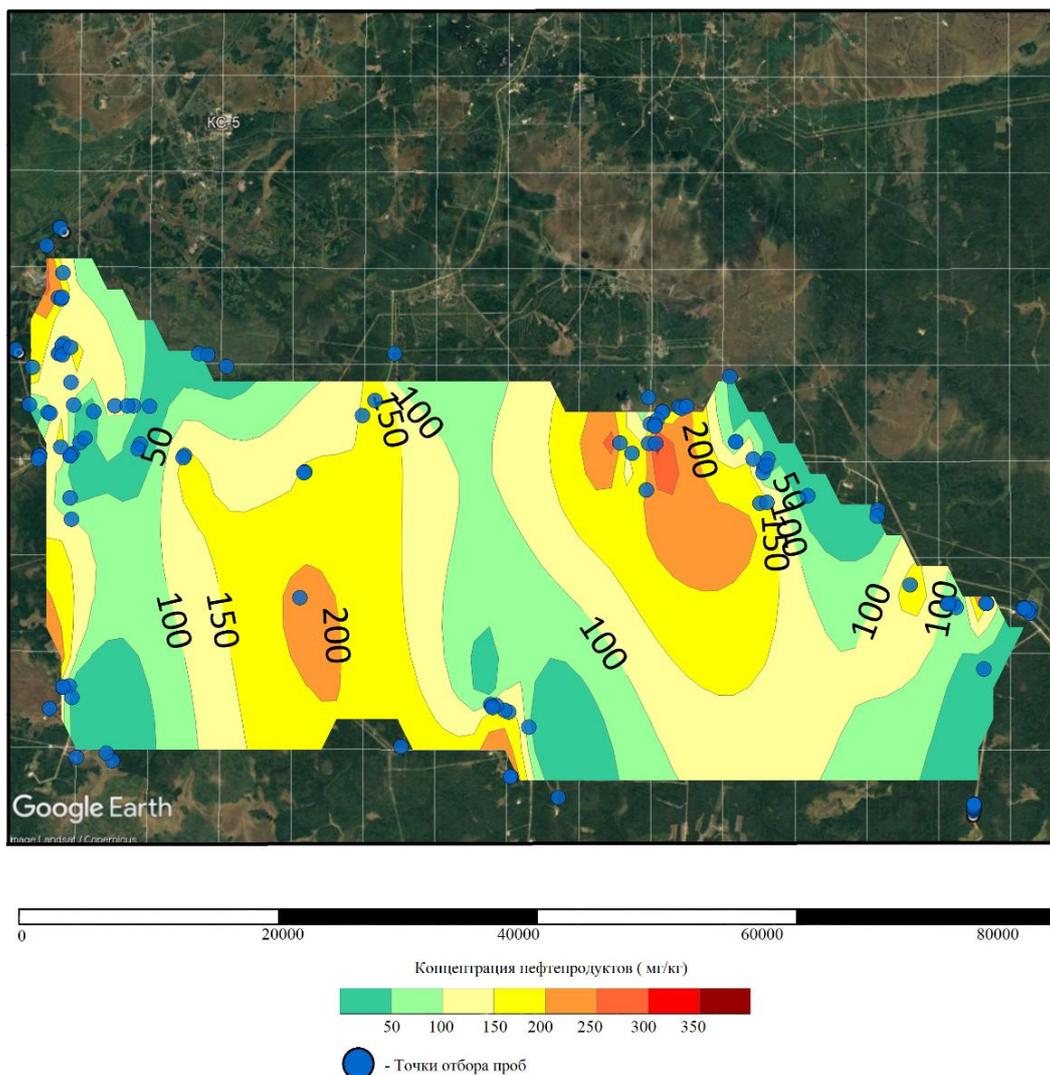


Рис. 2 – Карта-схема загрязнения почв нефтепродуктами на территории Встречного, Средне-Балыкского, Майского, Ефремовского месторождений

Максимальная концентрация нефтепродуктов в пробах почв на территории месторождений 359412 мг/кг, Степень загрязнения нефтепродуктами согласно документу «Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель» от 1994 г оценивается как очень высокая. На исследуемой территории выявлено сильное загрязнение нефтепродуктами, так как результаты существенно превышают ПДК (1000 мг/кг). Высокий и очень высокий уровень загрязнения нефтепродуктами зафиксированы в 96 пробах почв на исследуемой территории.

Уровня загрязнения земель нефтепродуктами оценивается в следующих градациях [4]:

- 1 уровень допустимый – <1000 мг/кг.
- 2 уровень низкий – от 1000 до 2000 мг/кг.
- 3 уровень средний – от 2000 до 3000 мг/кг.
- 4 уровень высокий – от 3000 до 5000 мг/кг.
- 5 уровень очень высокий – >5000 мг/кг.

По результатам опробования почв было зафиксировано превышение ПДК по содержанию нефтепродуктов. Большая часть проб почв имеет высокий уровень загрязнения, что заставляет принимать меры по очистке загрязнения уже сейчас Максимальное превышение ПДК по нефтепродуктам 359412 мг/кг, что является превышение ПДК в 359 раз.

Данная ситуация оценивается как катастрофическая и требует незамедлительного внедрения природоохранных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1.ГОСТ Р 58595-2019. Почвы. Отбор проб. 2020 – 5 с.
- 2.ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.
- 3.Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. Утверждено 15 февраля 1995 года. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.
- 4.Фонова О.Г. Особенности структуры техногенных нефтяных линз в районах размещения объектов логистики нефтепродуктов / Фонова О.Г., Косинова И.И., Бударина В.А., Галкин А.Н. // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2022. № 1. – С. 93-102.

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL AND GEOLOGICAL STATE OF THE AREA OF VSTRECHNOY, SREDNE-BALYKSKOYE, MAISKOYE, EFREMOVSOYE DEPOSITS, TYUMEN REGION

*Solonar S.A., Kosinova I.I, solonarsvetlana2000@gmail.com
VSU, Voronezh, Russia*

Annotation. Currently, the oil and gas complex is one of the main sources of environmental pollution and ecosystem transformation in the taiga zone. Pollution of soils and water bodies with petroleum products is a serious problem, which poses a special danger to the habitat of animals and birds, and especially to plants.

The high degree of vulnerability of taiga ecosystems implies more careful supervision of the ongoing reclamation, which is currently not being carried out. It is necessary to review the chosen environmental and economic policy, as well as to envisage and develop measures to reduce the harmful effects of oil production on the environment.

The article examines the processes of distribution, accumulation and transformation of petroleum products in the environment of the territory of oil and gas fields of the Tyumen region.

Keywords: Keywords: Oil production, environmental consequences, oil spills, assessment, pollution, soils, mapping.

УДК 551.521.2

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Результаты исследований объемной активности радона используются в комплексе инженерно-геологических изысканий при строительстве зданий. Интенсивность эманации радона обусловлена рядом геологических факторов. Взаимосвязь радона в почвенном воздухе и радона в воздухе помещений является предметом научных исследований. Проведены исследования содержания радона в ряде сельских поселений белгородской области. Выявлены превышения фоновых значений, что свидетельствует о наличии активных тектонических зон.

Ключевые слова: радон, измерение, концентрация, объемная активность, сельское поселение, оценка, особенности.

В рамках совместной работы Воронежского государственного университета и Белгородского государственного национального исследовательского университета была проведена комплексная эколого-геофизическая оценка состояния некоторых сельских поселений Белгородской области России.

Наблюдение за сельскими поселениями Белгородской области проводится с 2021 года. Исследование, инициированное в 2023 году, проводилось в населенных пунктах, находящихся в относительной близости к Стойленскому горно-обогатительному комбинату.

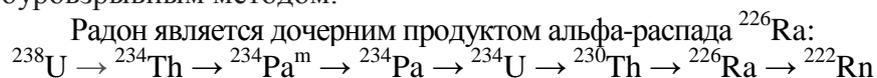
Белгородская область располагается в пределах юго-западного склона Среднерусской возвышенности, являющейся частью Восточно-Европейской (Русской) равнины. Она представляет собой возвышенную равнину с пологоволнистыми, частично пологохолмистыми или пологоувалистыми водораздельными пространствами, глубоко расчлененными долинно-балочной и овражной сетью. Важная роль в изменении земной поверхности области принадлежит человеку. В текущей работе рассматривается Новоуколовское сельское поселение Красненского района.

В Красненском районе выделяется 4 группы ландшафтов:

- 1) наиболее благоприятные ландшафты имеют высокий эстетический потенциал, большие рекреационные перспективы. К факторам, уменьшающим комфортность ландшафтов, относятся транспортное и промышленное загрязнение воздуха и воды;
- 2) благоприятные ландшафты характеризуются сезонной привлекательностью. В них преобладают дубовые редколесья с малыми эстетическими качествами;
- 3) выборочные благоприятные ландшафты представляют собой равнинные комплексы с небольшими болотами;
- 4) малоблагоприятные ландшафты включают в себя безлесные территории.

В связи с патогенными свойствами радона было принято решение об исследовании его объемной активности в почвенном воздухе на территории указанного сельского поселения и изучение факторов, влияющих на концентрацию радона в почвенном воздухе.

Радон – это радиоактивный газ, который образуется в процессе природного радиоактивного распада урана, который присутствует в горных породах и почвах. Особенно, опасность появления радона связывают с районами активной горнодобывающей промышленности, в том числе, где ведутся работы буровзрывным методом.



При высвобождении радона из грунта в воздух, он распадается с образованием радиоактивных частиц, взаимодействие с которыми опасно для человека. Увеличение средней концентрации радона за длительный период времени на 100 Бк/м^3 повышает примерно на 16% риск развития рака легких. Считается, что соотношение доза-ответ является линейным,

то есть риск развития рака легких возрастает пропорционально увеличению воздействия радона.

Концентрация радона в атмосферном воздухе быстро падает до низкого уровня и, как правило, не представляет опасности в хорошо проветриваемом помещении. Средний уровень концентрации радона в атмосферном воздухе колеблется в диапазоне 5-15 Бк/м³. Однако внутри помещений, а также в плохо проветриваемых местах концентрация выше, причем наиболее высокие уровни концентрации наблюдаются в шахтах, пещерах и водоочистных сооружениях.

В почвенном воздухе объемная активность радона может варьироваться в диапазоне от 10 Бк/м³ до более чем 10 000 Бк/м³.

Существует две группы источников радона, связанных со скальными породами:

- 1) Горные породы с повышенным содержанием соединений радона – граниты, сланцы, сиениты. Иногда радононосные участки занимают обширные площади, создавая повышенный радиоактивный фон, который фиксируется методами эколого-геофизического контроля.
- 2) Радононосные тектонические зоны с аномальной концентрацией радона, отличающиеся четкими линейными размерами. Такие полосы могут растягиваться на сотни и тысячи километров. Концентрация радона в домах, расположенных на поверхности таких тектонических разломов, иногда достигает десятков тысяч беккерелей [1-5].

Определение эквивалентной равновесной объемной активности радона производились с помощью радиометра радона Альфарад Плюс. В результате проведенных исследований были получены результаты объемной активности радона в почве, представленные в таблице 1.

Таблица 1
Содержание радона в Новоуколовском сельском поселении

Название	Долгота	Широта	Результат в мБк/м ² *с
Замер 1	38,306156	51,030696	444
Замер 2	38,305289	51,033654	672
Замер 3	38,307657	51,027236	1333

Исследования проводились по профилю, состоящему из трех точек вдоль реки Каменки. Реки являются естественным индикатором неотектонических нарушений и границ между структурами. Замер 1 является основным, замер 2 и замер 3 – уточняющие для поиска аномальных значений (рисунок 1).

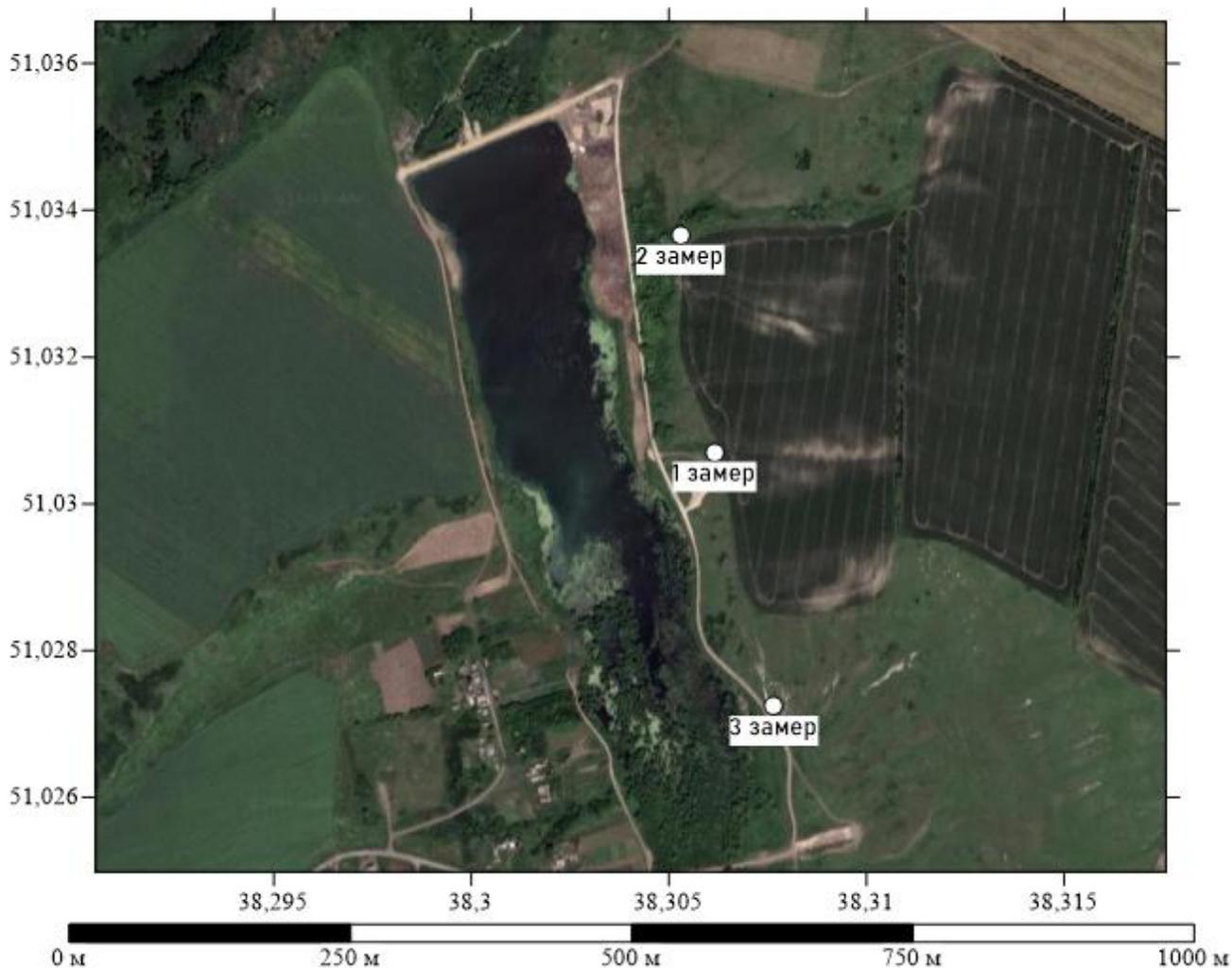


Рисунок 1 – Карта отбора проб радона

Полученные результаты эквивалентной равновесной объемной активности радона в почве в трех точках, находящихся в пределах 500 метров друг от друга, варьируют от 51% до 200% (таблица 3).

Таблица 3
Расхождение значений радона в замерах

Название	Результат в мБк/м ² *с	Расхождение в %
Замер 1	444	-
Замер 2	672	51,35%
Замер 3	1333	200,23%

Исходя из полученных результатов, мы можем сделать вывод о том, что флуктуация объемной активности радона в почвенном воздухе существенна и позволяет предположить наличие активной тектонической зонв в пределах исследуемого участка. Данное обстоятельство должно учитываться при возможном освоении данной территории в направлении строительства жилых зданий и сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андреев А. И. и др. Радон почвенного воздуха и потенциальная радоноопасность построенных зданий //Современные проблемы регионального развития – 2018. – С. 42-45.

2. Пучков А. В., Киселев Г. П. Оценка количественных показателей объемной активности радона-222 на территории Архангельской промышленной агломерации //Экология человека. – 2011. – №. 9. – С. 19-23.

3. Алиев Ч. С. и др. Закономерности распределения радона в Азербайджане и контролирующие их факторы //Геофизика. – 2017. – №. 1. – С. 72-77.

4. Чеховский А. Л., Дроздов Д. Н. Картирование территории Гомельской, Могилёвской и Витебской областей по комплексному радоновому показателю и объёмной активности радона в жилых зданиях //Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). – 2016. – Т. 25. – №. 4. – С. 126-136.

5. Лепендин, Д. Г. Эколого-геологическая оценка Г. Богучар Воронежской области / Д. Г. Лепендин, Е. А. Макухин // Школа экологических и геологических перспектив: Материалы десятого Международного инновационного проекта / Под редакцией И.И. Косиновой. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2023. – С. 69-74.

FEATURES OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE TERRITORY OF SOME RURAL SETTLEMENTS

Sopin D.O., x@dsopin.ru, Lependin D.G., denislependin@mail.ru

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University",
Voronezh, Russia*

Abstract. The results of studies of the volumetric activity of radon are used in a complex of engineering and geological surveys during the construction of buildings. Radon emanation is caused by a number of geological factors, the relationship of radon in soil air and radon in indoor air is the subject of scientific research.

Keywords: radon, measurement, concentration, volumetric activity, rural settlement, assessment, features

УДК: 504.4

ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛГОПОЛЯНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Стародубцев В.С., Косинова И.И., Конопкина А.К., a.azarkina@yandex.ru

ФГБУ ВГУ, г.Воронеж, Россия

Аннотация. В настоящее время на окружающую среду оказывается большое влияние от горнодобывающих предприятий. Современные масштабы горнодобывающего производства характеризуется интенсивным использованием природных ресурсов, нарастанием отходов и ухудшением качества окружающей среды. Специфика влияния предприятий на окружающую среду обусловлена геолого-геохимическими особенностями месторождений и применяемой техникой и технологией для его разработки. Интенсивное воздействие на природную среду, неизбежно вызывающее ее изменение. В процессе производства нарушается полностью или частично сложившиеся экологическое состояние в зонах размещения промышленных объектов.

В статье рассматривается возможность влияние отвалов и хвостохранилищ Стойленского и Лебединского ГОКов, на территорию Долгополянское сельское поселение Белгородской области.

Ключевые слова: Эколого-гидрогеохимическая характеристика, Долгополянское сельское поселение, подземные воды, загрязнение, влияние отвалов и хвостохранилищ.

Старооскольский район расположен в южной части Среднерусской возвышенности. Долгополянское сельское поселение является административно-территориальной единицей в составе Старооскольского района Белгородской области на северной границе Долгополянского сельского поселения находятся отвалы и хвостохранилища Стойленского и Лебединского ГОКов. По территории проходит большое число высоковольтных линий электропередач и трубопроводов, которые необходимы для обеспечения промышленности.

Для центрального водоснабжения используются меловые и девонские водоносные комплексы, а также воды четвертичного водоносного комплекса которые в основном относятся к непостоянным водоносным горизонтам (верховодка)

Климат края умеренно-континентальный, с теплым летом и сравнительно холодной зимой. Последние десятилетия характеризуются неустойчивыми температурами: зимы стали мягче, а летние месяцы прохладнее.

Роза ветров. Выявлено, что основным направлением ветра является юго-восточный (частота составляет 14%). Также преобладающими направлениями ветра можно назвать северо-западный (частота составляет 14%) и западный (частота составляет 14%). Самый редкий ветер в Старооскольском районе — северный (частота составляет 10%)

Территория Старооскольского района располагается в пределах Воронежской антеклизы, которая в свою очередь представляет собой южную часть Русской плиты. Строение антеклизы двухъярусное. Нижний структурный ярус - Докембрийский кристаллический фундамент, а верхний - осадочный платформенный чехол.

Кристаллический фундамент перекрыт чехлом из осадочных пород девонского, юрского и мелового возрастов. В литологическом плане сложен песками, глинами, алевролитами и мергелями. Кайнозойские отложения представлены песками и супесями неогенной и четвертичной системами.

Для оценки химического состава подземных вод Долгополянской сельской территории было проведено опробование 13 точек наблюдения.

При оценке экологического состояния подземных вод основным оценочным параметром являлось содержание микро- и макрокомпонентов. При этом показатели загрязнения отдельных объектов (колодцев, родников) интерполировались на весь горизонт в пределах исследуемого сельского поселения.

Содержание кальция во всех пробах в среднем увеличено в 2 - 2,5 раза, гидрокарбонатов в 1,5 – 2 раза. Превышения магния в 1,5 - 2 раза относительно ПВЗВ выявлены в средне-верхнечетвертичном аллювиальном и альб-сеноманском водоносных горизонтах. Наибольший коэффициент концентрации относительно ПВЗВ натрия и калия в средне-верхнечетвертичном водоносном горизонте равен 1,05, максимальный коэффициент концентрации в маастрихт-туронском водоносном горизонте наблюдается в пробе №31 и равен 2,47, в альб-сеноманском водоносном горизонте максимальное значение КПВЗВ = 1,66 в пробе №46. Коэффициент концентрации сульфатов варьирует от 1,13 до 2,25. Содержание хлора в среднем увеличено в 1,5 раза, только в пробе №31 КПВЗВ = 5,25. Высокое содержание нитратов выявлено в средне-верхнечетвертичном водоносном горизонте, коэффициент концентрации варьируется от 6,48 до 9,39. В маастрихт-туронском водоносном горизонте в пробе №31 КПВЗВ = 8,17. В альб-сеноманском горизонте содержание нитратов почти не превышает фоновых концентраций.

Подобные показатели свидетельствуют о заметном техногенном преобразовании подземных вод в районе исследования. Освоение железорудных месторождений и создание сопутствующей инфраструктуры привело к изменению естественного режима подземных вод. Формирование депрессионных воронок и активизация процессов выщелачивания нашла свое отражение в увеличении содержания макрокомпонентов относительно фоновых значений.

Была проведена итоговая оценка экологического состояния подземных вод.

По результатам исследования можно сделать вывод, что большая часть обследуемых колодцев не пригодна для использования. Для некоторых скважин отмечается отсутствие санитарной охраны I пояса.

В водах рассмотренных водоносных горизонтов почти все показатели макрокомпонентного состава отвечают требованиям нормативов.

Исключения составляют показатели железа и общей жесткости. Такие превышения связаны с близко залегающими породами карбонатной серии и наличием залежей железных руд. Относительно ПВЗВ повышенные концентрации были обнаружены по кальцию, натрию, магнию, гидрокарбонатам, нитратам, сульфатам и хлору. Это свидетельствует о заметном техногенном преобразовании подземных вод в районе исследования.

Ключевым загрязнителем альб-сеноманского водоносного горизонта, превышающим ПДК, является общее железо, а также установлено высокое содержание свинца, его концентрация относительно ПДК увеличена почти в 1,5 раза. Такие показатели могут быть связаны с инфильтрацией ЗВ от техногенных объектов с поверхности или с особенностями геологического строения территории.

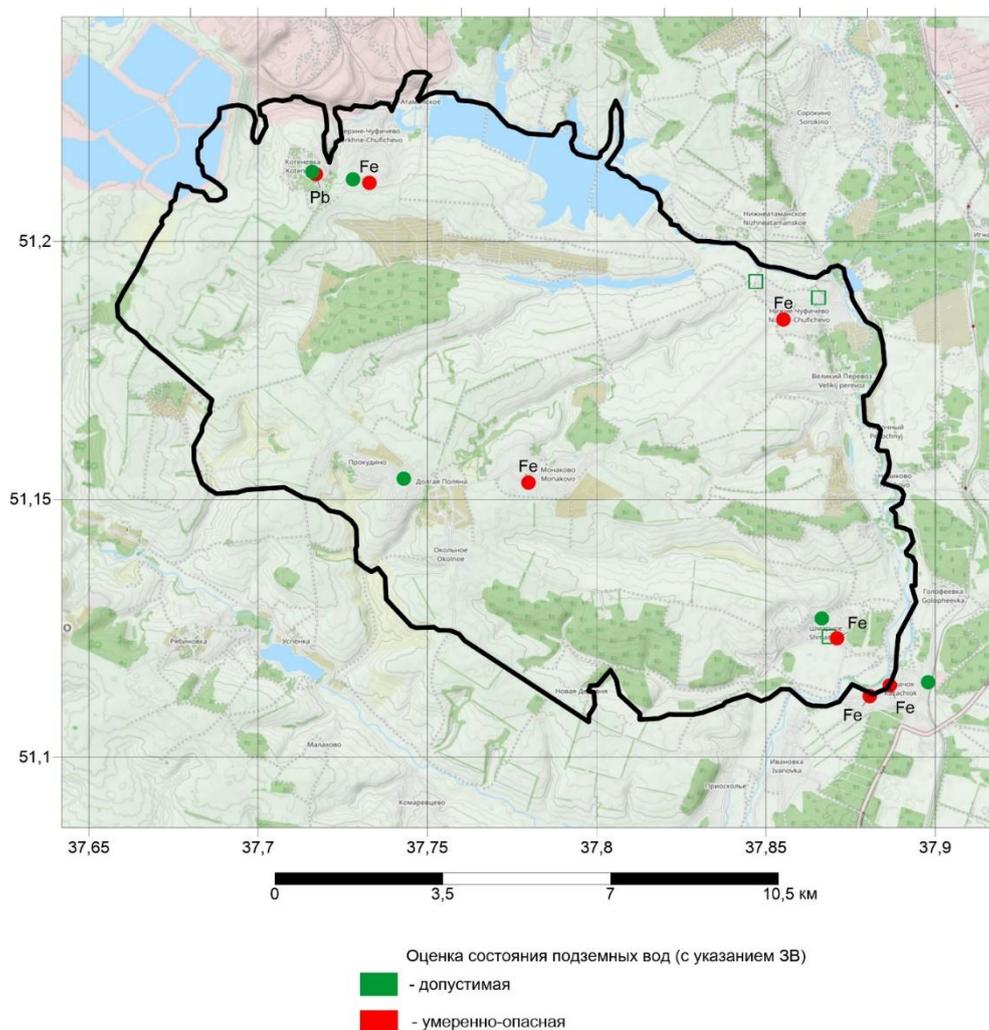


Рисунок 1. Карта экологического состояния подземных вод

Ведущие элементы загрязнители подземных вод относятся ко 2 (Pb) и 3 (Fe) классу опасности. Наибольшему воздействию подвергаются водоносные горизонты, расположенные близко к дневной поверхности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб 2020–36с.
2. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М.: Недра, 1998. 367 с.
3. Gaillardet Y. Viers Y., Dupre B. Trace elements in river water. Ch. 7.7 // Treatise on Geochemistry: Second Edition. H.D. Holland., K.K. Turekian. Elsevier Ltd. 2014. Vol. 7. P. 195–235.

ECOLOGICAL-HYDROGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF DOLGOPOLYANSKY RURAL SETTLEMENT IN BELGOROD REGION

*Konopkina A.K., a.azarkina@yandex.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract: Currently, the environment is greatly impacted by mining operations. The modern scale of mining production is characterized by intensive use of natural resources, increasing waste

and deteriorating environmental quality. The specific impact of enterprises on the environment is determined by the geological and geochemical characteristics of the deposits and the equipment and technology used for its development. Intensive impact on the natural environment, inevitably causing its change. During the production process, the established ecological conditions in the areas where industrial facilities are located are completely or partially disrupted.

The article examines the possibility of the influence of dumps and tailings of the Stoilensky and Lebedinsky mining and processing plants on the territory of the Dolgopolyansky rural settlement of the Belgorod region.

Keywords: Ecological and hydrogeochemical characteristics, Dolgopolyanskoe rural settlement, groundwater, pollution, influence of dumps and tailings.

УДК 631.41

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ СТРОНЦИЯ И БАРИЯ В ПОЧВАХ НОВОУКОЛОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Степанов Р.А., sstepanov7551@gmail.com

Научный руководитель: д.г.-м.н., профессор Косинова И.И.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет", Воронеж, Россия

Аннотация. Произведена эколого-геологическая оценка содержания стронция и бария в почвах ряда сельских поселений Белгородской области. Проанализированы построенные графические материалы содержания стронция и бария в почвах. Выявлена не благоприятная экологическая ситуация с точки зрения содержания исследуемых компонентов в почвах.

Ключевые слова: стронций, барий, скважина, сельское поселение, Белгородская область, почва.

Данная статья является результатом, проводимой двумя крупнейшими ВУЗами страны, научно-исследовательской работы, в которой мне посчастливилось принимать участие на протяжении вот уже двух лет. В данной статье охвачена лишь малая часть, осуществляемых исследований, а именно эколого-геологическая оценка содержания стронция и бария в почвах Новоуколовского сельского поселения Белгородской области.

Фоновое содержание исследуемых тяжелых металлов в почвах представлено в таблице 1.

Таблица 1

Фоновое содержание исследуемых тяжелых металлов в почвах Белгородской области (мг/кг)

№ п/п	Химический компонент	Класс опасности	Фоновые содержания в почвах Белгородской области	Классы ландшафтов			
				Черноземы типичные	Серые и темно-серые лесостепные	Аллювиальные	Черноземы выщелоченные
1	Стронций	3	107,5	108,0	102,0	93,8	103,0
2	Барий	3	476,0	348,0	348,0	217,0	316,0

В ходе выполнения работ составлена карта фактов, представленная на следующем рисунке (рис. 1).

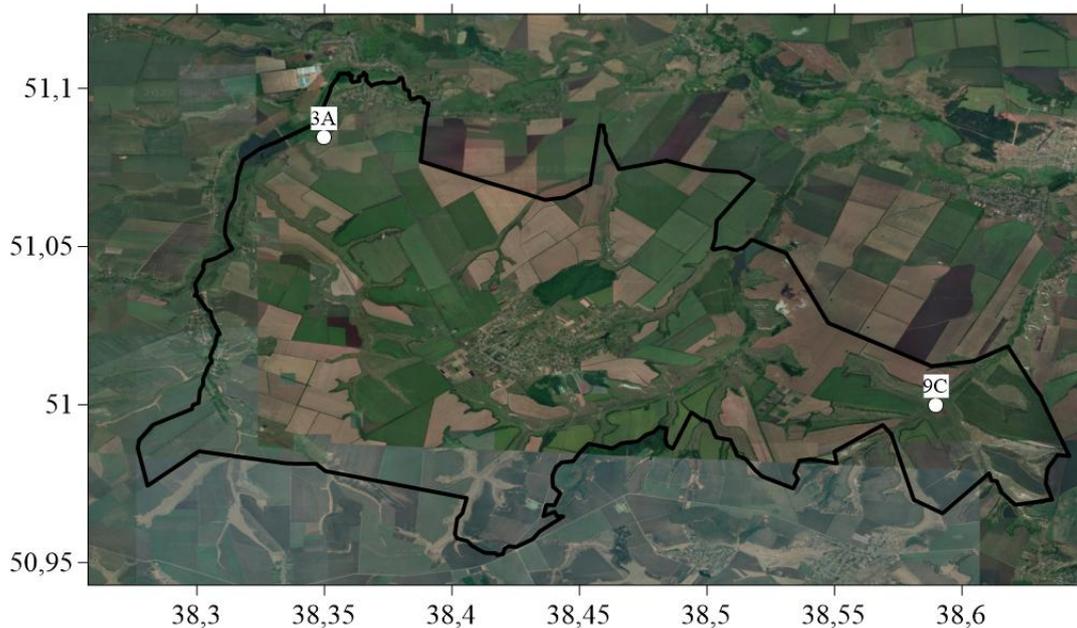


Рисунок 1. Карта фактов Новоуколовского сельского поселения

По результатам аналитических исследований построены графические материалы (рис. 2-5).

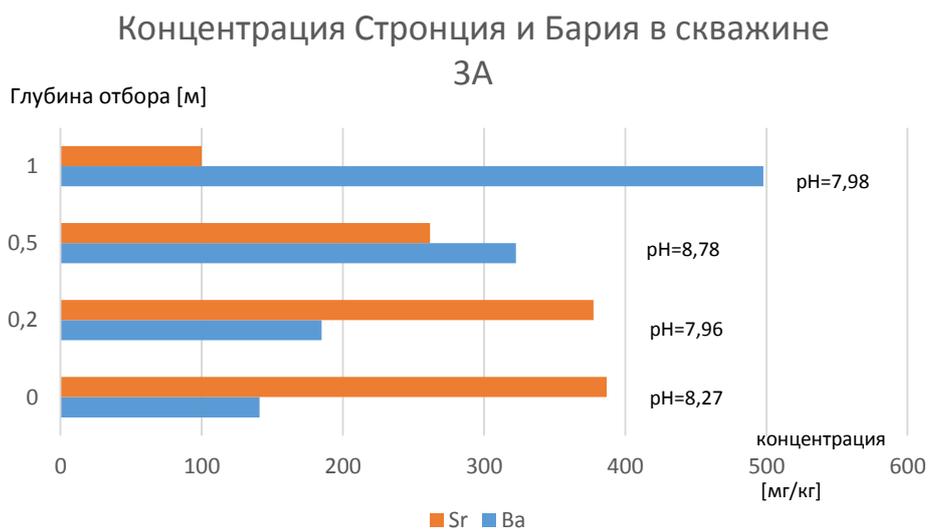


Рисунок 2. Диаграмма концентраций Стронция и Бария в скважине 3А Новоуколовского сельского поселения

Следует отметить повышенную щелочность почво-грунтов в разрезе, которая варьируется от 7,96 до 8,78. Из данной диаграммы наглядно видно, что с увеличением глубины концентрация стронция уменьшается, ее максимум фиксируется в приповерхностном слое и составляет 387 мг/кг, что превышает фоновый показатель в 4 раза, в то время как концентрация бария с глубиной, наоборот, увеличивается, ее максимум приурочен к глубине 1 метра и составляет 498 мг/кг [1].

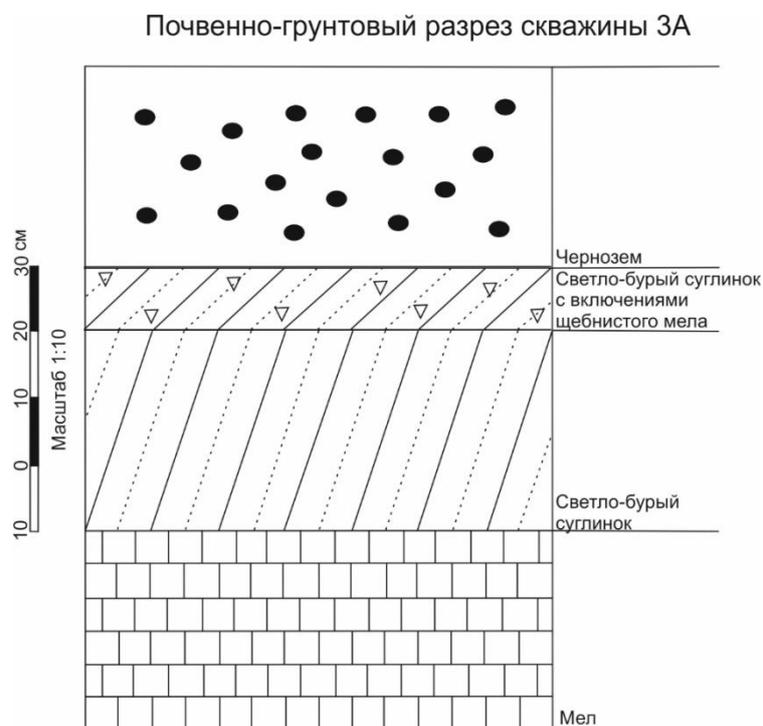


Рисунок 3. Почвенно-грунтовый разрез скважины 3А Новоуколовского сельского поселения

Максимальные концентрации исследуемых компонентов приурочены к поверхности и глубине 1 метра ввиду литологических особенностей данной скважины, а именно – присутствия на глубине 0,3 метра светло-бурого суглинка с включениями мела, который выступает в роли барьера и аккумулирует на себе стронций (здесь также происходит смена рН-условий - стронций в щелочных условиях малоподвижен).

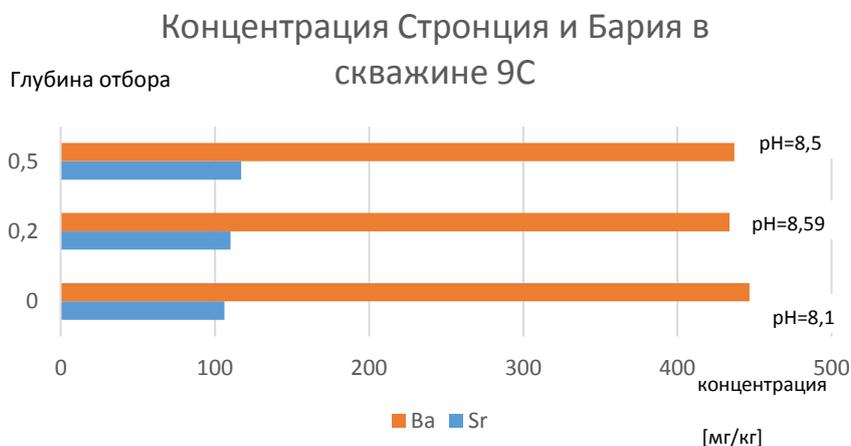


Рисунок 4. Диаграмма концентраций Стронция и Бария в скважине 9С Новоуколовского сельского поселения.

В скважине 9С прослеживается выдержанность концентраций стронция и бария по всей ее мощности. С глубиной незначительно увеличивается концентрация стронция, начиная с глубины 0,2 метра фиксируются концентрации превышающие фоновые. Концентрация бария остается практически неизменной, не превышая фоновые показатели. Показатель рН остается достаточно высоким (щелочным).

Почвенно-грунтовый разрез скважины 9С

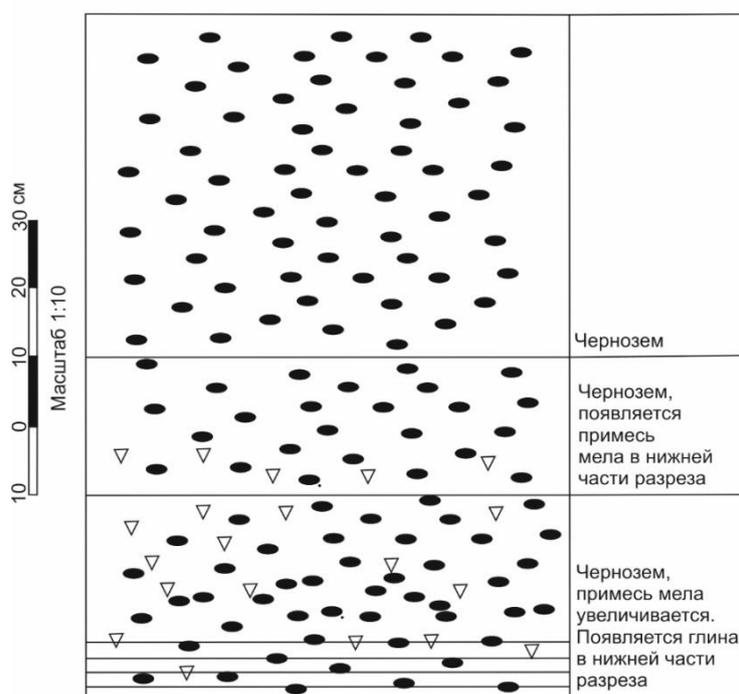


Рисунок 5. Почвенно-грунтовый разрез скважины 9С Новоуколовского сельского поселения
 Особенностью данной скважины является мощная толща почвенного слоя (чернозема) порядка 0,9 метра с примесью мела и появлением суглинки в нижней части разреза.

Выводы

В результате проведенных исследований эколого-геологической оценки содержания стронция и бария в почвах Новоуколовского сельского поселения Белгородской области была выявлена, с одной стороны, позитивная тенденция аккумуляции исследуемых компонентов в приповерхностных слоях (до 1 метра) ввиду широкой распространенности на данной территории меловых отложений. Загрязняющие вещества отлагаются здесь, не включаясь в дальнейшую миграцию в нижележащие слои. С другой стороны – негативная, ведь из приповерхностных слоев данные компоненты усваиваются растениями, накапливаясь в них, и попадают в дальнейшем в трофические цепи. Стоит упомянуть, что проанализированные скважины находятся в сельскохозяйственных угодьях – поля с/х культур, а также луга выпаса скота, что не дает сомнений относительно попадания данных компонентов в конечную цель – человека. При аэрогенном поступлении и поступлении через желудочно-кишечный тракт, стронций и барий формируют взаимозамещаемость соответственно кальция и калия, что является причиной возникновения специфических заболеваний. Однако, концентрации изучаемых компонентов имеют нормальные средние содержания для черноземных почв мира (находятся в пределах: барий 475-620 мг/кг, стронций 520-3500 мг/кг [3]).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Практикум по методам эколого-геологических исследований / И.И. Косинова, М.Г. Воробьева, М.Г. Раскатова – Воронеж : Изд-во Воронежского университета, 2015. - 65 с.
2. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Учебник. - М.: ЗАО «Теоинформмарк», 2002.-415 с. ISBN 5-900357-58-9
3. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах. – М.: ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН. 2008. – 85 с.

ECOLOGICAL AND GEOLOGICAL ASSESSMENT OF THE CONTENT OF STRONTIUM AND BARIUM IN THE SOILS OF NOVOKOLOVSKY RURAL SETTLEMENT OF THE BELGOROD REGION

Stepanov R.A., sstepanov7551@gmail.com

Scientific supervisor: Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor Kosinova I.I.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University", Voronezh, Russia

Annotation. An ecological and geological assessment of the content of strontium and barium in the soils of a number of rural settlements in the Belgorod region was carried out. The constructed graphic materials of strontium and barium content in soils were analyzed. A favorable ecological situation was revealed in terms of the content of the studied components in soils.

Key words: strontium, barium, well, rural settlement, Belgorod region, soil.

УДК 556: (470.324)

ОЦЕНКА АГРЕССИВНЫХ СВОЙСТВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПАЛЕОГЕН-НЕОГЕНОВОГО ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ахмат Умар Сулейман, ahmatoumar052@gmail.

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Аннотация: дана характеристика сульфатной, общекислотной и выщелачивающей агрессивности грунтовых вод, приуроченных к отложениям неогенового и палеогенового возраста, по отношению к бетону. Рассмотрена вероятность коррозии металлических конструкций в результате воздействия подземных вод.

Ключевые слова: подземные вод, химический состав, агрессивность, ПДК, макрокомпоненты.

Одной из проблем, возникающих при строительстве зданий и сооружений, является возможное разрушение бетонных и металлических конструкций подземными водами. Агрессивность воды обусловлена присутствием компонентов, способствующих растворению и выщелачиванию структурных составляющих конструкций.

В настоящей статье представлены основные результаты исследований агрессивных свойств подземных вод, приуроченных к отложениям неогенового и палеогенового возраста, на территории восточной части Курской области в пределах листа М-37-И (рис.1).

В составе палеоген-неогенового водоносного комплекса выделяются серравалийский водоносный горизонт (прослеживается в северной части территории исследований в пределах долин рек Тим и Кшень и рюпель – аквитанский водоносный горизонт, приуроченный к отложениям кантемировской и берекской свит. Последний распространен на водораздельных участках, где залегает первым от поверхности.

На отдельных участках водоносность отложений горизонта носит периодический характер и проявляется только в весенний период и начале лета. В июле-августе горизонт

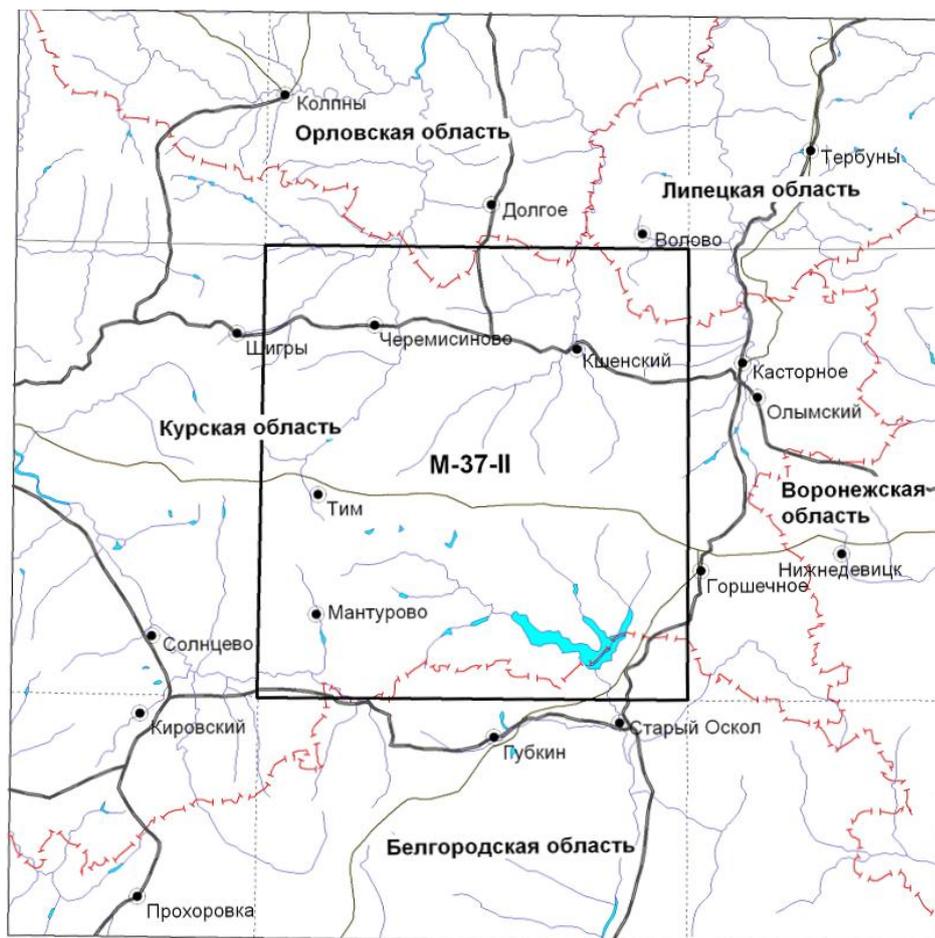


Рис. 1 - Обзорная схема района исследований

полностью осушается. В литологическом составе водовмещающих отложений преобладают пески. Глубина залегания подземных вод палеоген-неогенового водоносного комплекса изменяется от долей метра до 30-35 метров.

Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков, разгрузка - путем выхода на поверхность в виде родников или перетеканием в нижележащие водоносные горизонты.

По химическому составу грунтовые воды на исследуемой территории преимущественно гидрокарбонатные кальциевые. Минерализация грунтовых вод изменяется от 0,3 до 2,3 г/дм³, на большей части территории преобладает 0,3 – 0,5 г/дм³. Наиболее распространенными видами агрессивности подземных вод по отношению к бетону являются общекислотный, сульфатный и выщелачивания. Общекислотная агрессия обусловлена высокими концентрациями водорода, который вытесняет из минералов бетона другие катионы. Для разных сортов бетона приводятся свои значения ПДК, но так как в этой работе дана общая оценка агрессивности, то значение рН установлено минимальным (рН<6,5).

В результате проведенных исследований, такие небольшие по площади участки, где значения рН<6,5 были выделены в северной (в долине р. Грайновка) и восточной части территории (с. Петришево).

Сульфатная агрессия по отношению к бетону определяется содержанием сульфат-ионов [2]. Содержание сульфатов на рассматриваемой территории преимущественно варьирует от 13 до 548 мг/дм³. Участки подземных вод с повышенной концентрацией сульфат – иона (более 250 мг/дм³), а следовательно обладающие сульфатной агрессивностью, отмечаются в районе следующих населенных пунктов: Пузачи, Ровное, Пожидаевка, Переволочное и др. Высокие концентрации сульфатов обусловлены техногенной деятельностью, о чем свидетельствует рост концентрации нитратов в отмеченных пробах воды. Так в селах Быково и Переволочное в пробах воды, отобранных из колодцев

концентрация сульфатов достигает 536-548 мг/дм³ при концентрации нитратов 245-249 мг/дм³.

Агрессивность выщелачивания обусловлена низкими концентрациями гидрокарбонат иона. Концентрации гидрокарбонат-иона в грунтовых водах рассматриваемой территории варьируют в пределах 50-915 мг/дм³. Нами выделен один участок в подземных водах серравалийского водоносного горизонта, где содержание гидрокарбонат - иона не превышает 1,4 ммоль/дм³. Данный участок расположен севернее с. Толстый Колодезь.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно утверждать, что на большей части рассматриваемой территории, подземные воды палеоген-неогенового водоносного комплекса не обладают агрессивными свойствами по отношению к бетонным и металлическим конструкциям. Участки, где отмечается общекислотная, сульфатная и агрессия выщелачивания по отношению к бетону расположены локально, причем большинство из них находятся в населенных пунктах поэтому в случае проектирования зданий и сооружений на таких участках, необходимо проводить защитные мероприятия.

Защиту строительных конструкций от коррозии следует обеспечивать методами первичной и вторичной защиты и специальными мерами [2].

Первичная защита строительных конструкций от коррозии должна осуществляться в процессе проектирования и изготовления конструкций и включать в себя выбор конструктивных решений, снижающих агрессивное воздействие, и материалов, стойких в среде эксплуатации. Вторичная защита строительных конструкций включает в себя мероприятия, обеспечивающие защиту от коррозии в случаях, когда меры первичной защиты недостаточны. Меры вторичной защиты включают в себя применение защитных покрытий, пропиток и другие способы изоляции конструкций от агрессивного воздействия среды. Специальная защита включает в себя меры защиты, не входящие в состав первичной и вторичной защиты, различные физические и физико-химические методы, мероприятия, понижающие агрессивное воздействие среды (местная и общая вентиляция, организация стоков, дренаж), вынос производства с выделениями агрессивных веществ в изолированные помещения и др.

В зависимости от степени агрессивности среды следует применять следующие виды защиты или их сочетания:

В слабоагрессивной среде - первичную и, при необходимости, вторичную. В среднеагрессивной и сильноагрессивной среде - первичную в сочетании с вторичной и специальную [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Передельский Л.В., Приходченко О.Е. Инженерная геология: Учебник для строительных специальностей вузов/ Л.В. Передельский, О.Е. Приходченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 448 с. – (Высшее образование)
2. ГОСТ 31384-2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования
3. ГОСТ 9.602-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
4. СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»

ASSESSMENT OF THE AGGRESSIVE PROPERTIES OF GROUNDWATER OF THE PALEOGENE-NEOGENE AQUIFER COMPLEX IN THE EASTERN PART OF THE KURSK REGION

Ahmad Umar Suleiman, ahmatoumar052@gmail.

Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract: The characteristic of sulfate, general acid and leaching aggressiveness of groundwater confined to deposits of Neogene and Paleogene age in relation to concrete is given. The probability of corrosion of metal structures as a result of exposure to groundwater is considered.

Keywords: groundwater, chemical composition, aggressiveness, MPC, macro components.

УДК 556: (470.324)

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОНОСНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЕЛОВОГО ВОЗРАСТА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ (В ПРЕДЕЛАХ ЛИСТА М-37-П)

Телегина С.А., TeleginaSof@yandex.ru.

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Аннотация: изложены результаты анализа химического состава подземных вод, приуроченных к отложениям мелового возраста. Дана оценка качества подземных вод, указаны компоненты - загрязнители подземных вод.

Ключевые слова: подземные воды, водоносный горизонт, химический тип воды, макрокомпоненты, микроэлементы.

Рассматриваемая территория находится на восточном склоне Средне-Русской возвышенности и представляет собой полого холмистую равнину, расчлененную современной эрозионной сетью. Центральная часть территории исследований представляет собой водораздел между тремя крупными речными бассейнами: бассейном реки Сосна на севере и бассейнами рек Оскол (Донецкий бассейн) и Сейм (Днепровский бассейн) на юге (рис.1).

В гидрогеологическом разрезе территории исследований представлены следующие водоносные подразделения мелового возраста: турон-сантонский водоносный горизонт₂(K_{2t-st}), альб-сеноманский водоносный горизонт ($K_{1-2al-s}$). Указанные горизонты используются для централизованного водоснабжения.

Турон - сантонский водоносный горизонт ₂(K_{2t-st}) прослеживается повсеместно за исключением северной части листа и днищ долин крупных рек (Сейм, Тим, Кшень), где он размыт. Верхняя часть разреза представлена мергелями, трепелами и трепеловидными глинами сантонского яруса. Водоносный горизонт приурочен к карбонатным породам нижней трещиноватой зоны, залегающими под сантонскими отложениями.

Альб-сеноманский водоносный горизонт ₂($K_{1-2al-s}$) приурочен к песчаным отложениям альбского и сеноманского ярусов нижнего и верхнего мела. Он практически повсеместно распространен в пределах площади листа.

Водовмещающими породами служат пески мелко-, средне- и разномерные с прослоями грубозернистых песков, часто неравномерно глинистые. Мощность водоносного горизонта изменяется от первых метров в северной части листа до 37 м в центральной и южной части площади исследований.

Горизонт сверху перекрывается турон-сантонским водоносным горизонтом, с которым имеет общий уровень подземных вод. Выдержанного перекрывающего водоупора

горизонт не имеет, иногда им являются глины бартон-приабонского относительно водоупорного горизонта или фосфоритовая плита в кровле сеноманских отложений. Нижний водоупор обычно также отсутствует, но местами постилающим водоупором могут являться глины аптского яруса.

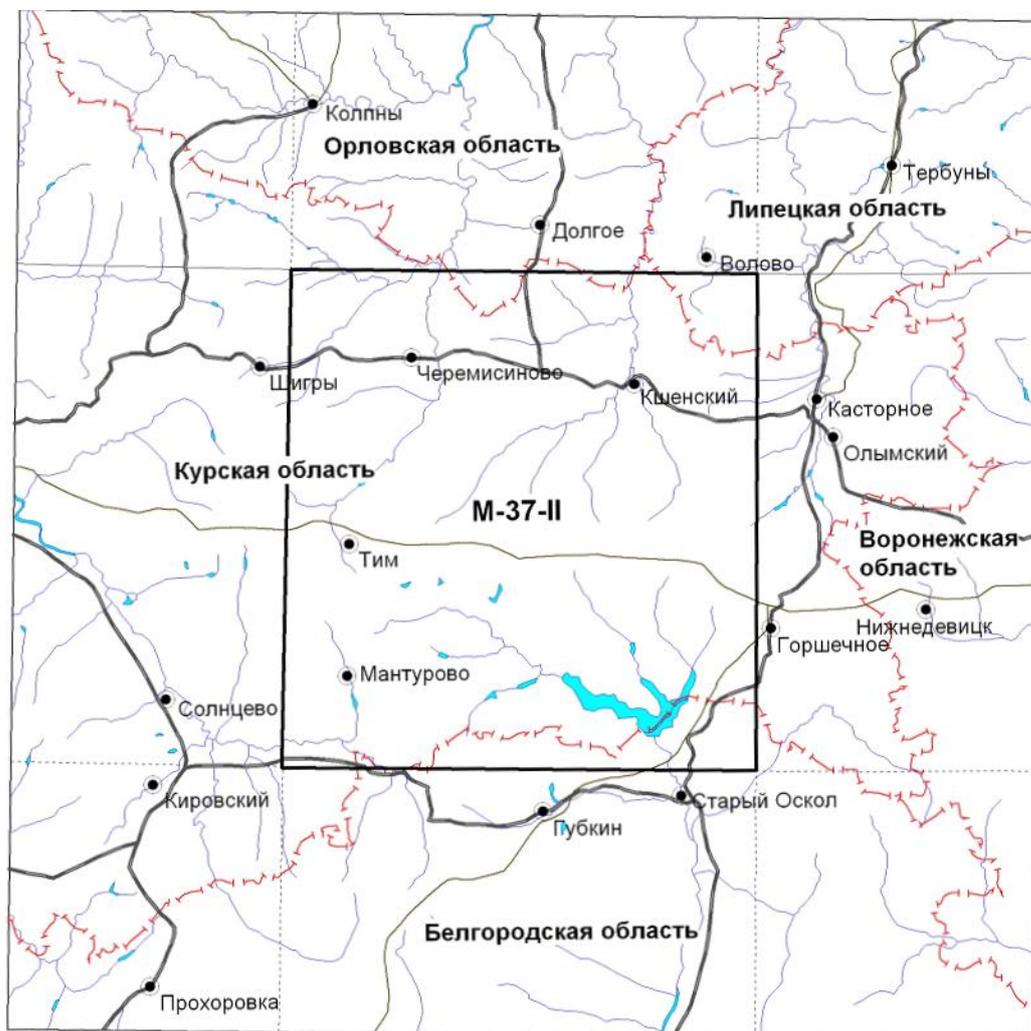


Рис. 1 Обзорная схема района работ

Питание осуществляется за счет атмосферных осадков в краевой части области распространения, где водовмещающие породы выходят на поверхность или перекрыты четвертичными отложениями, а также за счет перетекания из вышележащих водоносных комплексов. В долинах рек воды альб-сеноманского горизонта взаимосвязаны с водами аллювиальных отложений, а через них с поверхностными водами.

Систематизация и обработка результатов химических анализов подземных вод указанных выше горизонтов показала, что повсеместно минерализация формируется за счет таких макрокомпонентов-анионов, как гидрокарбонат-ион (HCO_3^-), хлорид-ион (Cl^-) и сульфат-ион (SO_4^{2-}), на отдельных участках – нитрат-ион (NO_3^-). Катионы по количественному значению распределяются следующим образом: кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), натрий (Na^+).

Источниками компонентного состава подземных вод служат компоненты атмосферных осадков, водовмещающих пород, гидравлически взаимосвязанных поверхностных и подземных вод. Доминируют вещества горных пород.

При систематизации результатов анализов воды и выявлении доминирующих химических типов учитывался количественный критерий – 20% ммоль/дм³.

Воды турон-сантонского водоносного горизонта преимущественно пресные, гидрокарбонатные кальциевые, реже - гидрокарбонатные натриево-кальциевые, с минерализацией 0,14 – 1,15 г/дм³, при преобладании значений 0,5-0,6 г/дм³. Максимальная минерализация отмечена в пробах воды из эксплуатационных скважин в с. 1-ое Подгорное. Рост значения минерализации связан с увеличением содержания нитратов. Воды умеренно жесткие и жесткие, с общей жесткостью от 0,8 до 10,9 мг-экв/дм³. Превышения ПДК отмечены в б. Курганы и с. 1-ое Подгорное. Преобладающие значения рН составляют 7,0-7,3. Из соединений азота нормативные требования превышены по показателю NO₃ в пробах воды, отобранных из колодцев в с. Головище и с. 1-ое Подгорное. Максимальные концентрации достигают 290 мг/дм³.

В единичных пробах отмечено превышение значений ПДК по ряду микрокомпонентов: Ва - 0,23 мг/дм³ и Вг- 0,21 мг/дм³ (в колодцах центральной части с. 1-ое Подгорное Советского района), Мп – 1,5 мг/дм³ (в с. Боровка Горшеченского района),

Все аномалии расположены на участках, характеризующихся слабой защищенностью грунтовых вод от поверхностного загрязнения и носят предположительно антропогенный характер.

Воды альб-сеноманского водоносного горизонта по химическому составу воды, в основном, пресные гидрокарбонатные кальциевые, минерализация изменяется от 0,25 до 1,12 г/дм³, преобладает 0,42 – 0,58 г/дм³. Увеличение минерализации происходит за счет роста концентрации нитратов, на северо-востоке территории в районе с. Мармыжи, Бол. Карповка, Натальино. Воды от умеренно жестких до очень жестких, с общей жесткостью от 2,7 до 10,8 мг-экв/дм³. Более высокие значения характерны для вод горизонта в северо-восточной части исследуемой территории и распространены локально на небольших по площади участках. Среда воды нейтральная, рН изменяется в пределах 6,31-7,74. Содержание общего железа в водах горизонта изменяется от 0,005 до 6,8 мг/дм³, превышения ПДК отмечены в северной части листа в п.г.т. Кшень, с. Гореловка, Ледовское. По отдельным водопунктам, отмечены превышения ПДК от 1,0 до 1,1 мг/дм³ по Al, P, Ва, Вг, Se. Однако явной площадной закономерности распространения повышенных концентраций данных элементов не прослеживается.

Альб-сеноманский горизонт является одним из основных эксплуатационных горизонтов на площади листа и используется для централизованного водоснабжения.

Таким образом, воды основных эксплуатационных горизонтов мелового возраста на большей части рассматриваемой территории отвечают требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Превышение нормативных значений ряда показателей зафиксировано в единичных случаях. Однако следует обратить внимание на повышенные значения общей жесткости, которые являются результатом природных процессов, происходящих в системе вода-порода [1,2]. Перед подачей воды потребителю необходимо произвести водоподготовку, так как существует несколько физических и химических способов сделать воду мягче.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кирюхин В.А. Прикладная гидрогеохимия: [учебное пособие по дисциплине СД.08 "Гидрогеохимия" для студ. вузов, обуч. по специальности 130302 "Поиски и разведка подзем. вод и инженер.-геол. изыскания" направления подготовки дипломир. специалистов 130300 "Приклад. геология"] / В.А. Кирюхин ; С.-Петерб. гос. горн. ун-т .— СПб., 2011 .— 230 с. : ил.,табл. — Библиогр.: с.227-229;

2. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. Учебное пособие / К.Е. Питьева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 242 с.
3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». М., Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации. 2021-469 с.
4. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза / С.Л. Шварцев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Недра, 1998. — 365с.

HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF CRETACEOUS AGE AQUIFERS IN THE EASTERN PART OF THE KURSK REGION (WITHIN THE M-37-LL SHEET)

*S.A.Telegina, TeleginaSof@yandex.ru .
Voronezh State University, 394018, Voronezh, University Square, Russia.*

Abstract: The results of the analysis of the chemical composition of groundwater confined to Cretaceous age deposits are presented. The assessment of groundwater quality is given, the components of groundwater pollutants are indicated.

Keywords: groundwater, aquifer, chemical type of water, macro components, trace elements.

УДК: 504.062.2

АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ И АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ткачев Е.В., e-mail: 1325119@bsu.edu.ru
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Белгородский государственный национальный исследовательский
университет», г. Белгород, Россия*

Аннотация. В статье рассчитаны и проанализированы показатели, являющиеся индикаторами экологической устойчивости территории. Выявлена неустойчивость экологической ситуации на территории Белгородской области. Предложены пути улучшения экологического состояния территории области.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, неустойчивость, коэффициент экологической стабильности, коэффициент антропогенной нагрузки, Белгородская область.

На территории Белгородской области располагается большое количество предприятий. Регион считается аграрным, но на его территории разрабатываются полезные ископаемые. Оба фактора сильно влияют на экологическое состояние региона. Несмотря на применение всех возможных мер экологического характера сложившая структура использования земель способствует снижению экологической стабильности региона за счет высокой степени антропогенной преобразованности ландшафтов.

Целью работы является анализ экологической стабильности на территории Белгородской области.

Задачи исследования:

- расчет коэффициента экологической стабильности по муниципальным образованиям Белгородской области;
- расчет коэффициента антропогенной нагрузки по муниципальным образованиям Белгородской области;

-построение тематических картограмм с помощью программы ArcGIS с последующим анализом полученных результатов;

-разработка рекомендаций по стабилизации экологической обстановки.

Информационной базой послужили результаты итогов сельскохозяйственной микропереписи на 2021 год.

Для анализа ситуации экологической стабильности применена следующая формула [1]:

$$K_{эс} = \frac{\sum K_{li} \times P_i}{\sum P_i} \times K_p, \quad (1)$$

где K_{li} - коэффициент экологической стабильности i -го вида; P_i – площадь угодья i -го вида; K_p - коэффициент морфологической стабильности рельефа.

Для более детального анализа и выявления закономерностей влияния антропогенной нагрузки на состояние окружающей среды муниципальных образований были рассчитаны коэффициенты антропогенной нагрузки (по С.Н. Волкову) [1].

$$K_{ан} = \frac{\sum P_i \times B_i}{\sum P_i}, \quad (2)$$

где p_i – площадь земель с соответствующей антропогенной нагрузкой, га; B – балл, соответствующий площади с определенной антропогенной нагрузкой.

Результаты расчетов представлены в таблице 1 и рисунке 1.

Таблица 1
Расчет индексов экологической стабильности и антропогенной нагрузки на территорию
Белгородской области за 2021 г.*

Административные образования	K_p	$K_{эс}$	$K_{ан}$
Алексеевский ГО	1	0,31	3,56
Белгородский	1	0,29	3,50
Борисовский	1	0,29	3,47
Валуйский ГО	1	0,39	3,22
Вейделевский	1	0,26	3,75
Волоконовский	1	0,26	3,69
Грайворонский ГО	1	0,32	3,44
Губкинский ГО	1	0,22	3,77
Ивнянский	0,7	0,25	3,61
Корочанский	1	0,25	3,64
Красненский	1	0,64	2,29
Красногвардейский	0,7	0,36	3,30
Краснояржский	0,7	0,50	2,77
Новооскольский ГО	0,7	0,31	3,49
Прохоровский	0,7	0,20	3,81
Ракитянский	0,7	0,27	3,63
Ровеньский	0,7	0,25	3,73
Старооскольский ГО	0,7	0,37	3,21
Чернянский	1	0,31	3,50
Шебекинский ГО	0,7	0,38	3,21
Яковлевский ГО	0,7	0,26	3,61

*Составлена автором и рассчитана по данным [1, 2].

Анализируя полученные данные, можно видеть, что 71% муниципальных образований относятся к экологически нестабильным территориям ($K_{ec} < 0,33$). К территориям неустойчиво стабильным (K_{ec} в диапазоне 0,34-0,50) относятся: городские округа Валуйский, Старооскольский и Шебекинский, а также Красногвардейский и Краснояружский районы. К территории средней стабильности (K_{ec} в диапазоне 0,51-0,66) относится только Красненский район. По полученным данным была построена картограмма.

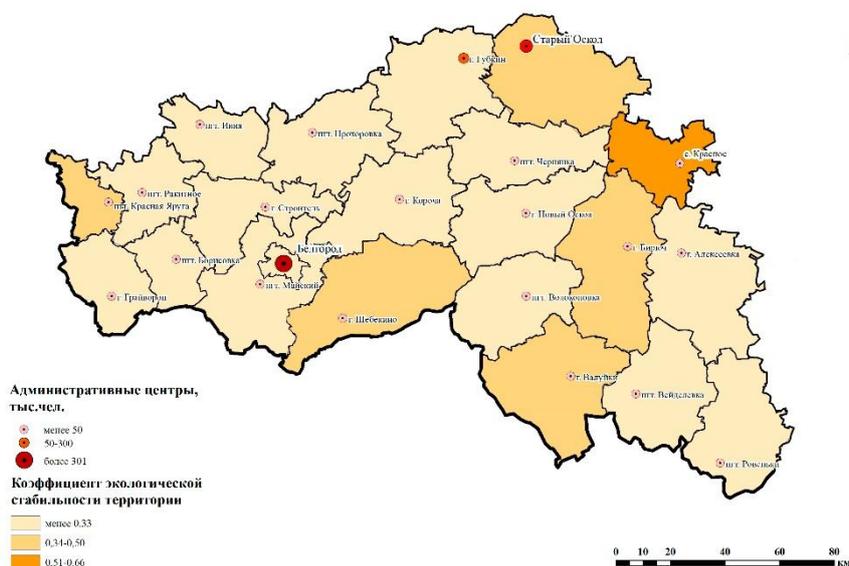


Рис. 1. Коэффициент экологической стабильности территории за 2021 г. (составлено автором по данным [1, 2])

Можно видеть, что большая часть территории Белгородской области относится к экологически нестабильным территориям с наибольшей концентрацией в центральной части области. Неустойчиво стабильные территории расположены разрозненно. Наибольшая их концентрация в восточной части с протяженностью в долготном направлении от Валуйского до Старооскольского городского округа. В этой же зоне расположена территория со средней стабильностью территории.

Для более глубокого анализа был рассчитан коэффициент антропогенной нагрузки (по С.Н. Волкову) [1]. Он показывает влияние деятельности человека на состояние природных систем. При расчете в зависимости от угодий выставляется балл, который используется в вычислении. В анализе участвовали следующие угодья: 1 – пашня; 2 – леса; 3 – пастбища; 4 – сенокосы; 5 – многолетние насаждения; 6 – виноградники.

Коэффициент менее 3 соответствует относительно низкой антропогенной нагрузке на территорию; показатель в диапазоне 3,1-3,5 – умеренная нагрузка, более 3,5 – высокая антропогенная нагрузка на территорию. Рассмотрим полученную картограмму (рис. 2).

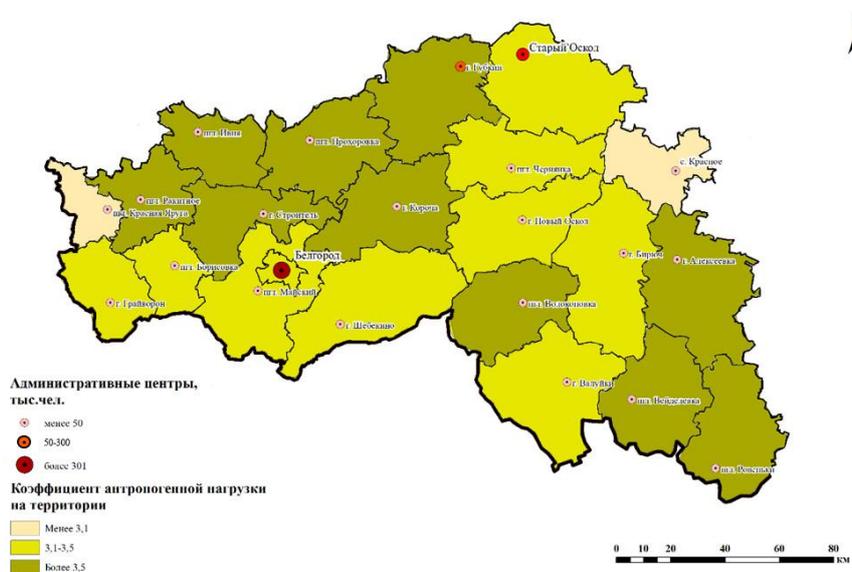


Рис. 2. Коэффициент антропогенной нагрузки на территорию за 2021 г.
(составлено автором по данным [1, 2])

На представленной картограмме (см. рис 2) видно, что в 10 муниципалитетах фиксируется высокая антропогенная нагрузка. Умеренная нагрузка фиксируется в 9 муниципальных образованиях области. Лишь в Краснояружском и Красненском районах коэффициент показывает нам относительно низкую антропогенную нагрузку.

Выводы:

Исследование естественной защищенности и антропогенной нагрузки на территории Белгородской области показывает экологическую неустойчивость в 2021 году. В 48 % районов выявлена высокая антропогенная нагрузка. Экологически нестабильные территории распространены в долготном направлении от Старооскольского до Валуйского городского округа. Проанализированные коэффициенты, несомненно, будут влиять на расселение, но не будут являться ключевыми негативными факторами.

Для улучшения ситуации следует снизить площадь антропогенно преобразованных ландшафтов, особенно пашни за счет увеличения доли древесно-кустарниковой посадок, которых на территории области по оценкам ученых недостаточно (следует увеличить их площадь до 17-21 %) и травянистой растительности. При выборе участков под облесение и восстановления степей следует руководствоваться их историческим местоположением, которое можно установить по историческим картам, а также при изучении почвенных карт и проведении почвенных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Система оценки и нормирования антропогенной нагрузки для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов: коллективная монография / Под общ. ред. Н.П. Масютенко. – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2014. – 187 с.;
2. Основные итоги сельскохозяйственной микропереписи 2021 года по Белгородской области / Ответственный за выпуск Л.А. Шаповал. – Белгород, 2021. – 568 с.

ANALYSIS OF NATURAL PROTECTION AND ANTHROPOGENIC LOAD OF MUNICIPALITIES WHEN SOLVING ENVIRONMENTAL ISSUES IN THE BELGOROD REGION

Tkachev E.V., e-mail: 1325119@bsu.edu.ru
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research University», Belgorod, Russia

Abstract. the article calculates and analyzes indicators of the environmental sustainability of the territory. The instability of the ecological situation on the territory of the Belgorod region has been revealed. Ways to improve the ecological condition of the region's territory are proposed.

Keywords: anthropogenic load, instability, environmental stability coefficient, anthropogenic load coefficient, Belgorod region

УДК 624.131.38

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ А-289 КРАСНОДАР - СЛАВЯНСК-НА-КУБАНИ - ТЕМРЮК

Холуев В.А., Стародубцев В.С., vel.khol@yandex.ru

ФГБОУ «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Аннотация В основу статьи положены материалы инженерно-геологических изысканий по Строительству и реконструкция автомобильной дороги А-289 (Переустройство ВЛ 500 кВ «Ростовская-Тамань» на ПК 871+00 проектируемой автомобильной дороги А289)». В процессе написания диплома на основе проведенных геологических и экологических исследований была выполнена оценка современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей среды в связи строительства дороги и переустройства ЛЭП.

Ключевые слова: оценка, мероприятия, экологическая, безопасность, загрязнение, природных, техногенных, вод, дорога.

Введение. Актуальность рассматриваемой темы заключается в том, что при строительстве и реконструкции автодороги происходит нарушение экологической обстановки на ее территории. Это приводит к ухудшению состояния не только атмосферного воздуха, почвы, животного и растительного мира, но и подземных и поверхностных вод. В связи с этим необходимо проводить комплексную экологическую оценку определенной территории, а также разработать перечень мероприятий по снижению техногенного воздействия.

Цель: оценка современного состояния и прогноз возможных изменений окружающей среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических, связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения в период строительства и в процессе эксплуатации сооружения «Строительство и реконструкция автомобильной дороги А-289 Краснодар - Славянск-на Кубани - Темрюк – автомобильная дорога А-290 Новороссийск – Керчь. 1 этап. (Переустройство ВЛ 500 кВ «Ростовская-Тамань» на ПК 871+00 проектируемой автомобильной дороги А289)»

Объект исследования находится в Краснодарском крае, Славянским районе. Название объекта: «Строительство и реконструкция автомобильной дороги А-289 Краснодар - Славянск-на-Кубани - Темрюк – автомобильная дорога А-290 Новороссийск – Керчь. 1 этап. (Переустройство ВЛ 500 кВ «Ростовская-Тамань» на ПК 871+00 проектируемой автомобильной дороги А289)».

Климат Кубано-Приазовской низменности умеренно континентальный, с недостаточным увлажнением. Здесь преобладает теплая и солнечная погода. Средняя годовая температура +11°. Лето жаркое. Июль имеет среднемесячную температуру +22° (Краснодар). Средняя температура января примерно -4° (Куцевская). Однако бывают морозы до 20°. Осадки выпадают преимущественно в виде дождей. Даже зимой идут чаще дожди, чем снег. Общего количества осадков достаточно для нормального увлажнения большей части низменности, но они распределяются по месяцам очень неравномерно, и поэтому летом при господстве восточных ветров часто бывают засухи.

Геологическое строение района. Западно-Кубанский прогиб (рис.1), где расположена нижняя часть долины и дельта р. Кубани, выполнен мощной толщей олигоцен-неогеновых и четвертичных пород суммарной мощностью до 3 км. В пределах аллювиально-дельтовой равнины выделяются плейстоценовые породы, слагающие верхнюю часть её цоколя; новозвксинские отложения, связанные с эпохой, предшествовавшей образованию дельты, и голоценовые осадки современной дельты. В направлении с запада на восток мощность дельтовых отложений уменьшается, а вблизи Ангелинского Ерика подстилающие породы выходят на дневную поверхность.

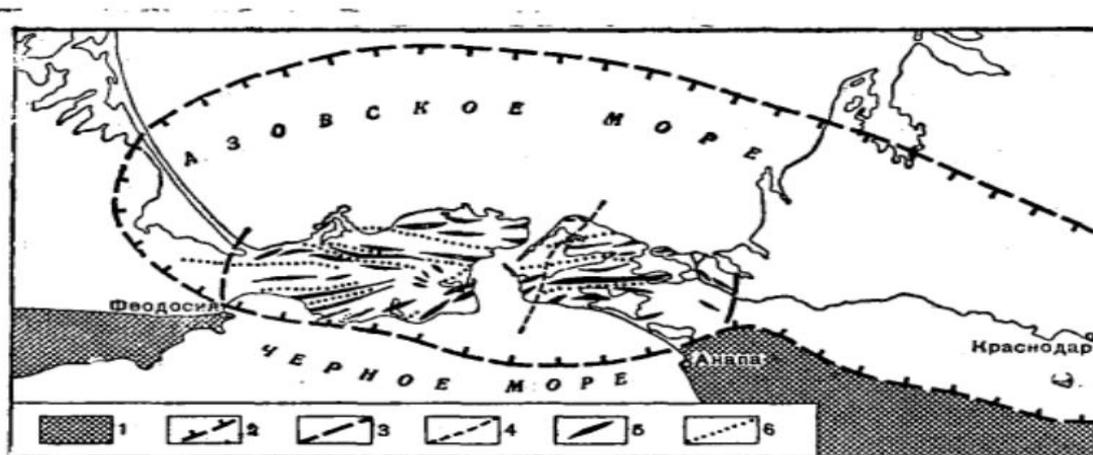


Рис. 1. Структурное положение Керченско-Таманской области
 1 — мегаантиклинории Крыма и Большого Кавказа; 2 — граница Крымско-Кавказского передового прогиба (Косыгин и др., 1955, Чекунов, 1960, и др.), 3 — границы Керченско-Таманской области; 4 — граница структурно-тектонических подобластей; 5 — простирающие оси антиклиналей; 6 — простирающие оси крупных синклиналей

Верхнечетвертичные и современные отложения аллювиального генезиса на территории проектируемого объекта представляют из себя аллювий и морену (а, ам III-IV) Кубанской дельты, слагающие самую верхнюю ее часть до глубины 10-12 м. В основном это материал речных разливов, пойменных, русловых и старичных фаций, накопившийся в период деградации горных ледников последнего оледенения. В пик последней трансгрессии (5-7 тыс. лет назад) морские заливы проникали в область современной дельты на 15-20 км. Представлены осадки глинами, местами заторфованными, реже — супесями, песками илистыми.

Рельеф, созданный аллювиальной и аллювиально-морской аккумуляцией (QIII-N), пространственно совпадает с положением современной кубанской дельты. Поверхность ее идеально плоская с градиентами высот 1-2 м. Практически все осложняющие поверхность равнины формы антропогенного происхождения. Формирование рельефа связано с

аккумуляцией выносимого Кубанью мелкообломочного песчано-глинистого материала (рис.2). Доля выноса малых рек не превышает 1 %.

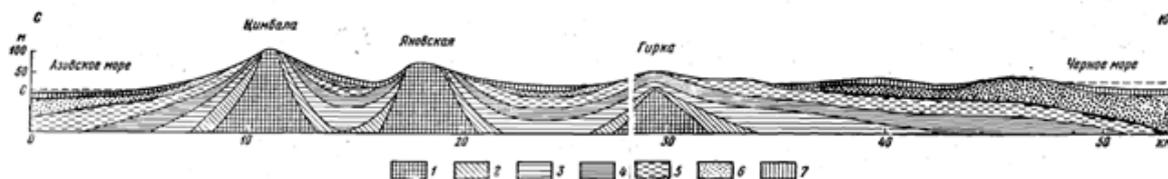


Рис. 2. Схематический геолого-геоморфологический профиль через центральную часть Таманского полуострова
 1 – глины майкопской свиты; 2 – глины 2-го средиземноморского яруса; 3 – глины сарматского яруса; 4 – глины и мергели мезотического яруса;
 5 – глины понтического яруса; 6 – пески, ракушечники, конгломераты киммерийского яруса; 7 – четвертичные континентальные суглинки

Основные почвообразующие породы исследуемого участка – лессовидные глины и суглинки и аллювиальные отложения. Лессы широко распространены в равнинной части края, включая дельту Кубани. Они представляют собой пористую массу, обычно с преобладанием пылеватой фракции, с содержанием 5-10 и даже более процентов карбонатов кальция и магния, серовато-желтой (палевой) окраски. В лессовидных глинах слоистость отсутствует. Аллювиальные отложения сформированы постоянными водными потоками. В них проявляется четкая слоистость, очень хорошая сортированность материала, окатанность. Минералогический состав не совпадает с подстилающими породами. Распространен в долине и дельте реки Кубань.



Апах (0-40 см)

Bg (40-60 см)

Cg (60-113)

Рисунок 3 – Агрочернозем гидротематоморфизованный (разрезы №№ Г-124, Г-125)

Апах – окрашен однородно, серый, тяжелый суглинок

Bg – окрашен неоднородно, на буром фоне серые и сизые пятна (25%), тяжелый суглинок

Cg – окрашен неоднородно, на буро-рыжем фоне сизые и охристые пятна (25%), тяжелый суглинок

Гидрометаморфизованные черноземы диагностируются по присутствию в аккумулятивно-карбонатном горизонте слабых оливковых тонов окраски, потечности гумуса, конкреционных и пропиточных форм карбонатных новообразований.

Исследуемая территория расположена в центральной лиственно-лесной, лесостепной и степной почвенно-биоклиматической области, в зоне черноземов (обыкновенных и южных) степи южно-европейской фации, в Предкавказской почвенной провинции равнинных территорий. Согласно почвенной карте Атласа почв Российской Федерации территория представлена лугово-болотными почвами. Общей чертой почвенного покрова всей исследуемой территории является сельскохозяйственная освоенность, что приводит к обеднению гумусового горизонта, подверженности почв дефляции и водной эрозии.

Полевые, лабораторные и камеральные работы.

Для характеристики загрязнённости грунтов на камеральном этапе были обработаны архивные данные 10 проб грунтов. Месторасположение точек отбора представлено на карте-схеме фактического материала. Результаты испытаний проб грунтов представлены в протоколах испытаний, а также в обобщенном виде в таблицах ниже по тексту (рис.4).

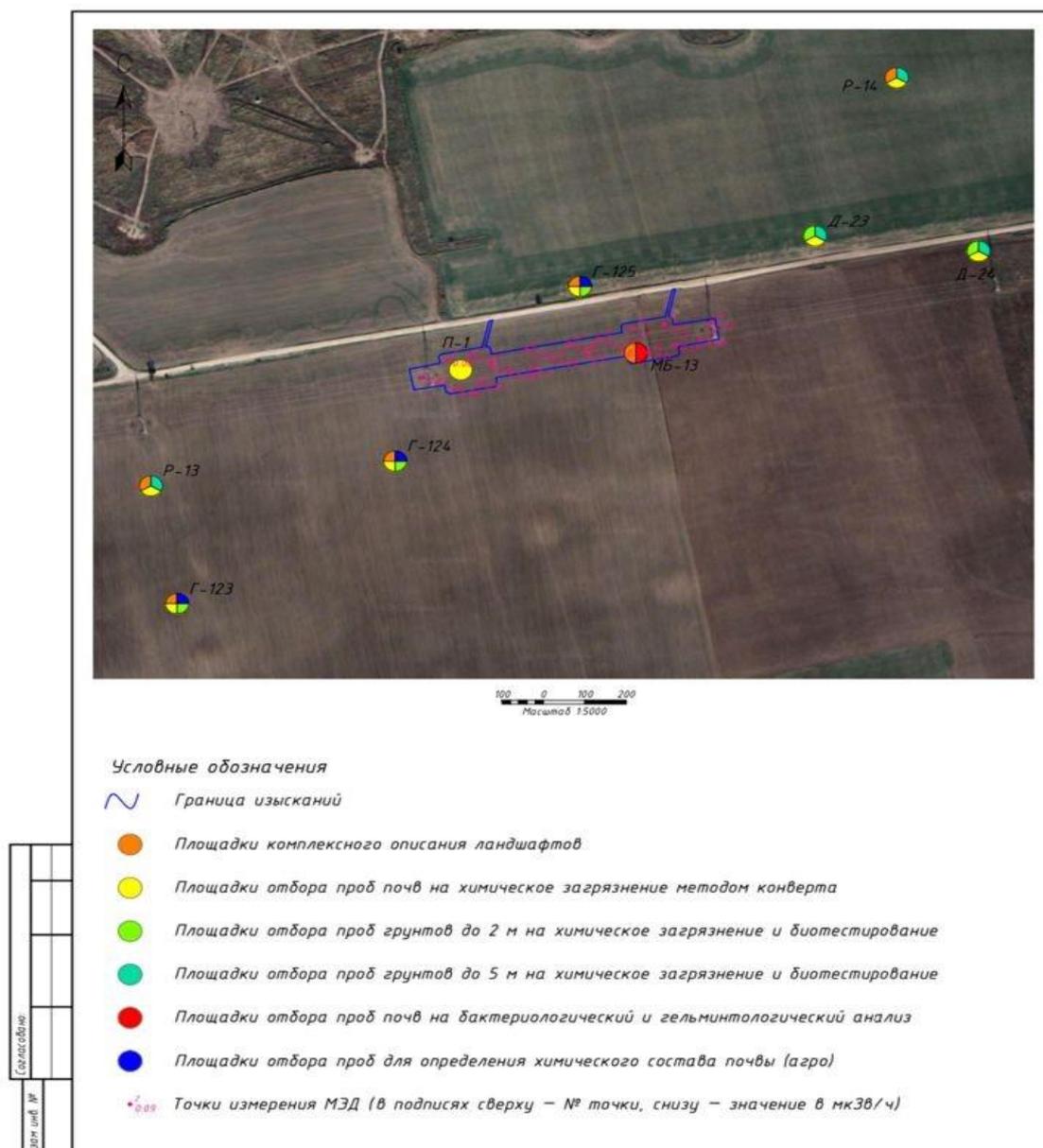


Рис. 4 Карта фактического материала

В рамках обследования грунтов на содержание наиболее значимых загрязняющих веществ, во всех пробах было определено содержание нефтепродуктов, бенз(а)пирена, тяжелых металлов (свинца, меди, ртути, никеля, цинка, кадмия) и мышьяка.

Во всех пробах концентрации нефтепродуктов, бенз(а)пирена, мышьяка, ртути, свинца, кадмия, цинка, меди не превышают рекомендуемые нормативные значения (ПДК, ОДК).

Концентрация нефтепродуктов варьировалась от 7 до 22 мг/кг.

Суммарный показатель Z_c , характеризующий степень химического загрязнения грунтов обследуемой территории химическими веществами различного класса опасности:

$$Z_c = K_{c1} + \dots + K_{ci} + \dots + K_{cn} - (n-1),$$

где n – число определяемых компонентов, K_{ci} – коэффициент концентрации i -го загрязняющего компонента, равный кратности превышения содержания данного компонента над фоновой концентрацией.

Таблица 4 – Коэффициенты концентрации K_{ci} , суммарный показатель загрязнения Z_c

№ п/п	№ пробы	Фоновые содержания валовых форм ТМ и мышьяка в почвах (мг/кг) / Коэффициент концентрации Кс							Zc	Формула загрязнения
		20	0,24	68	25	45	5,6	0,20		
		Pb	Cd	Zn	Cu	Ni	As	Hg		
1	Г-124-1	0,4	–	1,08	0,39	0,37	–	–	1,08	Zn 1,08
2	Г-124-2	0,6	–	0,97	0,58	0,36	–	–	–	–
3	Д-23-1	0,65	–	1,07	0,65	0,6	–	–	1,07	Zn 1,07
4	Д-23-2	0,64	–	0,99	0,86	0,65	–	–	–	–
5	Д-24-1	0,62	–	1,12	0,77	0,61	–	–	1,12	Zn 1,12
6	Д-24-2	0,63	–	1,08	0,92	0,71	–	–	1,08	Zn 1,08
7	Р-13-2-1	1,26	–	1,39	1,36	0,53	–	–	2,01	Zn 1,39; Cu 1,36; Pb 1,26
8	Р-13-2-2	1,19	–	1,96	1,11	0,62	–	–	2,26	Zn 1,96; Pb 1,19; Cu 1,11
9	Р-13-2-3	0,76	–	0,67	0,56	0,28	–	–	–	–
10	Р-14-2-1	0,83	–	1,03	1,07	0,81	–	–	1,1	Cu 1,07; Zn 1,03
11	Р-14-2-2	0,61	–	0,96	1,04	0,7	–	–	1,04	Cu 1,04
12	Р-14-2-3	0,62	–	0,87	0,68	0,56	–	–	–	–
	мин.	0,4		0,67	0,39	0,28			1,04	
	ср.	0,73	–	1,1	0,83	0,57	–	–	1,35	–
	макс.	1,26		1,96	1,36	0,81			2,26	

По уровню химического загрязнения тяжелыми металлами и мышьяком все исследованные в рамках ИЭИ пробы грунтов относятся к категории загрязнения «допустимая».

По величине суммарного показателя загрязнения все пробы относятся к допустимой категории загрязнения ($Zc < 16$).

По данным многолетних наблюдений в районе проведения работ выявлены превышения фоновых концентраций по содержанию цинка (до 1,96 ф), меди (1,36 ф), свинца (до 1,26 ф). Установлено, что концентрации контролируемых химических веществ в почвах меньше нормативных значений ПДК/ОДК.

По уровню химического загрязнения бенз(а)пиреном и нефтепродуктами все пробы грунтов имеют категорию загрязнения «допустимая».

Комплексная оценка категории загрязнения всех проб грунтов – «допустимая».

Выводы:

В соответствии критериями оценки степени химического загрязнения, почвы относятся к категории загрязнения «допустимая». Концентрация нефтепродуктов в почвах не превышает допустимый уровень. Категория загрязнения почв по санитарно-эпидемиологическим показателям – «чистая».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование : учебник / И. И. Косинова, О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильяш. – Москва : Издательство «Научная книга», 2022. – 348 с.
2. Методика эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования : учеб.пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. универ., 2004. – 281 с.

3. Практикум по методам эколого-геологических исследований / И.И. Косинова, М.Г. Воробьева, М.Г. Раскатова – Воронеж : Изд-во Воронежского университета, 2019. - 65 с.

4. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : издание официальное : утвержден постановлением Правительства Российской Федерации : введен 29.01.2021. – Санкт-Петербург : Деан, 2021. – 1025 с.

5. Эколого-геологический мониторинг техногенно нагруженных территорий / И.И. Косинова, В.В. Ильяш, А.Е. Косинов. – Воронеж, Воронеж. гос. универ., 2006. – 104 с.

ECOLOGICAL AND GEOLOGICAL CONDITIONS OF THE RECONSTRUCTION SITE OF THE A-289 HIGHWAY KRASNODAR - SLAVYANSK-ON-KUBAN - TEMRYUK

Kholuev V.A., Starodubtsev V.S., vel.khol@yandex.ru

FSBEI "Voronezh State University", Voronezh, Russia

Abstract The article is based on materials from engineering and geological surveys on the Construction and reconstruction of the A-289 highway (Reconstruction of the 500 kV Rostovskaya-Taman overhead line on PC 871+00 of the projected A289 highway).” In the process of writing the thesis, based on the geological and environmental studies carried out, an assessment was made of the current state and forecast of possible environmental changes in connection with the construction of the road and the reconstruction of power lines.

Key words: assessment, activities, environmental, safety, pollution, natural, man-made, water, road.

УДК 550.4.02

ИЗМЕНЕНИЕ pH ПРИ ФИТОРЕМИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА ПРИМЕРЕ СТАРООСКОЛЬСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Шабанов Е.Н., Косинова И. И., Кульнева Е.М.

shabanovegor233@mail.ru

ФГБОУ «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Аннотация. Фиторемедиация заключается в выращивании в течение определенного периода времени на загрязненных почвах специально подобранных видов растений, способных извлекать из почвы тяжелые металлы корневой системой и накапливать их в наземной части, которая впоследствии утилизируется, а процесс может быть повторен до достижения необходимого эффекта.

Ключевые слова: очистка, фиторемедиация, мероприятия, экологическая оценка, загрязнение, растения, почва.

Введение. Загрязнение почвы — это глобальная проблема, поскольку оно оказывает вредное воздействие и на окружающую среду в целом. Почва, загрязненная опасными

элементами (например, мышьяком, свинцом и цинком), а тем более на культурных полях, где находятся сельскохозяйственные растения - представляет серьезную опасность для здоровья человека, так как вредные элементы из почвы вытягиваются самими растениями и в последствии попадают в организм человека при потреблении. В мире и России широко применяются методы фиторемидации для экологически мягкого очищения почв [4.5].

Цель: изучение методики фиторемидации - применение растений, способных очищать почвы от тяжелых металлов, а так же определение наиболее удобного растительного комплекса (группировок) для почв района проведения исследовательских работ. Объектом исследования являются почвы, загрязненные тяжелыми металлами в Обуховском и Долгополянском сельских поселений Старооскольского района Белгородской области. Ореолы распространения загрязнений тяжелыми металлами были выявлены при проведении исследовательских работ в 2022 году

По результатам комплексных эколого-геологических исследований выявлен ряд преобразований комфортности среды обитания в пределах обозначенных сельских поселений и территории.

Как и во всей европейской части России, в Старооскольском районе господствует умеренно-континентальный климат, с теплым летом и сравнительно холодной зимой. Последние десятилетия характеризуются неустойчивыми температурами: зимы стали мягче, а летние месяцы прохладнее.

Средняя годовая температура воздуха изменяется от +5,4 градуса на севере до +6,7 градуса на юго-востоке. Самый холодный месяц — январь. Безморозный период составляет 155—160 дней, продолжительность солнечного времени — 1800 часов. Почва промерзает и

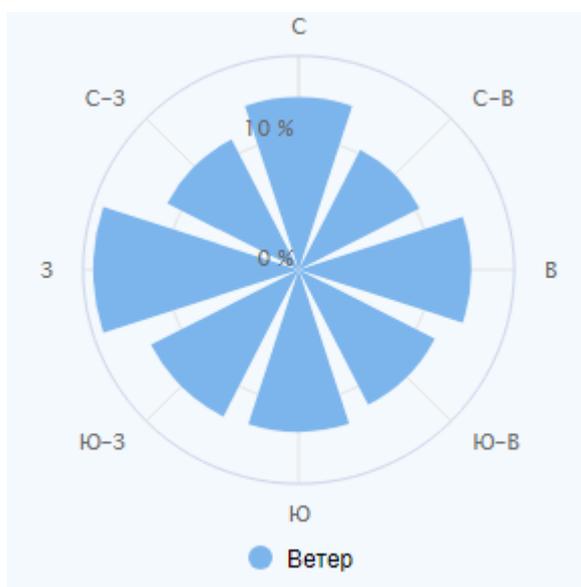


Рисунок 3 Роза ветров в Белгороде

нагревается до глубины 0,5— 1 метр. Осадки неравномерны. Наибольшее их количество выпадает в западных и северных районах области и составляет в среднем 540—550 мм. В восточных и юго-восточных в отдельные годы уменьшается до 400 мм.

Методика. Исследовательская работа состояла из трёх этапов: полевого обследования, лабораторных работ и камеральной обработки данных.

Полевые работы: произведен отбор растительности в области исследуемого участка с площадки 1 м². С тех же площадок отобраны почвы (чернозем). Сбор почвы производится методом «конверта», всего отобрано 16 проб почв, из них 4 комплексные пробы (рис.2) [1].

Часть почвенной пробы была подготовлена и отправлена в лабораторию, вторая часть перевезена в специально отведенный участок для её разгрузки по ячейкам. Далее по этим ячейкам высаживаются различные растения, которые наиболее эффективно вытягивают тяжелые металлы из почвы (подсолнух, кукуруза, клевер и др.) и произрастают в почве в течении шести недель, так же эти растения необходимо периодически поливать для того, чтобы предотвратить их гибель в жаркий день. После шести недель все растения собираются и распределяются по видам, а на их место повторно высаживается новая партия на такой же промежуток времени. Затем идет сбор и сортировка этих растений, а так же производится сбор почвы из ячеек, в которую они были высажены.

Лабораторные исследования: собранные образцы перевозятся в лабораторию для изучения, образцы почв проанализированы на содержание рН, нитратов, нитритов, железа, хлоридов, сульфатов, хрома, кобальта, никеля, меди, цинка, мышьяка, бария, стронция, свинца, и рубидия.

Камеральные работы: обработка и занесение результатов работ в таблицы и расчет показателей Eh.

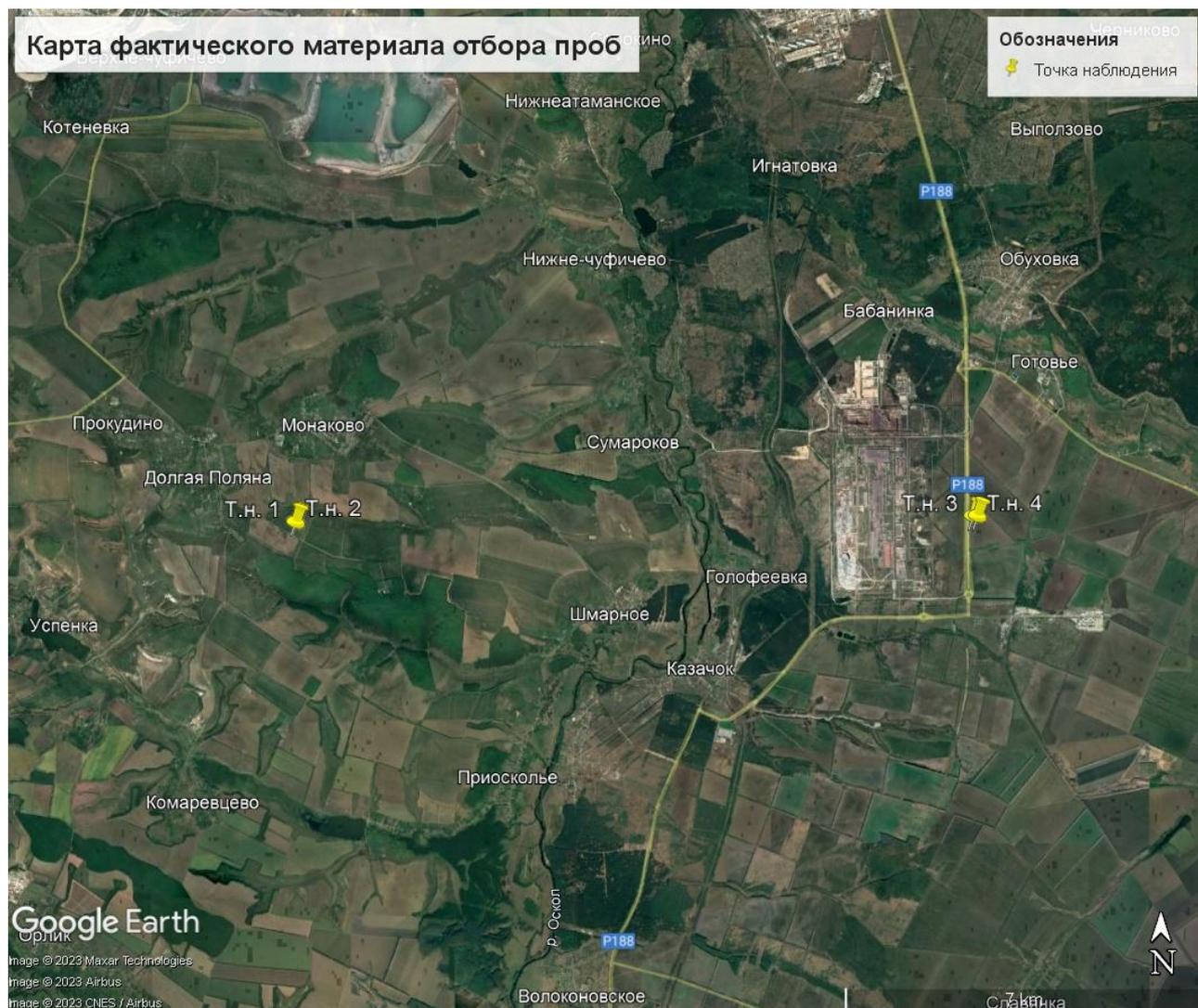


Рисунок 4 Карта фактического материала

Полученные результаты. В процессе проведенных исследований были выявлены особенности экологических факторов формирования агроландшафтов исследуемых сельских поселений и территорий. Они заключаются в следующих позициях:

1. Обуховское и Долгополянское сельские поселения и территория размещены в благоприятных природных условиях, отличающихся благоприятным климатом с комфортными диапазонами положительных и отрицательных температур; достаточным количеством осадков в течение всех сезонов года; спокойным рельефом, высокоплодородными почвами, богатой орографией и значительным количеством водоносных горизонтов; отсутствием катастрофических геологических процессов и явлений, повышенной сейсмичностью. Подобные условия стали причиной реализации в пределах Белгородской области интенсивного земледелия, которое является основой формирования агроландшафтов.

2. Среди основных видов деятельности в пределах исследуемых объектов, помимо агропромышленного комплекса, значительное воздействие на компоненты окружающей среды и агроландшафты, в частности, оказывает горнодобывающая и горноперерабатывающая виды деятельности. Степень приближенности сельских поселений к данным объектам определяет уровень их техногенного преобразования. В этой связи в качестве диагностических выбраны:

– Долгополянская сельская территория, непосредственно примыкающая к границам Стойленского ГОКа в его юго-восточной части. Агроландшафты территории находятся под прямым воздействием атмосферных выбросов технологических циклов Стойленского ГОКа;

– Обуховское сельское поселение, которое располагается между промышленными объектами перерабатывающего комплекса и Оскольским электрометаллургическим предприятием. Его расположение совпадает с трендом преобладающих северо-западных ветров.

Результаты исследований представлены в табл. 1

Таблица 1
Результаты исследования почв на показатель pH

До фиторемидации		После фиторемидации	
№	pH	№	pH
1.1	7,24	1.1	8,23
1.2	6,7	1.2	7,79
2.1	6,56	2.1	8,27
2.2	6,87	2.2	7,37
3.1	5,89	3.1	7,5
3.2	5,76	3.2	7,2
4.1	6,95	4.1	6,86
4.2	6,82	4.2	7,8

В результате проведенных анализов отмечено, что после процесса фиторемидации у почв повысился показатель рН. Так, в пробе 1.1 кислотность почвы поменялась со слабощелочных на сильнощелочные, в пробе 1.2 кислотность почвы поменялась с нейтральных на щелочные, в пробе 2.1 кислотность почвы поменялась с нейтральных на сильнощелочные, в пробе 2.2 кислотность почвы поменялась с нейтральных на слабощелочные, в пробе 3.1 кислотность почвы поменялась со слабокислых на щелочные, в пробе 3.2 кислотность почвы поменялась со слабокислых на слабощелочные, в пробе 4.1 почвы нейтральные и не изменились, в пробе 4.2 кислотность почвы поменялась с нейтральных на щелочные.

Причинами повышения уровня кислотности почв может быть впитывание растениями катионов кислотных металлов вместе с водой. Они в итоге и приводят к повышению щелочности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование: учебник / И. И. Косинова, О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильяш. – Москва: Издательство «Научная книга», 2022. – 348 с.
2. Методика эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования: учеб.пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. универ. 2004. – 281 с.
3. Vol. 9 No. 2 - April 2003. Bioremediation: Ecotechnology for the Present Century. Anil K. Gupta, Mohammad Yunus and Pramod K. Pandey.
4. A Review on Heavy Metals (As, Pb, and Hg) Uptake by Plants through Phytoremediation (Bieby Vojant Tangahu, Siti Rozaimah Sheikh Abdullah, Hassan Basri, Mushrifah Idris, Nurina Anuar, Muhammad Mukhlisin)

CHANGES IN PH DURING PHYTOREMEDIATION OF CONTAMINATED LANDS WITH HEAVY METALS USING THE EXAMPLE OF THE STAROOSKOLSKY DISTRICT OF THE BELGOROD REGION.

*Shabanov E.N., Kosinova I. I., shabanovegor233@mail.ru
FSBEI «Voronezh State University», Voronezh, Russia*

Abstract. Phytoremediation (phytoextraction) is a technology for cleaning soils contaminated with heavy metals using plants. This method consists of growing, for a certain period of time, on contaminated soils, specially selected plant species that are capable of extracting heavy metals from the soil by the root system and accumulating them in the above-ground parts, which are subsequently utilized, and the process can be repeated until the desired effect is achieved.

Keywords: cleaning, activities, environmental, pollution, plants, soil.

УДК 504.064

ОСОБЕННОСТИ ФОНОВОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИИ ПЕРСПЕКТИВНОГО НЕФТЕГАЗОВОГО ОСВОЕНИЯ КАК БАЗОВОГО ЭЛЕМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Шашкова Е.Н, Курышев А.А. katepupper@gmail.com

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Аннотация: в пределах территорий, которые осваиваются человеком для добычи полезных ископаемых, происходит необратимое изменение природной системы. Для того, чтобы понимать насколько быстро происходят подобные изменения необходим экологический мониторинг для предотвращения техногенных катастроф.

Ключевые слова: Иркутская область, фоновые значения, окружающая среда, состояние компонентов.

Введение: В ходе поисков, разведки и эксплуатации нефти и газа возникает ряд экологических проблем, обусловленных техногенным влиянием объектов нефтегазовой отрасли на компоненты окружающей среды, а также активизация неблагоприятных природных процессов, которые происходят на территории освоения. Для того, чтобы понять и спрогнозировать изменение компонентов окружающей среды под влиянием антропогенных факторов необходимо перед началом освоения территории провести экологическое обследование для получения фоновых значений состояния компонентов окружающей среды.

Фоновое содержание химических веществ отражают количественные значения концентраций химических веществ, соответствующие их естественным значениям в атмосферном воздухе, поверхностных и подземных водах, донных отложениях, почвах ландшафтов, расположенных вне территорий антропогенного воздействия, в частности до начала нефтегазового освоения территории.

Цель работы: определение фоновых значений показателей компонентов окружающей среды на территории исследований до начала нефтегазового освоения для заложения системы экологического мониторинга.

Актуальность: в настоящее время идет активное развитие нефтегазового направления, которое несет за собой негативное влияние на геологическую, воздушную, почвенную и водную среды. Схема пробоотбора компонентов окружающей среды в пределах исследуемой территории представлена на рис.1.

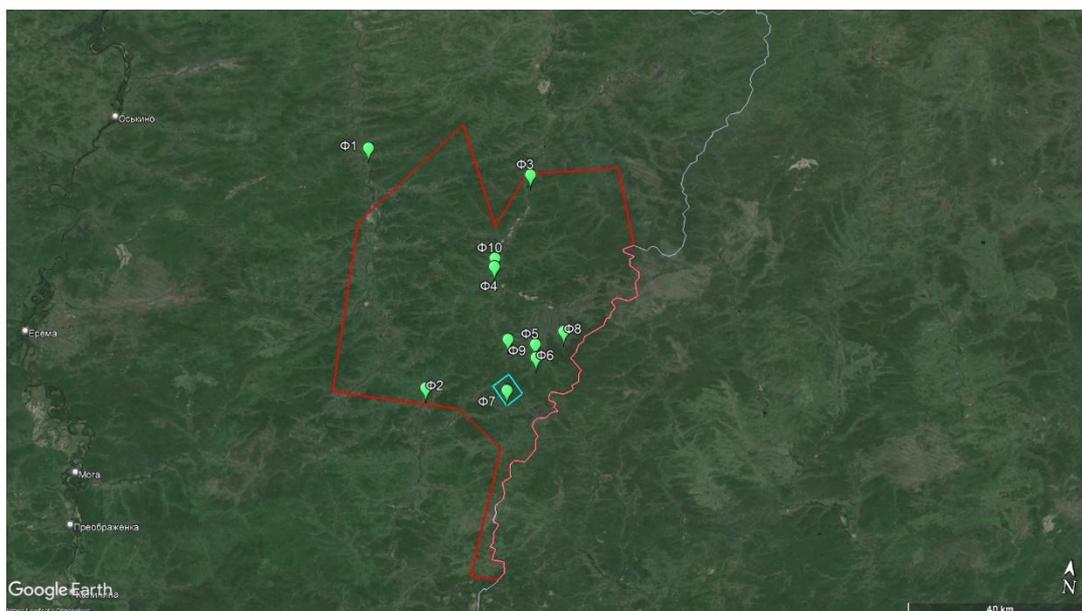


Рис.1 Карта-схема фактического материала

Физико-географический очерк: Участок исследования расположен на севере Иркутской области в Катангского районе. Площадь лицензионного участка составляет 3058 км².

Согласно «Физико-географическому районированию СССР» (1968), Катангский район относится к физико-географической области Средней Сибири, входит в зону тайги и в основном относится к трем провинциям: Тунгусской (около 2/3 площади района), Верхневилуйской и Приленской. Восточная граница Тунгусской провинции проходит приблизительно по водоразделу между реками Ниж. Тунгуска и Чона, а южная — пересекает верховья бассейнов рек Непа и Чона. На юго-западе района небольшие участки принадлежат Приангарской и Ангаро-Ленской физико-географическим провинциям.

Географическое положение территории определяет ее климатические особенности.

Климат района исследований резко континентальный, отличается длинной, суровой зимой (с ноября по апрель) и непродолжительными летними периодами (июнь, июль).

Средняя температура воздуха в июле достигает 15,7-17,5°С, средняя максимальная - 20°С, абсолютный максимум - 35-38°С. Среднесуточная температура меняется в довольно широких пределах из-за разнообразия рельефа.

Над рассматриваемой территорией большую часть года преобладают юго-восточные воздушные течения, обуславливающие нередко обильные осадки. Зимой распределение атмосферного давления обуславливает преобладание юго-восточных и юго-юго-восточных направлений.

Ландшафты территории в классификационном смысле занимают промежуточное положение между мерзлотно-таежными светлохвойными, преимущественно лиственничными и лишенными воздействия многолетней мерзлоты темнохвойными подтаежными светлохвойными травяными.

Территория участка лежит в междуречье рек Чона и Вакунайка и дренируется их притоками, причем исток Вакунайки находится непосредственно на участке. По центральной части участка проходит водораздел между Чоной и Вакунайкой.

Методика проведенных исследований.

На этапе, предшествующему освоению территории, предусматривается экологическое обследование компонентов окружающей среды для того, чтобы определить фоновые

значения для конкретной природной территории. На изучаемом участке был проведен пробоотбор почвенных отложений, поверхностных вод и донных отложений. Пробоотбор почв, поверхностных вод, донных отложений и замеры атмосферного воздуха окружающей среды был произведен на основании методик Косиновой И.И. [2]

Всего было заложено 10 площадок для исследования с целью получения объективной информации о состоянии природной системы. Площадки заложены с учетом розы ветром. В каждом пункте осуществлялся отбор полного комплекса проб. Всего было отобрано: 16 проб поверхностных вод; 10 проб почвенных отложений; 16 проб донных отложений и произведено 9 замеров состояния атмосферного воздуха. Также дополнительно было проведен отбор поверхностных вод (в межень и половодье) – всего 8 проб и донных отложений – 8.

В ходе лабораторных исследований определили фоновые значения химических элементов и соединений в различных компонентах окружающей среды. Фоновые значения приведены в таблицах (табл.1-5)

Таблица 1

Среднее (фоновое) содержание органических соединений в почвах

Параметры	Нефтепродукты, (мг/кг)	Фенолы	АПАВ
мин.	81,3	0,5	1,47
макс.	888	0,94	16,99
сред.	360,7	0,71	6,8
ПДК/ОДК	1000		

Таблица 2

Средние (фоновые) значения показателей основных ионов и органических соединений в водотоках

Параметры	рН	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	NO ₂	PO ₄	NH ₄	Ca	Mg	Na	K	НП	Фенолы	БПК ₅	ХПК	Взв. в-ва	Цветность	Мутность
	ед. рН	мг/дм ³													мгО ₂ /дм ³		мг/дм ³	град.	мг/дм ³
мин.	7,5	1	2,7	75	0	0	0,1	0,06	18	3,6	1,7	0,2	0,098	0	0,25	2,5	0,25	41	1
макс.	8,3	93	165	339	0	0	0,2	0,25	131	56	182	3,4	0,53	0	1,7	79	5,4	386	12,2
сред.	8,0	20	91	207	<1	<0,02	0,1	0,1	83	30	34	2	0,2	<0,0005	0,9	20,6	1	75,1	3,1
ПДКвр		300	100		40	0,08	0,2	0,5	180	40	120	50	0,05	0,001	2	15			

Таблица 3

Среднее (фоновое) содержание тяжелых металлов в поверхностных водах

Параметры	Cu	Fe	Mn	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn
	мг/дм ³							
мин.	0,0005	0,054	0,003	0,0005	0,0001	0,003	0,003	0
макс.	0,006	0,25	0,58	0,0095	0,004	0,008	0,013	0
сред.	0,001	0,148	0,095	0,0051	0,0012	0,0043	0,0074	<0,005

Параметры	Химические элементы, валовая форма (мг/кг)									Агрохимические показатели					
	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb	As	pH	NO ₃	P ₂ O ₅	NH ₄	Cl	SO ₄ ²⁻
мин.	176	11200	19	6,3	17	0,5	0,01	10,8	0,5	4,5	3,1	5,3	2,5	5,8	3,1
макс.	1280	51000	106	60	89	1,8	0,046	33	6,6	8,03	112	159	18	60	112
сред.	541	34811	43,9	24,4	56,9	0,9	0,021	21,1	3,7	6,4	23,5	34,7	4,8	23,1	23,5
ПДК/ОДК	1500		80	132	220	2	2,1	32	10						
	ПДК _{вр}	0,001	0,1	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01					

Таблица 4

Среднее (фоновое) содержание химических элементов и растворимых солей в донных отложениях водотоков

Параметры	Pb	Cu	Zn	Cd	Ni	Mn	Fe	Hg	As	pH	Cl	SO ₄ ²⁻	NH ₄	NO ₃	P ₂ O ₅	НП
	мг/кг															
мин.	5	7,6	19	0,5	12,4	223	11200	0,0025	0,1	5,9	16	24	2,5	0,5	25	62
макс.	30	37	116	1,5	59	1450	32200	0,054	12	8,5	63	453	22,2	6,7	155	177
сред.	16,6	16,7	54,8	0,59	32	643	22608	0,02	3,08	7,2	28,3	188	7,14	1,6	80	111

Таблица 5. Среднее (фоновое) содержание химических элементов и соединений в почвах

Проведенные лабораторные исследования подтвердили фоновое состояние участков. Преимущественно во всех пробах содержания контролируемых показателей в пределах нормы. Однако, превышения норматива ПДК_{вр} зафиксированы в двух пробах поверхностной воды по железу, БПК₅, марганцу и сульфатам в 1,1 – 5,8 раза, что соответствует гидрохимическим особенностям данных вод

В период половодья содержание таких показателей качества вод, как БПК₅ и ХПК стабильно характеризуется повышенными значениями. Возможно, данная ситуация обусловлена более высоким содержанием кислорода в этот период и значительной активизацией процессов окисления, развивающихся в результате поступления в водные объекты талой снеговой воды, привносящей с собой большое количество органики. ХПК в период половодья - превышает норматив в 3,1-4,8 раза. БПК₅ в период половодья превышает норматив в 1,3-6,6 раза.

В ходе дальнейшего освоения площади для строительства нефтегазовой скважины площадки №6, 7 и 9 могут использоваться в качестве контрольных точек для понимания тенденции изменения компонентов окружающей среды при антропогенном воздействии. На данных площадках планируется мониторинг почвенных отложений, многолетнемерзлых грунтов и растительности, а также замеры атмосферного воздуха с определенной периодичностью. Контроль состояния поверхностных водотоков и донных отложений предусмотрено на реках: Чона, Вакунайка, Малая Булакта, Нельтошка, Талакан.

Однако необходимо расширить комплекс производственного экологического мониторинга, включить в него контроль за состоянием подземных вод, который представляет собой строительство оборудованной специальной гидрогеологической скважины по направлению подземных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006.
2. Косинова И.И., О.М.Гуман, В.А. Бударина, В.В. Ильяш Методы эколого-геологических исследования и рациональное недропользование. - 1 изд. - Москва: Научная книга, 2022. - 348 с.
3. СП 502.1325800.2021 «Инженерно-экологические изыскания для строительства Общие правила производства работ»

FEATURES OF THE BACKGROUND STATE OF ENVIRONMENTAL COMPONENTS OF THE TERRITORY OF PROSPECTIVE OIL AND GAS DEVELOPMENT AS A BASIC ELEMENT OF ENVIRONMENTAL SAFETY

Shashkova E.N., Kuryshev A.A. katepupper@gmail.com Federal State Budgetary Educational Institution Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract: an irreversible change in the natural system takes place within the territories that are being developed by humans for mining. In order to understand how quickly such changes occur, environmental monitoring is necessary to prevent man-made disasters.

Keywords: Irkutsk region, background values, environment, state of components.

УДК 55;504;574

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОДОЁМЫ

Эпиташвили А.В., Фонова С.И.

a.epit@mail.ru; sveta.27@mail.ru

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", г. Воронеж, Россия

Аннотация. На городские станции очистки сточных вод возложена ответственная задача по предотвращению загрязнений природных водоёмов. От качества очистки сточных вод зависит состояние растений, живых организмов, обитателей водоёмов, а также состояние подземных вод и здоровье человека. При поступлении на станции очистки, сточные воды имеют в своем составе большое количество как физических, так и химических загрязнителей. Процесс восстановления сточной воды до допустимых показателей, при которых не наносится ущерб окружающей среде, многоэтапен и требует применения специальных технологических схем. Для определения качества очистки сточных вод выполняется постоянный мониторинг стоков, который представляет собой химический и микробиологический анализы. По результатам выполненных анализов проводится оценка

качества работы станций, а также определяются состояние, принимающих очищенные стоки, водоёмов.

Ключевые слова: сточные воды, природные водоёмы, окружающая среда, экология.

Для оценки качества очистки сточных вод было выбрано три станции очистки. Две расположены в городе Воронеж и Липецкая станция очистки. Отбор проб очищенных сточных вод выполнялся в холодное и теплое время года. В пластмассовые ёмкости объёмом 5 литров. Для погружения ёмкости под воду использовался груз, прикрепленный к ней (рис.1) [1].



Рисунок 1. Забор образца очищенной сточной воды

Конструкция погружалась в водоём на 50-70 см - наполнялась, а затем извлекалась из водоёма. Собранные образцы были направлены в лабораторию для проведения химического и микробиологического анализов. Таким образом, был выполнен анализ очищенных сточных вод за 8 лет в период с 2010 по 2017 года. Изучалось одиннадцать показателей, такие как: хлориды, сульфаты, азот аммонийный, нитраты, нитриты, СПАВ, медь, цинк, железо, нефтепродукты, фосфаты. Анализ, полученных результатов, исследований сточных вод правобережной станции очистки города Воронежа показал превышение предельно допустимых концентраций по азоту аммонийному в 7-9 раз, по нитритам в 5-9 раз; по показателю медь в 5-6 раз, по показателю цинк 1,5-2 раза, по показателю железо выявлены незначительные превышения, близкие к значениям нормы. Нефтепродукты в среднем превысили норму ПДК в 1,5 раза, Превышение норм в 3,5 раза по фосфатам получено за весь период исследования. Все загрязнители имеют скачкообразный характер.

Так же было выполнено исследования поверхностных вод реки Песчаный лог и реки Дон в 2020 году. Для этого были определены контрольные точки (рис.2) мест исследования и отобраны пробы первая контрольная точка в реке Песчаный лог (до места сброса сточных вод с Правобережной станции очистки).

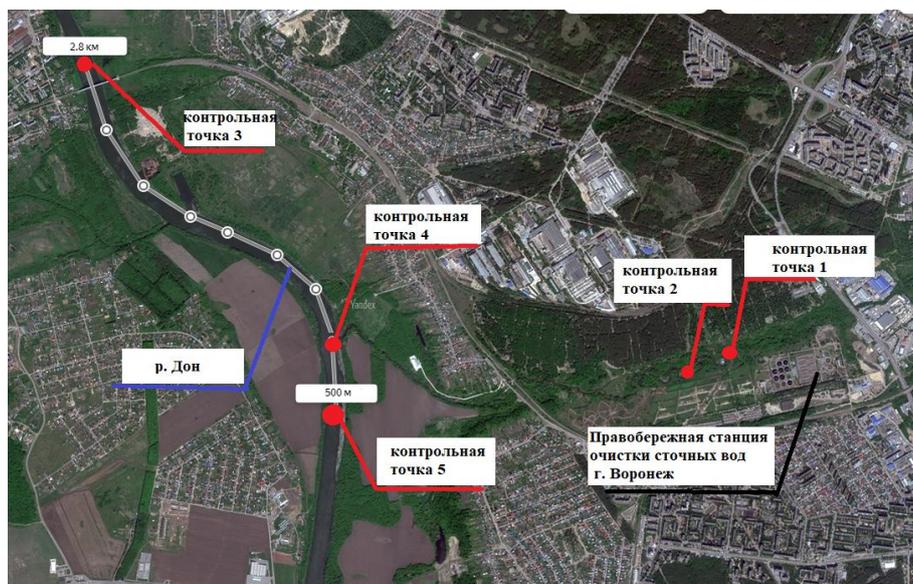


Рисунок 2. Контрольные точки оценки качества водоёмов на реках Дон и Песчаный лог

Вторая контрольная точка - река Песчаный лог на 500 м. ниже сброса сточных вод. Третья контрольная точка в реке Дон на 2,7 км выше впадения в него реки Песчаный лог. Четвертая контрольная точка в реке Дон в месте смешения с водами реки Песчаный лог. Пятая контрольная точка на 500 м. ниже точки смешения. Анализ полученных результатов свидетельствует о значительном антропогенном влиянии реки Песчаный лог, смешанной с очищенными сточными водами правобережной станции на качество воды в реке Дон, практически по всем показателям. Наиболее сильное загрязнение вод реки Песчаный лог с очищенными стоками выявлено по показателю азот аммонийный, превышение предельно допустимой концентрации зафиксировано в 9,5 раз. Во второй контрольной точке ниже впадения р. Песчаный лог на расстоянии (500 м) в 4,85 раза. По фосфат-иону превышение в месте смешения зафиксировано в 1,45 раз. Превышение показателей биологического потребления кислорода в 2,2 раза и химического потребления кислорода в 1,17 раз. Максимальное значение водородного показателя зафиксировано 9,1 рН, при том, что для Воронежского региона интервал рН для водоёмов составляет от 6,5 до 8,5 рН. Результаты микробиологических исследований в месте смешения рек свидетельствуют об опасном эпидемиологическом состоянии воды. Общие колиформные бактерии составили более 2400 КОЕ/100, Термоталерантные колиформные бактерии до 240, КОЕ/100 при нормативах не более 100 КОЕ/100. А так же были обнаружена сальмонелла Томпсон, которая является возбудителем кишечных инфекций.

Аналогичным образом были выполнены исследования сточных вод на левобережной станции очистки. Анализ результатов химических и микробиологических исследований показал превышение предельно допустимых концентраций по следующим показателям: азот аммонийном превысил нормы в 13-29 раз, превышение по нитритам составило до 18 раз; СПАВ 5-7 раз, по показателю медь в 15-18 раз, превышение цинка составило в 2-3 раза, железо в 2-7 раз, содержание нефтепродуктов превысило нормы в 2,5 раза; фосфаты превысили нормы в 10-16 раз. Дополнительные исследования поверхностных вод Воронежского водохранилища так же проводились в 2020 году. Для этого были определены контрольные точки (рис.3) отбора проб, пробы отбирались в разные периоды года (летом и зимой).

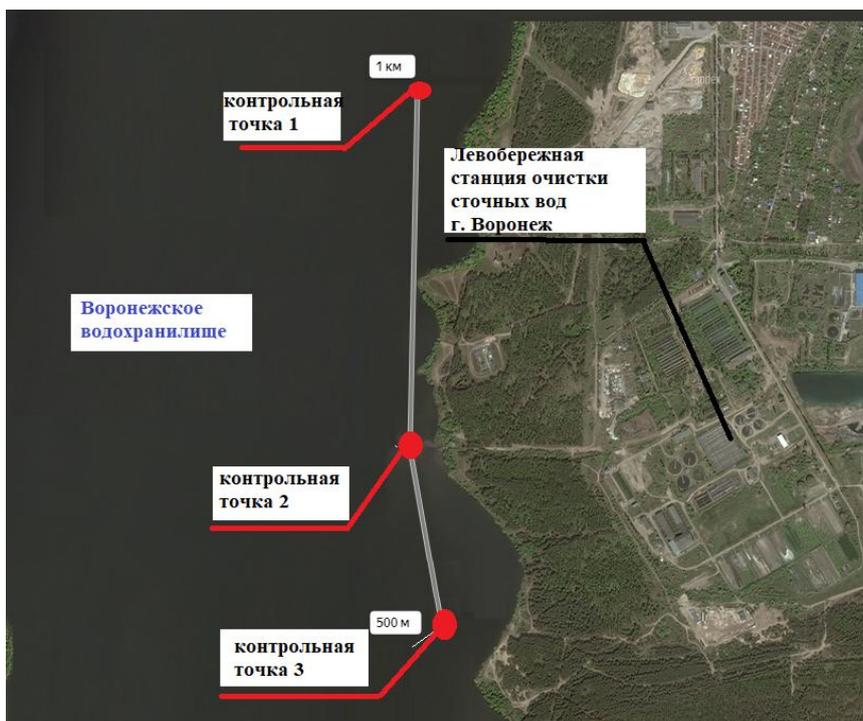


Рисунок 3. Контрольные точки оценки качества воды Воронежского водохранилища

Первая контрольная точка в Воронежском водохранилище расположена на 1000 м выше сброса очищенных сточных вод с левобережной станции очистки. Вторая контрольная точка в Воронежском водохранилище расположена в месте смешения очищенных сточных вод с водами водохранилища. Третья контрольная точка расположена в Воронежском водохранилище на 500 м ниже места смешения очищенных сточных вод с водами водохранилища. Анализ полученных результатов свидетельствует о значительном антропогенном влиянии очищенных сточных вод Левобережной станции очистки на Воронежское водохранилище. Исследования показали, что превышение предельно-допустимых концентраций наблюдается не только в непосредственном месте смешения сточных вод с водами водохранилища, а также ниже места смешения на 500 м. Максимальное значение водородного показателя равно 9,5 рН, что выходит за пределы допустимого интервала рН. Микробиологические исследования превышений допустимых значений не выявили.

Анализ результатов химических исследований сточных вод Липецкой станции очистки показал превышение предельно допустимых концентраций по азоту аммонийному в 2-6 раз, по нитритам в 4-18 раз, по показателю медь в 2-5 раз, по показателю цинк 2-4 раза, железо превысило нормы в 2-5 раз, фосфаты в 2-2,5 раза. Контрольные точки (рис.4) для исследования поверхностных вод реки Воронеж на территории города Липецк были определены следующим образом: первая в реке Воронеж на 1000 м выше сброса очищенных сточных вод на Липецкой станции очистки; вторая в реке Воронеж в месте смешения очищенных сточных вод с водами реки Воронеж; третья контрольная точка в реке Воронеж на 500 м ниже сброса очищенных сточных вод [2].

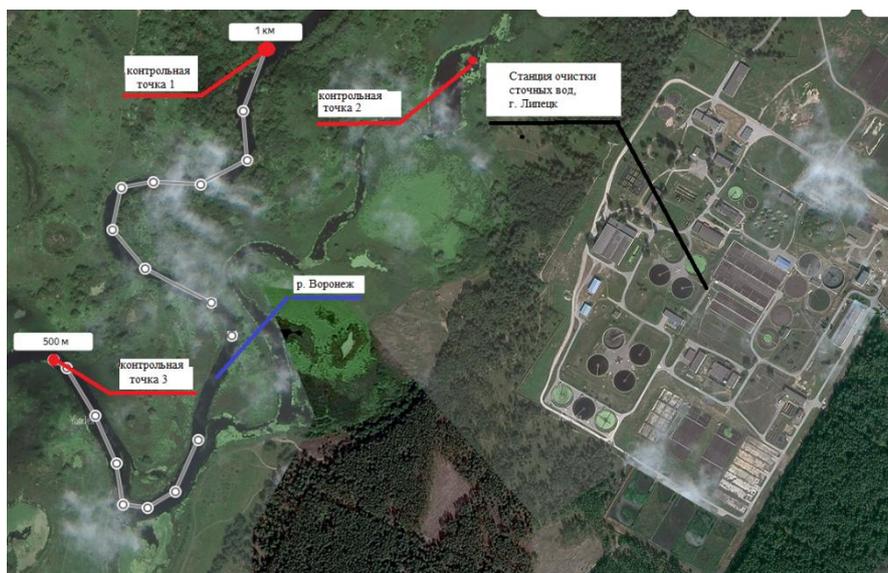


Рисунок 4. Контрольные точки оценки качества воды реки Воронеж на территории города Липецк

Анализ полученных результатов свидетельствует о значительном антропогенном влиянии сточных вод Липецкой станции на качество воды в реке Воронеж, практически по всем показателям. Превышение предельно допустимых концентраций наблюдается не только в непосредственном месте смешения сточных вод с водами реки Воронеж, а так же ниже места смешения на 500 м. Так же были проведены исследования на микробиологические показатели в месте смешения. Результаты свидетельствуют об опасной эпидемиологической ситуации водоёма. Общие колиформные бактерии составили более 1300 КОЕ/100. Термоталерантные колиформные бактерии до 130 КОЕ/100, при этом возбудителей кишечных инфекций не выявлено [3].

Заключение

Оценка качества работы станций очистки сточных вод, является важным этапом в защите водных объектов от антропогенного влияния. Выявленные отклонения в сторону увеличения показателей качества сточных вод, свидетельствуют о постоянном накоплении загрязнителей в водоёмах, и, как следствие, ухудшению экологического состояния водоёма и его обитателей, а также береговой линии, включающий растительность и почву.

Основными причинами превышения предельно допустимых концентраций различных загрязнителей после очистки сточных вод, является высокий физический износ отдельных сооружений очистки станций, а так же поступление стоков на очистку с ненормированными концентрациями загрязнителей от абонентов, не предусмотренных проектами городских станций очистки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Фонова С.И., Эпиташили А.В., Лучников Р.А., Работа станций очистки сточных вод в пределах городской застройки, влияние на экологию. Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт: Материалы IX-ой международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РААСН Чернышова Е.М. / ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный технический университет". – Тамбов, Изд-во ИП Чеснокова А.В., 2022. – 468 с.

2. Фонова С.И., Бурак Е.Э., Эпиташили А.В. Воронежский государственный технический университет Исследование сточных вод, прошедших очистку на городской станции очистки сточных вод. Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации. Материалы Семнадцатой Общероссийской научно-

практической конференции и выставки изыскательских организаций. М.: ООО «Геомаркетинг». 2022. – 512 с.

3. Фонова С.И., Эпиташили А.В., Лучников Р.А., Эпиташили О.О. Исследование сточных вод после очистки на станции очистки города Липецк Студент-Наука: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. А. В. Сергеев [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (13,5 Мб). – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв. – Систем. требования: ПК 500 и выше; 256 Мб ОЗУ; Windows XP; SVGA с разрешением 1024x768; Adobe Acrobat; CD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с экрана.

THE INFLUENCE OF WASTEWATER ON NATURAL BODIES OF WATER

Epitashvili A.V., Fonova S.I.

a.epit@mail.ru; sveta.27@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State Technical University", Voronezh, Russia

Abstract: wastewater, natural reservoirs, environment, ecology.

Keywords: City wastewater treatment plants are entrusted with the responsible task of preventing pollution of natural water bodies. The quality of wastewater treatment determines the condition of plants, living organisms, inhabitants of reservoirs, as well as the condition of groundwater and human health. When entering treatment stations, wastewater contains a large number of both physical and chemical pollutants. The process of restoring wastewater to acceptable levels, which does not cause damage to the environment, is multi-stage and requires the use of special technological schemes. To determine the quality of wastewater treatment, continuous monitoring of wastewater is performed, which consists of chemical and microbiological analyses. Based on the results of the analyzes performed, the quality of the stations' operation is assessed, and the condition of the reservoirs receiving treated wastewater is determined.



СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 502

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ГОРОДА ВОРОНЕЖА В РУКАХ МОЛОДЕЖИ

Акопян М. В., Макаренко А. А., Akopyan9406@gmail.com, Alla.makarenko@mail.ru

Муниципальное бюджетное учреждение лицей «Воронежский учебно-воспитательный комплекс им. А.П. Киселева», Муниципальное бюджетное учреждение средняя общеобразовательная школа № 48, город Воронеж, РФ.

Аннотация. В статье представлены методы исследования, решение основных экологических проблем, направления волонтерского движения, необходимости экологического мышления каждого человека.

Ключевые слов: Природная среда, антропогенное воздействие, экологическое сознание, ситуация и мышление, экологические проблемы, опрос, волонтерство.

Будущее человечества находится в прямой зависимости от понимания ответственности человека, отношения к природной среде. Поэтому целью исследования является выявление осознания масштабности экологических проблем молодежью и желанием уменьшить антропогенное воздействие каждым молодым человеком на примере лицея имени Киселева и школы № 48 города Воронежа.

Методы исследования:

- социологический опрос;
- метод математической обработки полученных результатов;
- обобщение полученных данных;
- анализирование.

Термин «экология» впервые привел биолог Эрнест Геккель в опубликованной в 1886 году книге «Общая морфология организмов. Геккель трактовал понятие, как: “Экология - наука о взаимодействиях живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой”, делая упор на биологический аспект взаимодействия, прежде всего [3]. Но размышляя о том, что сегодня значит экология, мы можем заметить некоторые изменения в понимании и определении термина. Значительно расширяется возможности выявления взаимодействий живых организмов.

В настоящее время существует несколько тесно связанных между собой экологических наук. Например:

- аутоэкология - экология организмов (изучающая взаимоотношения организмов, как представителей видов, с факторами среды) [1];
- синэкология- раздел экологии, изучающий сообщества организмов [2];
- демэкология- раздел общей экологии, объектами изучения которого являются изменение численности популяций, отношения групп [6]. Конечно, каждая из указанных наук «выросла» из той, Геккелевской «экологии». Понимание и влияние этого понимания в наши дни продолжает шириться и углубляться. Каждая из указанных наук имеет интерес в сфере экологических знаний и играет одну из ключевых ролей.

Экологические знания обогащают и расширяют наш мир, играют ключевую роль в благополучии и процветании человека. Но почему, же тогда многие люди не обращают на экологическое состояние окружающей среды внимание, считают экологическое мышление очередным модным веянием и никак не реагируют на предупреждения ученых о скорых экологических катастрофах? Чтобы разобраться и ответить на вопрос: “Правда ли людям, особенно молодому поколению, нет дела до экологии”, мы провели опрос среди учащихся 9-11 классов (всего было опрошено 160 человек).

Ответы на первый и самый главный вопрос: “Считаете ли Вы вопрос экологического состояния окружающей среды важным в нашей жизни?” - опроверг теорию, что подрастающему поколению неважна экология. Все 100% ответили утвердительно.

Если говорить о существующих экологических проблемах, таких как: замусоривание планеты, рост химических выбросов, природные пожары, озоновые дыры, забота о Краснокнижных растениях, нехватка пресной воды, выбросы автотранспорта - и это только малая часть, которая напрямую связана с деятельностью человека. Какие же проблемы кажутся подросткам самыми значимыми?

Исходя из данных опроса, мы можем заметить, что самой важной проблемой, по мнению обучающихся, которую необходимо решить, как можно скорее, является проблема замусоривания планеты. Действительно, из 5800 миллионов тонн первичного пластика, который больше не используется, только 9 % были переработаны с 1950 года [5].

Какие же решения могут быть приняты нами на территории города Воронеж? На вопрос: “Что Вы лично делаете для смягчения существующих экологических проблем?” - школьники написали свои мысли (сформированы по одной тематике). Вот, что наметили дети. В подтверждение предыдущим ответам сортировка мусора является самым частым ответом (42%). Радует и другой ответ, хоть он и набрал только 10% (то есть 6 человек), но это значит, что люди начинают интересоваться и посещать экологические мероприятия. Но готовы ли люди прямо сейчас идти и “спасать” Планету? Можно ли рассчитывать, что, то воодушевление, с которым ученики отвечали на первые вопросы, перерастет в активное действие? Ответы позволяют верить в это. Всего 3,3% из всех опрошенных не готовы на активные действия. И целых 66,7% систематически заботятся о сохранении окружающей среды. Дискуссия, что в вашем понятии экологическая ситуация. Но откуда ребятам узнавать новую информацию, где участвовать и как спасти нашу экосистему? – вопросы, на которые требуются немедленные ответы.

В рассматриваемых учреждениях городского округа город Воронеж систематически проводятся различные мероприятия, организуется экологический досуг. Например, сбор макулатуры и батареек, субботники, экологические конференции, день Земли, экологические марафоны, тематические беседы с учениками младших классов или подготовленные старшеклассниками тематические уроки.

Для того, чтобы понять, как лучше всего заинтересовать подростков, завершающим стал вопрос: “Какие вопросы улучшения экологической обстановки требуют большего внимания в школе?” Нами получены следующие ответы:

- Огласка проблем, способы утилизации мусора.
- Ответственное потребление.
- Практичность и результативность тех или иных мер.
- Вопросы о загрязнение воды.
- Световое, тепловое, радиоактивное, химическое загрязнение и кислотные дожди.
- Загрязнение планеты твёрдым, физическим мусором.
- Грязь на улицах.
- Базовая экологическая грамотность.
- Развитие автомобильной промышленности и ее связь с экологической обстановкой.
- Пожары и выброс мусора.
- Более эффективное использование бумажных продуктов, распространение и пропаганда экологически-благоприятных привычек.

Таким образом, стоит обратить внимание на всевозможные экологические проблемы, ведь их нельзя классифицировать на более или менее важные, т.к. они представляют серьёзную опасность для планеты и всех живых существ.

Рекомендации для сохранения чистой планеты на глобальном уровне и города на региональном, необходимо, например, вместо пластиковых стаканчиков пусть каждый носит свою кружку. Не вырубать лес, и лесные насаждения, не загрязнять окружающую природную среду. Сохранение животных красной книге, в принципе, тот факт, что стоит оберегать планету и наш зеленый город.

Химические выбросы, связанные с жизнедеятельности человека. Наверное, вопросы, связанные с индивидуальным вкладом в заботу об экологии - то, что каждый может сделать, чтобы помочь природе (правила сортировки мусора, какие отходы как утилизируются и т.д.)

Переработка и сокращение использования пластика. Вопрос замусоривания, вопрос поведения в лесу, использования экологически чистых вещей, материалов. Некоторые ребята дают четкий ответ с четким решением, некоторые же пока ограничиваются более общими ответами. Но ведь самое главное, что все они, думают, об экологическом состоянии окружающей среды и предлагают те меры, которые, как они считают, смогут улучшить экологическую обстановку.

Таким образом, благодаря проведению и анализу анкеты - вопросника, мы видим, что не все потеряно, а, наоборот, интерес к экологии, её проблемам только растёт. Растёт и понимание о необходимости активных действий для снижения остроты экологических проблем. Но самое главное, как мне видится, это то, что сами люди, молодые люди, готовы способствовать лично, своими руками приносить пользу.

Проведенный социологический опрос учеников старших классов однозначно показал, что молодых людей волнуют вопросы экологической ситуации на современном этапе развития человеческого общества, что они понимают и видят способы снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду и готовы самостоятельно активно участвовать в уменьшении воздействия человека на природу.

В жизни личной и общественной в лицее и школе существует волонтерское движение, одно из направлений которого - укрепление экологической грамотности и воспитание экологического мировоззрения среди учеников учебных заведений. Мы регулярно проводим мероприятия, активно участвуем в разных конкурсах, организуем беседы, викторины, квесты для учеников начальной и средней школ, в течение года проводятся мероприятия экологического характера, например, у нас есть конференция «Окружающая среда? Да!».

Популяризация экологической культуры включает просветительскую деятельность: экологические уроки и внеклассные мероприятия; тематические выставки изделий из природных материалов; участие в конкурсе сочинений «Город и экология»; экскурсия в экоцентр «Собиратор», где принимают на переработку отходы и находится экспозиции из переработанных материалов. Участие в празднике Росприроднадзора «Экология - дело каждого», в номинации «Экорисунок» и «Эколята». Деятельность экологической направленности: благоустройство и озеленение территории школы и города, сдача на переработку отходов, участие в акции «Покормите птиц зимой» - создание кормушек, подкормка птиц зимой.

Один из четырех постулатов Барри Коммонера, знаменитого эколога и биолога XX века, гласит: «Всё связано со всем». Получается, что прогресс в одной сфере идет рука об руку с регрессом в другой. Значит, нам необходимо найти компромисс, чтобы сохранить свою жизнь и жизнь нашей Планеты. Именно необходимо, иначе мы просто не сможем развиваться дальше, все человечество будет бороться за свое существование. У нас пока есть шанс все исправить. Да, некоторые процессы необратимы, но мы можем не позволить приумножить их. Но давайте поподробнее остановимся на 2 законах - постулатах Коммонера: «Все должно куда-то деваться» и «Природа знает лучше» [4]. Природа сильнее человека, окружающая среда тысячи лет существовала в гармонии, перерабатывая и синтезируя новые вещества, полным ходом протекала эволюция. Но развивался и человек,

искал способы сначала для выживания, а потом для упрощения своей жизни, стали появляться новые и новые вещества, которые природа не принимала, она не могла с ними бороться, не могла перерабатывать и начала задыхаться. В это время появляется проблема, связанная с отходами, росли свалки. И четвертый закон, который вытекает из трех предыдущих: «За все приходится платить» [4]. Нам даже не нужно искать примеры, вся наша экосистема является им. Сейчас мы видим, что изменение одного из компонентов природной среды всегда влечет за собой и изменение всех других, но не всегда помним об этом заранее. Но есть лучик света в темном царстве, идет развитие, а вместе с ним люди начинают задумываться над темами, которых напрямую не касаются в своей повседневной жизни. Наше общество становится образованным в сфере экологии, молодые умы тянутся и интересуются решением данного вопроса.

В современном мире экологическому образованию и просвещению отводится важнейшая роль, так как само существование людей на планете находится под угрозой из-за ухудшения экологической ситуации.

Проблемы состояния окружающей среды и качества жизни можно решать, опираясь на ясное понимание цели и задач достижения их совместными усилиями всего общества, а не только равнодушных людей. Активная промышленная деятельность ведет к непрерывному возрастанию концентрации углекислоты в атмосфере: в XX веке она возросла на 20 процентов. Это служит причиной повышения средней температуры планеты, что в свою очередь меняет характер циркуляции атмосферы и распределение осадков. Все эти изменения сказываются на природных процессах и явлениях.

Если сохранятся современные темпы роста промышленного производства, то к тридцатым годам наступающего столетия концентрация углекислоты в атмосфере удвоится. Как все это может сказаться на продуктивности биоты - исторически сложившихся комплексов живых организмов? Еще в 1979 году А. М. Тарко с помощью компьютерных моделей, которые к этому времени были уже разработаны в Вычислительном центре АН, впервые провел расчеты и анализ этого явления. Оказалось, что общая продуктивность биоты практически не изменится, но произойдет перераспределение ее продуктивности по различным географическим зонам. В научной концепции и миропонимании Н.Н. Моисеев указывал, например, что резко возрастет засушливость некоторых районов, пострадает и наша степная зона. Урожайи здесь могут снизиться на 15-20, даже на 30 процентов. Зато резко возрастет продуктивность таежных зон и тех районов, которые мы называем нечерноземьем. Земледелие может продвинуться на север. Человечество подошло к новому рубежу своей истории, на котором стихийное развитие производительных сил, неконтролируемый рост населения, отсутствие дисциплины индивидуального поведения могут поставить человечество, то есть биологический вид *homo sapiens*, на край гибели. Мы стоим перед проблемами новой организации жизни, новой организации общества, нового миропредставления. Сейчас возникло словосочетание "экологическое мышление". Оно призвано, прежде всего, напомнить нам, что мы дети Земли, не ее покорители, а именно дети [6]. Поэтому именно молодежь в свете последних событий должна мыслить глобально, а действовать локально!

Ситуация может начать изменяться к лучшему через воспитание экологического сознания и активной жизненной позиции у молодого поколения. Молодежи надо подсказать, как делать правильно, научить думать об окружающем мире. В Воронеже много экологических проблем: например, качество воздуха, в том числе из-за недостаточности зеленых насаждений; мусорные свалки в лесах вокруг города, уничтожение самих лесов, а также не высок уровень экологической культуры жителей. Экологическое образование молодежи позволит исправить многие существующие проблемы, повысить экологическую сознательность молодежи, уверенность в себе через ощущение важности своей работы, позволит сделать родной город лучше. В целом, человеческая активность меняет характер окружающей среды, причем в большинстве (не всегда, но в большинстве) случаев, эти изменения оказывают негативное влияние на человека. И нетрудно понять, почему: за

миллионы лет его организм приспособился к вполне определенным условиям обитания. Но в то же время любая деятельность - промышленная, сельскохозяйственная, рекреационная - источник жизни человека, основа его существования. Значит, человек неизбежно и дальше будет менять характеристики окружающей среды. А потом - искать способы приспосабливаться к ним.

Одним из самых основных аспектов жизни является экологическое состояние окружающей среды. В мире все больше уделяется внимания экологии, сохранению биосистемы и снижению уровня негативного влияния жизнедеятельности человека на окружающую среду. Мы живем на планете, за которую мы будем держать ответ перед будущими поколениями. И мы больше не вправе перекладывать ответственность на других!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Большая Российская энциклопедия (<https://bigenc.ru/biology/text/1840418>)
2. Dictionaries DicipediA encyclopeadiA (<https://dicipedia.com/dic-ru-ru-encycl-term-51556.htm>)
3. Интернет ресурс <http://lib.volsu.ru/eco>
4. Электронная книга Барри Коммонер. Замыкающийся круг (<https://nashaucheba.ru/v57478>)
5. Our World in Data (<https://ourworldindata.org/plastic-pollution>)
6. <https://studfile.net/preview/74799>

THE ECOLOGICAL SITUATION OF THE CITY OF VORONEZH IS IN THE HANDS OF YOUNG PEOPLE

*Akopyan M. V., Makarenko A. A., Akopyan9406@gmail.com , Alla.makarenko@mail.ru
Municipal budgetary institution Lyceum "Voronezh Educational Complex named after A.P. Kiselyov", Municipal budgetary institution secondary school No. 48, Voronezh, Russian Federation.*

Annotation. The article presents research methods, solutions to major environmental problems, directions of the volunteer movement, and the necessity of ecological thinking for each person.

Keywords: Natural environment, anthropogenic impact, environmental awareness, situation and thinking, environmental problems, survey, volunteering.

УДК 37

МИР НА ЛАДОШКЕ: ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В ШКОЛЕ ЧЕРЕЗ ИНТЕГРАЦИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК (БИОЛОГИЯ И ЛИТЕРАТУРА)

Малюкова Н.А., Хуцишвили К.Н., Шишкина В.А. na_malyukova@mail.ru, hutsishvili.k@yandex.ru, shishviki@yandex.ru

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 97, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Сегодня мало учащихся, у которых сформированы представления о взаимодействии различных предметных областей. Это обусловлено тем, что уроки проводятся согласно принципу межпредметной зависимости. Наблюдается интеграция естественнонаучного знания, проявляющаяся в рамках взаимодействия гуманитарных и естественных наук. В рамках экологического воспитания и образования важно формировать

у школьников потребность в оптимальном природопользовании и развитии экологического мировоззрения.

Ключевые слова: экологическое воспитание, экологические проблемы, естественные науки, гуманитарные науки, окружающая среда, экологическая культура, активная жизненная позиция, человек – природная среда.

«В рамках нашей внутренней политики экология была и, безусловно, останется одной из важнейших составляющих всей нашей работы. Мы должны будущим поколениям оставить процветающую в смысле экологии страну»
В.В.Путин

Одним из важнейших вопросов современности, волнующим всю мировую общественность, является экология. С каждым годом люди все больше осознают важность сохранения чистоты воздуха, воды и почвы. Во многих странах разрабатываются и внедряются экологичные промышленные технологии, а проблема глобального потепления стала актуальной повесткой крупнейших мировых форумов. Много внимания уделяется экологии и в сфере образования. Об этом сегодня и пойдет речь.

Именно школа должна давать подрастающему поколению знания и навыки для того, чтобы впоследствии они могли повлиять на экологическую ситуацию в мире. Могут ли школьники сами повлиять на экологическую ситуацию в мире? Поэтому экологическая грамотность становится не менее важной, чем читательская, математическая или научная.

Экологическое воспитание закреплено в обновленном Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС), утвержденном 31 мая 2021 года, которые обеспечивают личностное развитие обучающихся, в том числе экологическое воспитание.

Важно формировать новые гармоничные отношения с природой. Все это делается в рамках экологического образования и воспитания. Цель экологического воспитания – формирование целостности экологических знаний, мышления, воли, экологической культуры. К сожалению, в большинстве школ нет предмета экологии, поэтому экологическое образование и воспитание осуществляется через систему внеурочной деятельности и кружковой работы. Школа может стать не только главным звеном экологического образования учащихся, но и центром распространения экологической информации среди горожан. Изменение состояния окружающей среды формирует необходимость более пристального внимания подрастающего поколения на различные экологические проблемы.

Как воспитать в детях экологическое воспитание? Как научить любить родную землю? Конечно же, через слово, литературные тексты. А как заинтересовать, погрузить учащихся в изучение столь сложных и интересных предметов: биологии и литературы.

Большую роль в мотивации обучающихся к изучению экологии играют мероприятия по экологическому просвещению. К таким мероприятиям относятся: проектная деятельность учащихся, конкурсы, внеклассные мероприятия.

Научно-исследовательские проекты на формирование экологической культуры учащихся:

- «Говорят, почва – «кожа Земли». Хороша ли эта кожа?
 - «Бережем каждую каплю»;
- «Не преврати планету в свалку. Бытовые отходы человечества и их влияние на окружающую среду. Экологические проблемы в рассказах М. Пришвина»;
- «Сохраним пчелу – сохраним планету! Хоть пчёлка и не велика, но велики ее дела».

Цели и задачи этих проектов:

- формирование у обучающихся экологической культуры;
- формирование экологически сообразного поведения в быту и природе;
- формирование познавательного интереса и бережного отношения к природе и своему здоровью.

Социальная значимость любого предложенного проекта экологической направленности:

- участие обучающихся в социально значимом деле;
- развития коммуникативных и личностных качеств обучающихся;
- накопление детьми опыта гражданского поведения в обществе;
- усвоение обучающимися социальных ролей;
- воспитание экологической культуры.

Экологическое неблагополучие городов, в т.ч. города Воронежа, стало острой проблемой, требующей скорейшего решения. Город – это ареал глубоко измененной природы, особая экосистема, и степень ее изменения зависит, прежде всего, от географического положения, конкретной географической ситуации, ответственности властей и, конечно же, активности самих жителей города. Здоровье населения города - важнейший показатель экологического благополучия в окружающей человека среде.

При этом для достижения безопасности здоровья человека в городе необходима:

1. борьба с загрязнением воздуха;
2. охрана вод от загрязнений и использование пресных вод;
3. эффективное использование почвы в городе;
4. защита и охрана существующих генетических ресурсов (особо охраняемые природные территории) и улучшение состояния окружающей среды.

По нашему мнению, экологические проблемы могут быть решены, в некоторой степени, силами наших учащихся при активной поддержке взрослых – родителей учащихся. В ходе проектов учащиеся работают над решением двух важных экологических проблем нашего города, касающихся непосредственно жителей микрорайона нашей школы – улучшение состояния экологической среды и формирования экологической культуры жителей (родителей и учащихся) с одновременным созданием приемлемой зоны активного отдыха на базе МБОУ СОШ № 97 г. Воронежа.

Одной из основных целей при реализации проектов экологической направленности является помощь детям, они должны стать достойными гражданами своей страны, сформировать у них стремление к поиску, совершенствованию, создать все условия для социального творчества через многообразие форм деятельности, формирование их экологической культуры.

После завершения проекта учащиеся смогут:

1. Приобрести новые знания о природе и об экологии города и своего микрорайона.
2. Увидеть экологические проблемы в городе и своем микрорайоне, и наметить пути их решения. Благоустройство и озеленение территории пришкольного участка.
3. Научиться ответственно и бережно относиться к своему здоровью и к человеческой жизни как главной ценности, выработка установки необходимых связей в системе «человек – природная среда».
4. Научиться сопереживать к бедам природы и бережно относиться ко всему живому на Земле, любви к природе, через прямое общение с ней, формировать активную жизненную позицию, эстетического и эмоционально-нравственного отношения к окружающей среде.
6. Овладеть умениями оценивать различные ситуации, затрагивающие природу и человека в городе.
7. Повысить успеваемость по предметам естественно-научного и гуманитарного цикла как результат благоприятной окружающей среды.

2. Всероссийский конкурс среди школ из всех регионов России «Разделяй с нами», который проводится в рамках одноименного просветительского проекта. «Сделаем вместе!», «Мусор и отходы: в чем разница»? Мы приняли участие в Номинации конкурса: «Раздельный сбор у меня дома».

Цель конкурса – экологическое просвещение подрастающего поколения по вопросам раздельного сбора отходов и формирование культуры ответственного потребления среди школьников.

Задачи участников: рассказать в социальных сетях о сложившейся практике сортировки отходов у себя дома (одного или нескольких видов: бумаги, пластика, батареек и т.д.) и их последующей сдачи в специальные пункты. Требуется разместить только одну публикацию с вдохновляющим текстом, красочными фотографиями и хэштегом #разделяйснами_конкурс, а также набрать наибольшее количество «лайков» и «репостов» (только для ВКонтакте).

3. Проводим совместные внеклассные мероприятия:

- Экологические мини-спектакли в виде сказки для учащихся начального и среднего звена в нашей школе: например, «SOS – спасите ЗЕМЛЮ!!!».

Цель: познакомить учащихся с проблемами охраны окружающей среды;

- с основными проблемами и задачами экологии;
- обратить внимание на ту угрозу, которую представляет воздействие человека на окружающую природу;
- сформировать у учащихся познавательный интерес к экологическим проблемам и стремление принять посильное участие в их решении.

Задачи:

- развитие способности работать в группах, к самостоятельному труду, к импровизации и воображению;
- уважительное отношение друг к другу и к природе;
- просвещение и пропаганда экологических знаний;
- предупреждение безнравственных поступков по отношению к природе и борьбе с ними;
- развитие творческих способностей учащихся.

Экологические уроки, например, «Мобильные технологии для экологии». Какова актуальность такого урока? Сегодняшние школьники являются представителями поколения Интернета. Мобильные и веб-технологии, гаджеты с раннего детства стали для них привычной реальностью и одним из основных способов познания мира. Согласно проведенным исследованиям, 76% российских школьников проводят в Интернете в среднем 3 часа в сутки, а каждый седьмой – 8 часов в сутки. 56% подростков выходят в Интернет с помощью мобильных устройств. Цель таких уроков:

- повысить образовательную и развивающую роль Интернета в жизни школьников;
- использовать «зеленые» Интернет-сервисы.

Задачи:

- рассказать, как можно помочь природе, используя мобильные и Интернет-технологии;
- познакомить с возможностями, которые может использовать каждый школьник;
- научить школьников использовать полученные знания в повседневной жизни.

Экологический урок, посвященный Дню воды, в котором приняли участие не только обучающиеся 5-8 классов, но и ребята начальной школы. Всех их объединило желание донести до родителей, бабушек и дедушек, т.е. всех жителей микрорайона важность охраны водных ресурсов. Ребята раздавали голубые ленточки в защиту водоемов от пагубного воздействия человека. Ребята из НОУ «Поиск» проводят просветительскую работу среди младших школьников: проводим экологические уроки, экологические сказки, опыты и игры. У нас уже есть первый опыт. Для учеников начальной школы мы провели экологический урок о воде: рассказали ребятам о важности чистоты воды, показали опыт, как происходит загрязнение водоемов по вине человека, затем показали сказку «Жила-была река», которая поднимала сразу несколько экологических проблем: замусоривание побережий водоемов и

раздельный сбор отходов. Даже самые юные зрители усвоили главные правила бережного отношения к природе, активно отвечая на вопросы школьников. А закончился такой необычный урок экологической подвижной игрой, в которую с удовольствием играли все ребята.

5. Старшеклассники уже седьмой год подряд принимают участие в областной акции «Чистый берег» по благоустройству и очистке берега реки в микрорайоне «Озерки».

6. Совместная работа не ограничивается только внеклассными мероприятиями и научно-исследовательской деятельностью. Проводим интегрированные межпредметные уроки:

- «Сад души человеческой» - урок по сказке Антуана Де Сент-Экзюпери «Маленький принц».

- Урок по сказке-были М.Пришвина «Кладовая солнца», проводимый с учителями начальных классов.

Цели и задачи этих уроков:

- пробуждение нравственных качеств у учащихся, умение вдумчиво читать;
- рассмотрение экологических проблем, затронутых в произведении.

Важно было разобрать нравственные проблемы взаимодействия человека с природой, предложить пути решения выявленных проблем. Данные уроки вызывают у учащихся чувство ответственности за свою деятельность перед природой, заботу о ней, гражданственность и патриотизм. Важная цель интеграции биологии и русского языка с литературой, на наш взгляд,— получение достоверного биологического знания через художественную и научно-художественную литературу. Привлекать художественную литературу на уроке биологии можно не только при проведении бинарных уроков. Это могут быть традиционные комбинированные уроки или уроки усвоения новых знаний с привлечением художественного слова. Подобных уроков не должно быть много, но они должны быть обязательно. Привлечение литературного материала на таких уроках позволяет знакомить нечитающих детей с художественной литературой, учит понимать художественные стили разных писателей, повышает мотивацию к обучению, развивает интеллект.

5. Уроки-семинары, на которых рассматриваются вопросы и проблемы, связанные с тем, как отражается живой мир в художественной литературе:

1. Как представлена живая природа в произведениях И.С. Тургенева «Отцы и дети», «Накануне», «Дворянское гнездо».

2. Как отражена живая природа в поэзии А.С. Пушкина, М.Ю. Лермонтова, С.А. Есенина, Н.А. Некрасова, Р.И. Рождественского и многих других замечательных поэтов России. Изменились ли взгляды на природу и отношение к ней с развитием научного биологического знания и в связи с современным состоянием экологии? Как?

3. Стихотворение «Три пальмы» М.Ю. Лермонтова. А как это стихотворение воспринимаете вы? Какие ассоциации вызывает оно сегодня?

*И ныне все дико и пусто кругом –
Не шепчутся листья с гремучим ключом,
Напрасно пророка о тени он просит –
Его лишь песок раскаленный заносит».*

Методика уроков решает ряд вопросов: соотнесение содержащегося в учебниках биологии материала со школьной и внешкольной художественной литературой; формирование биологических знаний через известные школьникам книги и биологическое объяснение содержащегося в них предметного материала; получение из источников художественной литературы новых биологических знаний; разработка проблемных вопросов и творческих заданий развивающего характера; возможность использования на уроке биологии различных педагогических технологий. Умение видеть, замечать биологическое в художественной литературе окажет неоценимую услугу учителю литературы.

Поэтому можно сказать, что проблема интегративного освоения предметов в школе актуальна. Умение видеть, замечать биологическое в художественной литературе окажет неоценимую услугу учителю литературы. Данный навык будет способствовать лучшему пониманию литературного текста, когда биологические понятия в художественном тексте воспринимаются как само собой разумеющиеся. Школьники учатся ценить красоту природы через художественное слово.

Актуальность экологического образования и просвещения определяется глобальными экологическими вызовами, которые стоят перед всем человечеством и перед Россией. Экологическое образование и просвещение каждого человека должны содержать не только теоретические знания, но и практические навыки.

*...великая книга природы открыта перед всеми, и в этой великой книге до сих пор...
прочтены только первые страницы.*

Д.И. Писарев

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Куролап С. А. Свиридов В. В. Сушкова О. Ю. Школа-ВУЗ: современные формы взаимодействия в сфере эколого-географического образования// Материалы всероссийской конференции. – 2021. – С. 344;
2. Мансурова С. Е. Проблема формирования мировоззрения школьников в условиях введения обновленных ФГОС// Ценности и смыслы. – 2023. - №1. – С. 6-18;
3. Пензина Н. А. Кирова К. М. Интеграция общего и дополнительного образования в общеобразовательной организации как один из механизмов эффективного управления качеством образования// Научно-методическое обеспечение оценки качества образования. – 2022. - №2. – С. 87-91;
4. Шацких М. А. Экологическое воспитание как форма взаимодействия школы с ВУЗами города// Успехи просвещения. – 2019. - №2. – С. 28-29.

THE WORLD IN THE PALM OF YOUR HAND: ENVIRONMENTAL EDUCATION AT SCHOOL THROUGH THE INTEGRATION OF NATURAL SCIENCES AND HUMANITIES (BIOLOGY AND LITERATURE)

*N.A. Malyukova, K.N. Khutsishvili, V.A. Shishkina na_malyukova@mail.ru,
hutsishvili.k@yandex.ru, shishviki@yandex.ru*

*Municipal budgetary general education institution Secondary General Education School No. 97,
Voronezh, Russia*

Abstract. Today, there are few students who have formed ideas about the interaction of various subject areas. This is due to the fact that lessons are conducted according to the principle of interdisciplinary dependence. There is an integration of natural science knowledge, manifested in the framework of the interaction of the humanities and natural sciences. In order to carry out fruitful training of students, it is important to implement such integration within the framework of interaction between schools and universities in the formation of their necessary environmental knowledge and skills. Within the framework of environmental education and education, it is

important today to solve the problem of creating the need for optimal environmental management among schoolchildren and the development of an ecological worldview.

Keywords: environmental education, environmental problems, natural sciences, humanities, environment, environmental culture, active life position, man - natural environment.

УДК 628.5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ МУСОРА

*Незнамова К. К., Акопян М. В., cyberkristya@gmail.com, Akopyan9406@gmail.com
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей «Воронежский учебно-воспитательный комплекс им. А.П. Киселева», Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается одна из экологических проблем - вывоз мусора, наиболее актуальная в крупных городах. Вопросы истории возникновения глобальной экологической катастрофы, а также какой вред мусор приносит окружающей среде и людям, как можно решить проблему и как производится борьба с мусором, что каждый может сделать для её решения.

Ключевые слова: Экология, экологические проблемы, мусор, угроза, утилизация, экокультура.

Экологическая проблема мусора - это международная проблема. Она существует во всех странах, но каждая нация подходит к ее разрешению по-своему. К сожалению, у кого-то это получается менее, а у кого-то более эффективно – актуально на современном этапе жизни человечества.

Цель работы: изучение влияния мусора на современную окружающую среду и способы их утилизации.

Задачи:

1. Изучить теоретические и практические подходы к проблеме утилизации бытовых отходов в современном мире;
2. Выяснить способы утилизации мусора на планете;
3. Выяснить способы утилизации мусора в г. Воронеже;
4. Провести исследование об осведомлённости обучающихся 9, 10, 11 классов о проблеме утилизации мусора в г. Воронеж и вовлечённости в решение экологических проблем региона. (На основе тестирования);
5. Узнать, что предпринимают в моей школе для решения проблемы мусора;
6. Предложить свой вариант решения проблемы мусора в своём регионе.

Проблема мусора от древности до наших дней

«Где достать то, что нужно, и что делать с тем, что не нужно» - эта проблема волновала еще наших предков в Каменном веке. Доисторические племена кочевали с места на место. Мусор в те времена был преимущественно органический, переработки не требовал, а то, что не могло раствориться в вечности само собой, просто оставалось лежать, где было оставлено

Примерно за 500 лет до нашей эры в Афинах был издан первый из известных эдикт, запрещающий выбрасывать мусор на улицы, предусматривавший организацию специальных свалок и предписывавший мусорщикам сбрасывать отходы не ближе чем за тысячу двойных шагов (1 миля) от города.

В Древнем Риме также существовали своеобразные экологические службы по обеспечению водоснабжения, созданию и обслуживанию систем канализации со специальными бассейнами-отстойниками и системами удаления мусора. И вот на лицо деградация: средневековый Лондон, 1350 г - люди выбрасывают мусор прямо на улицы. Даром не ряхам это не прошло: отсутствие даже самой примитивной утилизационной

системы способствовало распространению заболеваний, и город регулярно пустел из-за вспышек инфекций, которые переносили крысы - вечные спутники свалок.

Жители европейских городов вплоть до XIV века продолжали выбрасывать в окно и мусор и экскременты. Узкие улицы были полностью покрыты толстым слоем отходов. Поэтому ходули, особенно весной, считались необходимой “обувью” каждого горожанина.

Только во второй половине XV века впервые в Европе городские власти Нюрнберга установили ответственность за нарушения в области сбора и утилизации отходов.

Первую систему сжигания мусора в специализированных печах опробовали в 1874 г. в Ноттингеме, в Англии. Сжигание сокращало объём мусора на 70-90%. Густонаселенные города Европы и Америки начали внедрять мусоросжигательные печи, однако вскоре от них пришлось отказаться из-за ухудшения состава воздуха и трудностей при утилизации ядовитой золы [5].

По этой причине захоронение отходов вновь вышло на первый план, и к началу 70-х годов XX века до 90% отходов депонировали на свалках и полигонах.

Как мы видим по этой длинной и грязной истории решение проблемы мусора по принципу «с глаз долой, из сердца вон» себя исчерпало. Куда бы мы ни складировали отходы, в какие бы отдалённые территории их не вывозили — планета круглая и везде кто-то живёт. Если верить статистике Всемирного банка, больше всего мусора производят жители Исландии: 4,3 кг в день. Меньше всего - граждане Лесото: всего 100 г. Отсюда очевидная закономерность: развитые страны больше потребляют и от них больше отходов. Если говорить о составе наших отходов, то более четверти объёма мусорного ведра россиянина занимают пищевые отходы, ещё почти 20% — бумага и картон, 17% — стекло. В разных странах эти пропорции сильно различаются: в Китае и Бразилии на помойку, в основном, отправляются пищевые отходы, в США - бумага, а в Великобритании - пластик [3].

В современном мире существует несколько основных точек приложения к решению проблемы мусора. Разумное потребление: осознанное потребление, потребляй меньше, используй дольше. Это первое, что может и должен сделать каждый человек для решения проблемы загрязнения мусором.

Мусоросжигающие заводы.

Сжигание мусора было первой альтернативой его захоронению. Таким образом, можно утилизировать отходы, не создавая больших свалок. С одной стороны, это решает проблему мусора, с другой - создает новую экологическую угрозу. Дело в том, что во время сжигания отходов образуется большое количество токсических веществ. Они попадают в атмосферу и загрязняют воздух. В некоторых странах проблему токсичных газов решили с помощью их вторичной обработки. Таким образом, газ не просто выбрасывается в атмосферу, а очищается перед тем, как попасть в окружающую среду. Такой способ мусоросжигания безопаснее, но гораздо дороже.

Сортировка и вторичная переработка мусора.

Переработка отходов – наиболее эффективный метод решения проблемы мусора на данный момент. Все, что может быть переработано и использовано повторно - перерабатывается, остальное – утилизируется. Такой подход действует в большинстве развитых стран, хотелось, чтоб был и в Воронеже.

В современном мировом сообществе немало примеров достойного уровня обращения с отходами, в том числе и утилизации, на который можно и нужно равняться. В странах Евросоюза поставлен на поток отдельный сбор отходов у населения (разделяются бумага, стекло, пластик и т.д.), за нарушение правил при выбрасывании мусора в сортировочные контейнеры грозит внушительный штраф [2].

В магазинах Европы, торгующих товарами для дома, работают пункты приема, куда можно сдать старую и отжившую свое бытовую технику (от батарейки до большого холодильника), получив при этом внушительную скидку на приобретение новой. Из стран Востока хороший пример обращения с отходами демонстрирует Япония. Её жители производят около 1,5 кг мусора в сутки.

Еще в конце 20 века в Японии был принят закон об обязательной вторичной переработке всех видов упаковки и банок из-под напитков и продуктов питания, который уважительно соблюдается как предприятиями, так и обычными гражданами. В итоге Япония по праву считается высококультурной и очень «чистой» страной. Жителей несколько лет приучали делить мусор на категории - сгораемый, несгораемый, крупногабаритный. Зато теперь у дома по утрам стоят пластиковые ящики и мешки разного цвета с соответствующими надписями, ёмкости для бутылок, причём своя для каждого цвета. Добиться такого порядка было непросто. Издавались плакаты, работали агитмашины, по телевидению крутились специальные ролики. И битва за чистоту была выиграна.

Сейчас всё чаще на улицах больших городов можно видеть мобильные станции приёма пластика, где принимают бутылки. Также в ходе кампании по борьбе за экологию миллионы жителей Пекина получили в подарок от властей города три разноцветных ведра, каждое из которых предназначено для отдельного вида мусора. Кроме того, за проезд в пекинском метро можно заплатить пустыми пластиковыми бутылками. За каждую бутылку пассажир получает от 0,1 юаня до 0,5 юаня. Весь отсортированный мусор поступает на специальные заводы по переработке вторсырья. Семьдесят три свалки, расположенные в черте Пекина, планируют ликвидировать, а мусор пустить на производство электричества. Подобный опыт в стране уже есть: с 2008 года в Пекине работает мусорная ТЭС [2].

США является одним из лидеров по переработке мусора. На данный момент в среднем по стране рециклинг затрагивает 35% мусора. С 1965 года страна присвоила проблеме отходов высокий класс опасности - «национальный». Дети в Америке изучают проблему сбора и переработки отходов с раннего возраста. Для них проводят различные тематические праздники, конкурсы и так далее. В 1997 году в стране появился новый праздник - день переработки отходов. В этот день власти стараются поощрять граждан за успехи в сфере. Спустя всего несколько лет пропаганда привела к нужному результату.

В ряде штатов США тестируют "умные" мусорные баки. Внутри помещают специальные датчики, которые следят за их наполняемостью. Сейчас производят датчики, которые долго могут работать автономно и передавать данные на большие расстояния.

Конечно, отнюдь не везде ситуация столь оптимистичная. К сожалению, стран с повышенным уровнем загрязнения природной среды, а соответственно и уровнем болезней и смертности людей, в мире гораздо больше, чем «островков цивилизации». Сегодня среди самых «грязных» мест планеты Индия, Египет, Ирак и т.д. [2].

К сожалению, проблема экологически чистой и законной утилизации в нашей стране до сих пор остается острой, так как процветают нарушения действующего законодательства предприятиями и безответственное отношение к этой проблеме со стороны рядовых граждан.

Большую часть бытового мусора в России вывозят на свалки. Сейчас в стране насчитывается около 15 тысяч легальных свалок. Сколько отходов россияне выбрасывают в ближайшей лесопосадке — никто не считает. Российские свалки занимают 4 миллиона гектаров. Это равно площади Нидерландов или Швейцарии. Территория, занятая мусором, увеличивается на 400 тысяч гектаров ежегодно. Если такие темпы сохранятся, то к 2050 году свалки займут 1% площади России[5].

Мусоросортировочный завод под Воронежем открылся в конце декабря 2018 года и ежедневно принимает порядка 1,2 тыс. т твердых бытовых отходов от жителей города и области. Отобранное на мусоросортировочном заводе вторсырье из Воронежской области отправляется для дальнейшей переработки на предприятия Воронежской, Московской, Тверской и Владимирской областей. Несмотря на появление в регионе мусоросортировочного завода, на полигоны продолжает отправляться мусор, теоретически приемлемый для переработки. Дело в том, что региональный оператор собирает и сортирует отходы только из придомовых контейнеров, а так называемые «отходы производства и потребления» – мусор из уличных урн, отходы заведений общепита, фабрик и заводов – по-

прежнему захораниваются. Кто и когда будет сортировать и отправлять на переработку эти отходы – неизвестно. Эту проблему необходимо решать в ближайшее время[1].

Моя школа тоже принимает активное участие в решении проблемы мусора. Для этого проводятся различные акции сбора пластиковых бутылок и крышек от них, макулатуры, помимо этого учащиеся и учителя регулярно выходят на субботники, где убирают пришкольную территорию, а мусор после сортируют.

Исследование «Можно ли утилизировать пластик и полиэтилен в домашних условиях?»

В кабинете химии я попробовала сжечь полиэтиленовый пакет и кусочек пенопласта. Для проведения этого эксперимента взяла спички, фарфоровую тарелочку и держатель. Полиэтилен и пенопласт тлели, капали расплавленным материалом, при этом выделялся неприятный запах.

Вывод 1: горение полиэтилена и пластика ведёт к загрязнению чистого воздуха.

Далее я попробовала воздействовать на мусор тремя видами кислот: уксусной, соляной и азотной. Отрезала кусочек полиэтиленового пакета, положила в тарелочку и по очереди добавляла кислоты. Никаких видимых изменений не произошло.

Вывод 2: способ воздействия кислоты при утилизации полиэтилена не подходит.

В результате исследования выяснили, что в домашних условиях с таким мусором бороться бесполезно и даже опасно для здоровья человека, так как дым от его сжигания содержит опаснейшие яды – окислы азота, серы, фенолы, токсичные углеводороды, канцерогенные диоксины.

Рассмотрев данные источников литературы в других странах мира о том, как там решается проблема утилизации отходов, можно прийти к выводу, что одним из наиболее важных факторов является популяризация экологического образа жизни среди населения. Чисто не там, где убирают, а где не мусорят или его разделяют. Человек, неосведомлённый о важности активного участия каждого в решении этой проблемы, может не посчитать для себя нужным сортировать мусор или даже просто выбрасывать его в положенных местах. Анкетирование показало, что всего 8% школьников получает сведения об экологических проблемах на уроках и внеклассных мероприятиях. Исходя из полученных данных, решила разработать макет листовки, которую учителя смогут использовать для проведения классного часа ко дню Земли, ежегодно отмечающемуся 22 апреля.

Листовка содержит основную информацию о раздельном сборе мусора и иллюстративный материал, который облегчает восприятие текста и помогает более качественно донести важность участия граждан в решении проблемы мусора.

Экологические проблемы неизбежно влияют на жизнь каждого человека, и в современном мире очень важно не только осознавать это, но и стараться минимизировать пагубное влияние человечества на окружающую среду.

Таким образом, для реализации проекта необходимо каждому заинтересованному человеку соблюдать следующие правила для развития своего экологического мышления:

1. повысить экологическую культуру человека, мыслить на будущее;
2. уменьшить использование пластиковых упаковок и изделий, для этого необходимо: использовать биоразлагаемые или многоразовые пакеты, холщовые сумки для похода в магазин;
3. отдавать предпочтение товарам из картонных коробок вместо пластиковых упаковок;
4. категорически не пользоваться одноразовой посудой (горячий напиток из автомата можно налить не в пластиковый стаканчик, что пагубно влияет и на здоровье человека, а иметь необходимо личную термоскружку);
5. заменить в своем рационе сок из пластиковых бутылок на свежавыжатый (в нем больше витаминов и меньше сахара) или в картонной коробке;
6. школьникам принимать участие в сборе макулатуры, пластика.

Экологическое состояние Земли, значит и личное здоровье каждого жителя планеты, зависит от ответственного отношения к мусору.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Антонов С. Сколько мусора производят россияне // Т-Ж. Площадь свалок.
2. Гельвановский М.Ц., Трофимова И.Н. Экология и ресурсосбережение: наши проблемы и зарубежный опыт // Мировая экономика и международные отношения. 1991г.
3. Голуб А. А., Струкова Е.Б. «Экономика природоиспользования», М., «Аспект-пресс», 1995г.
4. Мирко Мазелли «История мусора от древних отходов до переработки пластика» от издательства «ИД Мещерякова».
5. Чипко Е.Н, «Проблема мусора на Земле», Юный ученый, 2019, №9.
6. Интернет-ресурс <https://iddp.ru/istoriya-musora/>.свет.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF WASTE DISPOSAL

*Neznamova K. K., Akopyan M.V. cyberkristya@gmail.com, Akopyan9406@gmail.com,
Municipal budgetary educational institution Lyceum "Voronezh educational complex
named after. A.P. Kiseleva", Voronezh, Russia*

Abstract. The article discusses one of the environmental problems - garbage disposal, which is most relevant in large cities. Questions about the history of the global environmental disaster, as well as what harm garbage does to the environment and people, how the problem can be solved and how garbage is dealt with, what everyone can do to solve it.

Keywords: Ecology, environmental problems, garbage, threat, recycling, eco-culture.

УДК 37.033

ЗЕЛЁНАЯ ПЛАНЕТА ГЛАЗАМИ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКОПРОСВЕЩЕНИЮ

*Павленко Е.В., Губарьков А.В., 1ecovrn@mail.ru
Автономная некоммерческая организация «Центр экологических общественных
инициатив «Зеленая планета», г.Воронеж, РФ*

Аннотация: экологическое образование и просвещение играет важную роль для обеспечения сохранения природного разнообразия, устойчивого использования природных ресурсов.

Президент РФ Владимир Путин на встрече с представителями общественности сказал: «Любовь и бережное отношение к природе, а также к пониманию экологических процессов крайне важно прививать детям».

Ключевые слова: экологическое просвещение, экология, экологические проблемы, экологический проект, эколого-просветительские мероприятия.

В XXI веке забота об окружающей среде стала не просто популярным трендом. Эколого-просветительские мероприятия являются важными компонентами непрерывного экологического образования и воспитания детей и способны влиять на уровень и качество жизни населения планеты в будущем.

В настоящее время экологическая культура формируется обществом, а вопрос бережного отношения к природе является основным вопросом грамотного подхода к

экопросвещению. Учитывая отсутствие обязательных экологических программ в средних школах, эколого-просветительские мероприятия на данный момент можно рассматривать как основной инструмент экологического образования, воспитания детей и подростков. Результат эколого-просветительских мероприятий можно увеличить за счет многостороннего анализа форм и содержания, а также вовлечение в экопросветительскую работу некоммерческих организаций.

АНО «Зеленая планета» на протяжении четырех лет занимается проведением эколого-просветительских мероприятий в школах, детских садах, на городских фестивалях и выставках, детских площадках собственников жилья.

Среди наиболее ярких мероприятий естественнонаучной направленности стали серия «Познавательных вечеринок» в ТСЖ «Сосна». На протяжении лета дети познакомились со флорой и фауной г.Воронежа, провели эксперименты с водой, играли в экологические викторины, создавали макеты невиданных птиц, учили скрепку «ходить» по воде.

Массовым по количеству учащихся и образовательных учреждений стал проект «Экологический патруль». Проект проводился совместно с ГАНОУ ВО «Региональный Центр «Орион». Цель мероприятия - привлечь внимание школьников к вопросам сохранения природных ресурсов Воронежской области, путем становления и развития «экологических патрулей». Среди результатов проекта выделили следующие: 980 школьников (волонтеров), стали участниками проекта; 15 природных объектов благоустроены силами волонтеров-школьников; 50 организаций были включены в решение локальных экологических проблем из представителей реального сектора экономики (ООО «Экология», ЗАО «Крисмас+» и др.), общественных структур (АНО «Зеленая планета»), научных сообществ (ФГБОУ ВПО ВГПУ).

Эколого-просветительское мероприятие «Хранители природы» для учащихся 5-9 классов проходит в форме квеста, где обучающиеся узнают термины и определения в сфере обращения с отходами, делают макет или рисунок контейнера для хранения отходов, сопоставляют следы животных и птиц, выявляют основные химические и физические источники, загрязнения окружающей среды.

В 2024 году АНО «Зеленая планета» подписала меморандум о сотрудничестве с МБДОУ Детский сад №160. За этот период воспитанники детского сада узнали новые факты о птицах Арктики и Воронежской области, посадили растения и создали огородик в группе, провели конкурсы рисунков и поделок на тему биоразнообразия.

THE GREEN PLANET THROUGH THE EYES OF CHILDREN AND YOUTH: NEW APPROACHES TO ENVIRONMENTAL EDUCATION

Pavlenko E.V., Gubarkov A.V., Iecovrn@mail.ru

Autonomous non-profit organization "Center for Environmental Public Initiatives "Green Planet", Voronezh, Russian Federation

Abstract: at the moment, environmental education and enlightenment play an important role in ensuring the conservation of natural diversity and the sustainable use of natural resources. At a meeting with members of the public, Russian President Vladimir Putin said: "It is extremely important to instill love and respect for nature, as well as an understanding of environmental processes, in children".

Keywords: environmental education, ecology, environmental problems, environmental project, environmental education activities.

УДК 616.831-009.2-053.4-085:519.24

АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Плохих П.И., Иваничкина Д.А., Воробьева Е.Н.

plohih.paulina@yandex.ru, daraivanickina16@gmail.com, vorobiova.e2011@yandex.ru

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Воронежской области «Воронежский базовый медицинский колледж», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются современные и наиболее эффективные, на наш взгляд, методики адаптивной физической реабилитации (АФР) при восстановлении двигательных функций у детей с детским церебральным параличом. Подробно рассматривается влияние гидрореабилитации, приводится клинический случай. Выделяется особое значение иппотерапии, а также дельфинотерапии.

Ключевые слова: адаптивная физическая реабилитация, детский церебральный паралич, гидрореабилитация, двигательные навыки, иппотерапия, дельфинотерапия

Введение. Цель исследования заключается в изучении и обосновании эффективности исследуемых методов адаптивной физической реабилитации при восстановлении двигательных функций у детей с ДЦП.

Задачи:

1. Определить роль адаптивной физической культуры (АФК), гидрореабилитации, иппотерапии и дельфинотерапии в восстановлении моторных функций детей с ДЦП.

2. Обосновать эффективность воздействия гидрореабилитации на примере клинического случая.

Детский церебральный паралич (ДЦП) — это неврологическое заболевание, обусловленное не прогрессирующим повреждением ЦНС или аномалией головного мозга у плода, или новорожденного ребенка с развитием нарушений моторики и поддержания позы. Согласно глобальной статистике ВОЗ, частота диагноза ДЦП – 2-7 случаев на 1000 человек среди детей возрастом до 1 года. Распространенность среди недоношенных новорожденных увеличивается в 10 раз.

Определяют три стадии заболевания: раннюю, начальную остаточную (резидуальную) и остаточную [3].

Для ранней стадии характерны ощутимые нарушения регуляции тонуса мышц и подавление врожденных двигательных рефлексов, выявляется отчётливый гипертензионный синдром и судороги. Для резидуальной - установочные рефлексы не формируются или формируются недостаточно. Показателен отрицательный симптом Ландау. Проявляются контрактуры. Конечная резидуальная - окончательное оформление патологического двигательного стереотипа, организация контрактур и деформаций. Психические и речевые расстройства становятся явно заметны.

Комплексное лечение ДЦП включает такие методы функциональной терапии как АФК, ЛФК, аппаратная кинезиотерапию - механотерапию, функциональные техники

массажа, а также использование технических средств реабилитации — вертикализаторов, опоры для сидения [3].

Ход и результаты исследования. Адаптивная физическая реабилитация – компонент АФК, удовлетворяющий потребность инвалида с отклонением в состоянии здоровья в лечении, восстановлении утраченных функций [5]. Цель АФК – это формирование необходимых физических качеств и способностей, направленных на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма. Основным средством АФК являются физические упражнения.

Задачи, решаемые АФР, для данной нозологической группы: социальная адаптация; устранение неврологических нарушений; снятие или уменьшение интенсивности двигательных нарушений; коррекция дефектов зрения и слуха; исправление нарушение речевого аппарата; развитие навыков правильного мышечного стереотипа; коррекция психического и умственного развития [1].

Для детей с ограниченными возможностями здоровья физические упражнения жизненно необходимы, так как они являются наиболее эффективным средством и методом одновременно физической, психической и социальной адаптации.

Комплекс физических упражнений для детей с ДЦП состоит из общеразвивающий упражнений, дыхательных упражнений, а также упражнений на координацию, растягивание, проводимых в игровой форме [1]. Между упражнениями, в паузах, рекомендуется проводить массаж. В заключительной части проводят релаксацию.

Гидрореабилитация – это занятия, которые обучают и воспитывают ребёнка в условиях водной среды. Способствует развитию функции лёгких, восстановлению тонуса мышц.

Безусловным преобладанием гидрореабилитации над другими методиками АФР является снижение нагрузки на позвоночник, наиболее щадящая нормализация мышечного тонуса, формирование осанки.

Рассмотрим наблюдаемый нами клинический случай ребенка с ДЦП, проходящего курс гидрореабилитации.

Клинический случай. Пациент, 5 лет. Спастическая диплегия. GMFCS – 3 уровень. Нарушения речи незначительные, дизартрия, 2 степень. Задача на данном этапе реабилитации (долговременная цель): обучение самостоятельной ходьбе, без опоры. Проходил этап реабилитации (период остаточных явлений) на базе детского оздоровительного центра «Три кита». После двух месяцев гидрореабилитации наблюдаются следующие изменения (промежуточный результат): самостоятельная ходьба с опорой о стенку, или за руку с мамой.

Методика: занятия продолжительностью 30 минут, 3 раза в неделю. Комплекс упражнений применялся следующий (основная часть занятия): -«велосипед» (работа ногами); -сгибая колени к животу; -разгибая, выпрямляя в коленях; -«лягушка»; -плавание с нудлами; -держась за перекладину работа ногами как при «кроле»; -«кроль в полной координации». С целью увеличения нагрузки цепляются на ноги грузики (утяжелители-браслеты). В заключительной части даются упражнения на спине, направленные на расслабление: работа ног и рук. В подготовительной части используются упражнения общеразвивающего характера: отведения и приведения в стороны, сгибание и разгибание, круговые вращения. Все этапы занятия проводятся в воде. В первую неделю занятий работа проводилась пассивно, далее носила больше активный характер с элементами направления.

Уровень спастичности постоянно изменялся. Однако отмечалось, что при добавлении новых упражнений, тонус мышц снижался.

На протяжении исследования гидрореабилитация сочеталась с массажем, т.е. осуществлялось комплексное воздействие - мультидисциплинарный подход в реабилитации.

Иппотерапия - одна из форм АФК, в которой инструментом реабилитации является лошадь, верховая езда и общение с лошадьми. Занятия проводятся по специальным методикам, различающимся в зависимости от заболевания пациента и задач, для решения которых используется иппотерапия [4].

Тазобедренная область и нижние конечности пациента, или занимающегося, при езде на лошади, идущей шагом, имитируют движения человека при ходьбе. Включаются компенсаторные механизмы запоминания полученного опыта [4]. Кроме того, задействуются непораженные мышцы, которые обычно не включаются, в силу постоянного контроля равновесия.

Важно отметить, что езда на лошади противопоказана пациентам со значительной спастичностью.

Велика роль иппотерапии в становлении движений и поз, в осуществлении произвольного контроля над своим телом, развитии произвольного внимания, снижении тонуса мышц, тренировке вестибулярного аппарата [4].

Дельфинотерапия - система физических и психических воздействий, направленных на лечение больного [7]. Близкое общение с дельфинами стимулирует обменные, иммунные и восстановительные процессы в организме, значительно улучшает двигательные и координационные способности, улучшается речь, уменьшается болевой синдром, исчезает депрессивное состояние, нормализуется кровообращение [7].

Доказано, что во время контакта животного с человеком, больным ДЦП, активизируются все центры головного мозга.

Одним из механизмов данной методики является создание дельфином своим большим хвостом мощных потоков воды, что представляет собой своеобразный гидромассаж. Он способствует тренировке всех мышц и снятию нагрузки с суставов [7].

Выводы. Таким образом, роль АФР, ее методов, весьма значительна. АФР является инструментом для адаптации, наиболее оптимального жизнеобеспечения ребенка с ДЦП.

Гидрореабилитация эффективна при ДЦП. Однако определяющим фактором остается индивидуальный подход (ключ к результату) и тонкости процесса восстановления в водной среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бутузова Е. Е., Колесникова Н. В. Адаптивная физическая культура для детей с ДЦП //Наука-2020. – 2020. – №. 9 (45). – С. 132-140.
2. В. Зверева, Патогенетические механизмы реабилитации (абилитации) и патогенетическая симптоматическая фармакотерапия при детском церебральном параличе // Московская областная детская психоневрологическая больница, журнал Практика педиатра, 2017.
3. Е. В. Семёнова, Е. В. Ключкова. Реабилитация детей с ДЦП: обзор современных подходов в помощь реабилитационным центрам — М.: Лепта Книга, 2018. – 584 с.
4. Кушхова А. Ф., Карданова Д. Э. Иппотерапия как технология социальной работы с детьми-инвалидами //Новый взгляд. Международный научный вестник. – 2014. – №. 6. – С. 63-77.

5. Литвина Г. А., Кульчицкий В. Е., Агеев А. В. Адаптивная физическая культура как средство физической реабилитации и социальной адаптации //Мир науки, культуры, образования. – 2016. – №. 3 (58). – С. 62-63.

6. Павлова, Т. Н. Особенности организации и проведения занятий по обучению плаванию лиц с ДЦП / Т. Н. Павлова, С. М. Никитина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 11 (353). — С. 195-197. — URL: <https://moluch.ru/archive/353/79173/> (дата обращения: 20.03.2024).

7. Чем может помочь дельфинотерапия при ДЦП [Электронный ресурс]: URL: [//ortonica.ru/all-news/deti-s-osobymi-potrebnostyami/chem-mozhet-pomoch-delfinoterapiya-pri-dtsp/](http://ortonica.ru/all-news/deti-s-osobymi-potrebnostyami/chem-mozhet-pomoch-delfinoterapiya-pri-dtsp/) (дата обращения 21.03.2024)

ADAPTIVE PHYSICAL REHABILITATION OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Plokhikh P.I., Ivanichkina D.A., Vorobyova E.N.

plohikh.paulina@yandex.ru, daraivanickina16@gmail.com, vorobiova.e2011@yandex.ru
Budgetary professional educational institution of the Voronezh region "Voronezh Basic Medical College", Voronezh, Russia

Abstract. This article discusses modern and, in our opinion, most effective methods of adaptive physical rehabilitation (APR) in restoring motor functions in children with cerebral palsy. The effect of hydrorehabilitation is discussed in detail and a clinical case is presented. The special importance of hippotherapy and dolphin therapy is highlighted.

Keywords: adaptive physical rehabilitation, cerebral palsy, hydrorehabilitation, motor skills, hippotherapy, dolphin therapy

УДК 37.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ УЧАЩИХСЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ НА ПРИМЕРЕ КОНКУРСА «ЭКОМЕМ»

Уварова Д.А., Катунина Е.Г., Севрюков М.С. darya.darya.uvarova@gmail.com

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

Аннотация: В современном обществе все больше людей обращают внимание на экологические проблемы, и это крайне важно. Однако в борьбе за привлечение внимания людей к этим вопросам иногда требуется нестандартный подход. Мы живем в эпоху интернета, где каждый день миллионы пользователей обмениваются юмористическим контентом, включая инновационные способы и методы.

Ключевые слова: экология, экологическое воспитание, мем, экологическая проблема, интернет, популяризация экологии.

Согласно исследованиям, юмор используется для выражения наиболее острых проблем человечества. Одна из форм юмора – «мем», данный термин ввел британский биолог Ричард Докинз в 1976 году в своей книге "Эгоистичный ген". По мнению Ричарда «мем» - это элемент культурной эволюции, который аналогичен гену. Мемы являются репликаторами,

т.е. объектами которые для размножения копируют сами себя, как и любой ген. Они могут быть подвержены естественному отбору, мутации и искусственной селекции [5].

В современной интерпретации "мем" (от англ. meme) - это изображение, видео или фрагмент текста/цитаты, который быстро распространяется и приобретает популярность. Мемы могут быть смешными, ироничными, саркастическими, политическими, философскими. Они могут быть взяты из различных источников: популярных фильмов, музыки, сериалах, телешоу. А также могут отражать текущие тренды, культурные явления и события. Самые широко известные мемы активно применяются на различных платформах социальных медиа, становятся «вирусными».

Другими словами, мем - это очень удобная, сжатая единица информации, которая позволяет выражать и распространять свои идеи или эмоции [2].

Сегодня мемы используются в сфере развлечений, в социальной рекламе, в политике, в образовании. Так используя мемы для привлечения внимания людей к экологическим проблемам, можно значительно увеличить число людей, обращающихся к этим вопросам.

Например, создав мем с изображением и текстом, которые иронично отражают негативные последствия определенных экологических проблем, мы можем заинтересовать аудиторию и вызвать у нее смешанные чувства. Это поможет проникнуться важностью проблемы и стимулировать людей к действиям.

Другой вариант использования мемов - это передача серьезного экологического послания с помощью образов известных мемов. К примеру, заменяя текстовую подпись популярного мема на информацию о загрязнении окружающей среды или энергосбережении, мы можем привлечь внимание аудитории, уже знакомой с этим образом. Такой подход особенно эффективен у молодежи, которая активно участвует в культуре интернет-мемов.

Поскольку мемы – это важная часть современного культурного кода, мы решили использовать их как инструмент привлечения молодежи в экологическую повестку. Ежегодно НИУ «БелГУ» участвует в проекте ВузЭкоФест и организует серию мероприятий на базе Студенческого научного общества Института наук о Земле. Одним из самых запоминающихся является конкурс «ЭкоМем».

ВузЭкоФест – это проект по формированию сообщества лидеров, наставников и впоследствии профессионалов в области устойчивого развития, распространяющих знания, навыки и реализующих конкретные решения на базе вузов, городов и других административных единиц при поддержке заинтересованных сторон, а также способствующих институциональным изменениям в области устойчивого развития на уровне страны [4].

ЭкоМем – это конкурс работ юмористического жанра. Впервые на базе НИУ БелГУ данный конкурс был проведен в 2022 году. Сам формат «экологических мемов» не был новаторским, на просторах интернета можно найти подборки на данную тематику начиная с 2019 года. Как оказалось позже, идея конкурса экологических мемов тоже была реализована не впервые. Ранее такой формат запускали Российское движение школьников совместно с движением #МосЭко [3].

Конкурс «ЭкоМем» проводился дважды: в 2022 и 2023 году. За год в нем произошли некоторые изменения:

В 2022 году участниками конкурса были только студенты и сотрудники НИУ «БелГУ». В 2023 году расширился и участниками стали школьники.

Работы, которые были присланы на конкурс стали нести в себе более творческий и социальный характер.

Исходя из того, что увеличилось количество участников, также появились сторонние участники из других организаций, мы можем сделать вывод, что данный конкурс способен охватывать не только людей разных возрастных категорий, но и из различных сфер деятельности. Общий охват включает в себя всех людей, которые ознакомились с различными экологическими проблемами благодаря конкурсу «Экоме» (рис.1). Такая тенденция может положительно отражаться на экологическом воспитании и просвещении учащихся, и показывает эффективность внедрения инновационных методов обучения.

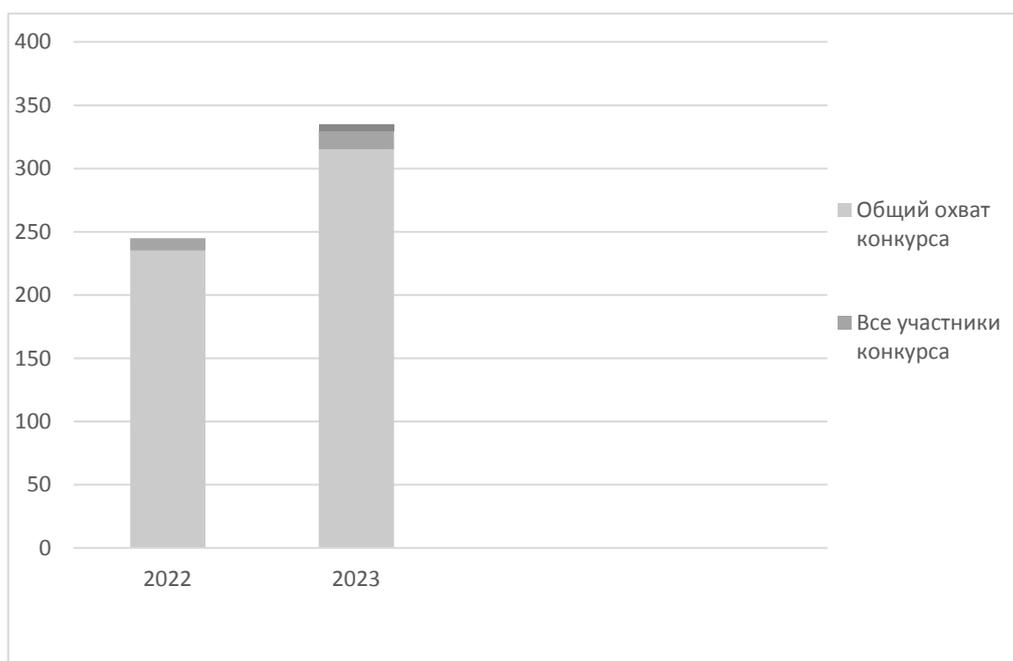


Рис. 1. Динамика количества участников конкурса «ЭКОМЕ» период 2022-2023 гг.

Интересно отметить и другой опыт использования экологических мемов для повышения осознанности граждан. В Вологде решили использовать картинки с юмористическими подписями для борьбы с загрязнением территорий. Плакаты с данными изображениями разместили в парках и скверах. Проект «Экомемы в городе» реализует общественная культурная организация «Ноосфера» при поддержке администрации города Вологды [1].

Важно учесть, что использование мемов для экологических целей требует тонкого баланса. Мы не должны подменять серьезность проблемы смешными изображениями, но и необходимо избегать слишком грустных или тревожных моментов, чтобы не отталкивать аудиторию. Цель состоит в том, чтобы привлечь внимание людей и вызвать у них интерес и желание задуматься над экологическими вопросами.

Таким образом, использование мемов представляет собой потенциально мощный инструмент для привлечения внимания людей к экологическим проблемам. Они могут помочь разрушить стереотипы и вызвать эмоциональную реакцию, что в конечном итоге побудит людей к позитивным действиям в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Агентство социальной информации [Электронный ресурс]. Дата обновления: 10.08.2016. – URL: <https://asi.org.ru/news/2019/07/31/vologda-memy-borba-s-musorom/> (дата обращения: 21.03.2024)

2. Мемы. Происхождение, их роль и применение [Электронный ресурс]. Дата обновления: 20.05.2020. – URL: <https://vc.ru/u/2152140-summercity/822387-memy-proishozhdenie-ih-rol-i-primeneniye> (дата обращения: 21.03.2024)

3. #РОСЭКО [Электронный ресурс]. Дата обновления: 20.03.2021. – URL: <https://rosecos.ru/2021/08/rossijskoe-dvizhenie-shkolnikov-v-partnerstve-s-dvizheniem-moseko-zapustili-konkurs-ekomemov/> (дата обращения: 21.03.2024)

4. Фестиваль ВузЭкоФест-2023 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 04.07.2023. – URL: <https://www.vuzecofest.ru/> (дата обращения: 21.03.2024)

5. Richard Dawkins The Selfish Gene. – Great Britain: Oxford University Press, 1976. – 224 p.

THE USE OF INNOVATIVE METHODS TO ATTRACT STUDENTS' ATTENTION TO ENVIRONMENTAL PROBLEMS USING THE EXAMPLE OF THE COMPETITION «ECOMEM»

*Uvarov D.A., Katunina, E.G., Sevryukov M.S.
Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia*

Abstract: In modern society, more and more people are paying attention to environmental problems, and this is extremely important. However, in the struggle to attract people's attention to these issues, sometimes a non-standard approach is required. We live in an Internet age where millions of users share humorous content every day, including innovative ways and methods.

Keywords: ecology, environmental education, meme, environmental problem, Internet, popularization of ecology.

УДК 371.64

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В МАТЕМАТИКЕ

*Швецов Н.Е. nikita.scwetcov@yandex.ru, Швецова Н.М. nata.shvetsova2013@yandex.ru
Воронежский государственный технический университет, г.Воронеж, Россия,
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Верхнетуровская средняя общеобразовательная школа», Нижнедевицкий район, Воронежская область, Россия*

Аннотация. Математика создает условия для умения давать количественную оценку состояния природных объектов и явлений, положительных и отрицательных последствий деятельности человека в природе и социальном окружении. Данная статья посвящена связи между математикой и экологией.

Ключевые слова: экологические проблемы, экология, вода, чистый воздух, математика.

Цель работы: выяснение вклада математики в экологическую обстановку.

Задачи:

- рассмотреть экологические проблемы;
- дать количественную оценку состояния природных объектов, отрицательных и положительных последствий деятельности человека в природном и социальном окружении.
- показать практическое применение математики в вопросах экологии.

Актуальность.

Вклад математической науки в изучение экологической обстановки. С помощью математики можно предсказать, какие последствия произойдут в природе после изменения экологической обстановки.

Основные экологические проблемы нашей планеты.

1. Леса нашей планеты. Что с ними происходит?

Интересно, что настоящее время общая площадь лесов на планете составляет 42 млн.кв.м., из них 45% - леса России. Примерно 10 тыс. лет назад на земном шаре шумели дремучие леса. Их площадь составляла более 60 млн.кв.м. В последние годы площади вырубленных и сгоревших лесов в 7 раз превышают площади территорий, где посадили новые деревья. Каждый год срубаются примерно 400 тыс. кв.м. леса. 125 млн. деревьев вырубается только для производства бумаги. Что мы сможем сделать, чтобы сохранить наши леса? Надо быть на своей земле разумным хозяином. [8]

Конечно не сможем остановить вырубку лесов, но вот рачительно расходовать бумагу и бережно относиться к книгам и любой печатной продукции, не менять учебники каждые три года; собирать и сдавать макулатуру для вторичной переработки это в наших силах. Учащиеся МКОУ «Верхнетуровская СОШ» принимают активное участие в сборе макулатуры и общими усилиями собрали более 500 кг макулатуры.

По подсчётам экспертов, переработка одной тонны макулатуры не только спасает 10 деревьев, но и экономит 230 кубов воды, 1500 кВт электроэнергии, ионизированный кислород, достаточный для 30 человек, а также предотвращает выброс 1700 кг углекислого газа. [8]

2. Чистый ли воздух в нашем селе?

Говорят, что чистый воздух – залог здоровья. Поэтому в аудиториях и классах такое понятие, как сквозное проветривание. И действительно ведь в помещении количество кислорода уменьшается, а количество углекислого газа увеличивается, в результате деятельности человека в атмосферу Земли ежегодно поступает 25,5 млрд тонн оксидов углерода, 190 млн тонн оксидов серы, 65 млн тонн оксидов азота, 1,4 млн тонн хлорфторуглеродов. В последние годы наибольшее количество вредных веществ в атмосферу выбрасывается с выхлопными газами автомобилей, причем их доля постоянно возрастает. [1]

Легковому автомобилю для сгорания 1 кг бензина требуется 2,5 кг кислорода. В среднем автомобилист проезжает за год 10 тыс. км. И сжигает 10 т бензина, расходуя 35 т кислорода и, выбрасывая в атмосферу 160 т выхлопных газов. Каждый автомобиль, стирая шины, ежегодно поставляет в атмосферу 5-8 кг резиновой пыли. Значит делаем вывод, автомобиль главный источник загрязнения воздуха.

Я провел расчеты о том, сколько угарного газа выделяют машины на моей улице и не превышает ли это норму? Для исследования выбрал улицу Солнечную села Верхнее Турово. Протяженность улицы 1000 метров. Сначала разделил проезжающий транспорт на две категории: легковые и грузовые автомобили. Потом производились все необходимые расчеты.

Длина улицы Солнечная 760 метров

В среднем число проезжающих машин:

легковых автомобилей - 115

грузовых автомобилей – 35

Выброс угарного газа составляет:

для легкового автомобиля – 2г/км

для грузового – 10 г/км

Сколько угарного газа выделяет одна машина, проезжая по Солнечной улице?

Легковой автомобиль

$$2 \frac{\text{г}}{\text{км}} * 0,76 = 1,52 \text{ г / км}$$

Грузовой автомобиль

$$10 \frac{\text{г}}{\text{км}} * 0,76 = 7,6 \text{ г / км}$$

Сколько углекислого газа выделяют за один день все автомобили, проезжающие по улице

Солнечной?

Легковой автомобиль: $1,64 * 120 = 196,8$ г

Грузовой автомобиль: $7,6 * 10 = 76$ г

Вместе: $196,8 + 76 = 272,8$ г

Выделение угарного газа

за неделю: $272,8 * 7 = 1909,6$ г = 1,91 кг

за месяц: $272,8 * 30 = 8184$ г = 8,2 кг

за год: $8,2 * 12 = 98,4$ кг [4]

Предельно допустимая концентрация углекислого газа в воздухе составляет 0,02 мг/л.

В результате проведенных исследований выяснилось, что угарный газ оказывает отрицательное влияние на здоровье человека и окружающую среду, так как в основу выхлопных газов входит угарный газ, оксиды азота (IV), углеводороды, свинец. Для того, чтобы снизить вредность топлива, необходимо применять водородные двигатели или электродвигатели. У водородных двигателей отработанные газы представляют собой пары воды и полностью безопасны. Но, к сожалению, пока не нашли широкого применения. А вот количество электромобилей в Воронежской области растет. По словам начальника отдела транспортной инфраструктуры и логистики департамента промышленности и транспорта Воронежской области Максима Филатова уже на начало 2023 года зарегистрировано 1300 автомобилей. И это хорошо, ведь у нас в регионе увеличивается количество экологически чистого транспорта. [5]

3. Вода.

В среднем в мире каждый житель планеты расходует 100 литров воды ежедневно. Давайте представим, если каждый человек в день будет экономить 1 л, а в мире приблизительно проживает около 7,3 млрд. человек, то в день экономия составит 7 300 000 000 литров воды.

Биологическая потребность человека и животных в воде за год в 10 раз превышает их собственную массу. Еще более внушительны бытовые, промышленные и сельскохозяйственные нужды человека. Так, «для производства тонны мыла требуется 2 тонны воды, сахара — 9, изделий из хлопка — 200, стали 250, азотных удобрений или синтетического волокна — 600, зерна — около 1000, бумаги — 1000, синтетического каучука — 2500 тонн воды». [8]

Мы все прекрасно знаем о круговороте воды в природе. Поэтому в природу возвращается уже не чистая вода, а бытовые, промышленные и сельскохозяйственные сточные воды. Чаще всего неочищенные или очищенные недостаточно. Таким образом и происходит загрязнение пресноводных водоемов.

Нормы качества питьевой воды содержатся в специальном документе – Государственном стандарте “Вода питьевая”. Этот стандарт качества устанавливает предельно допустимые уровни содержания химических веществ, встречающихся в природных водах или добавляемых к воде в процессе ее обработки. Так, содержание алюминия не должно превышать 0,5 мг на 1 л воды, бериллия – 0,0002 мг на 1 л, молибдена – 0,25 мг на 1 л, мышьяка – 0,05 мг на 1 л, свинца – 0,03 мг на 1 л, фтора – 0,07 мг на 1 л, полиакриламида – 2 мг на 1 л. Также к группе показателей качества питьевой воды отнесены железо (не более 0,3 мг/л), марганец (не более 0,1 мг/л), медь (не более 0,1 мг/л), полифосфаты (не более 3,5 мг/л), цинк (не более 5 мг/л). Сухой остаток, образующийся после выпаривания воды, не должен превышать 1000 мг/л. [5]

Давайте посчитаем, сколько требуется человеку воды каждый день. В бытовых целях вода расходуется для питья, приготовления пищи, стирки, мытья, смыва нечистот в канализацию и поливки сада и огорода. Оказалось, что наша семья из 4 человек, расходует в сутки более 302 л воды. Норма расхода на 1 человека в месяц $2,5\text{ м}^3$.

$$2,5 \text{ м}^3 * 4 = 10\text{ м}^3 = 10000\text{ дм}^3 = 10000\text{ л} .$$

Это большой объем. Качественно чистой воды на Земле не хватает. Ученые утверждают, что при использовании современных технологий расходы воды в быту могут быть сокращены на

$\frac{1}{3}$, в сельском хозяйстве — вдвое, а в промышленности — почти в 10 раз.
 Возьмем для сравнения употребления воды две семьи. Все расчеты приведем в таблице.

Месяцы	Семья, которая экономит воду		Семья, которая не экономит воду	
	Показания счетчика		Показания счетчика	
Январь	204	8	5600	34
Март	209	5	5635	35
Апрель	222	13	5668	33
Май	235	13	5709	41

В результате проведенного исследования, можно сделать следующие выводы. Семья, которая не экономит воду, сэкономит хотя бы 20 % потраченной воды того объема, что она использует то за год, количество воды сможет заполнить озеро диаметром 200 м и глубиной 2 м.

4. Почва.

В нормальных естественных условиях все процессы, происходящие в почве, находятся в равновесии. Но нередко в нарушении равновесного состояния почвы повинен человек. В результате развития хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение, изменение состава почвы и даже ее уничтожение. За неделю только наша семья использует более 10 полиэтиленовых пакетов. В нашем селе проживает 300 семей, если каждая семья использует более 10 полиэтиленовых пакетов, то 300 семей уже будут использовать 3000 пакетов. Для разложения таких пакетов требуется 200 лет. Если мы безрассудно будем выбрасывать сейчас пакеты, то в течение десятков лет почва будет содержать вредные вещества. Но этого можно избежать, если пакетам дать вторую жизнь. В опытных руках пакет может превратиться в десятки полезных вещей для дома и сада. Поэтому давайте пробовать и творить!

Я решил узнать, сколько и какой мусор выбрасывает моя семья. Мы взяли основные виды мусора, рассортировали его.

Бытовые отходы	Мусор				
	1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	Всего
Бумага	200 г	500г	250 г	400 г	1.350 г
Пластик	500 г	600г	300 г	700 г	2.100 г
Стекло	400г	800г	-	300 г	1.500 г
Органические остатки	1.200 г	1.100 г	1.250 г	1.000 г	4.550
Итого	2.300 г	3000 г	1.800 г	2.400 г	9.500 г

Получается, что моя семья за месяц выбрасывает 9 кг 500 г мусора. Семья состоит из 4 человек, значит, за месяц на одного человека приходится 2 кг 375 г мусора, а за год примерно 114 кг.

В селе Верхнее Турово проживает 1200 чел. значит, за год выбрасывается -136 800 кг мусора.

Помимо полиэтиленовых пакетов, 70 % составляют предметы из пластмассы, 25 % стеклянные и жестяные предметы и 5 % деревянные и бумажные отходы. После проведения расчетов выяснилось, что моя семья в год выбрасывает 540 бутылок (из под молока, минеральной воды, лимонада, кефира и т.д.), а 300 семей 162 000 бутылок.

Какую площадь займут 162000 бутылки, если их сложить в ряд?

Диаметр одной пластиковой бутылки – 9см. Длина бутылки – 32см.

Площадь, занимаемая одной бутылкой – $9 * 32 = 288\text{см}^2$

Площадь, занимаемая 162000 пластиковыми бутылками:

$$162000 * 288 = 46\,656\,000 \text{ см}^2 = 4656,6 \text{ м}^2 [9]$$

На этой площади можно было бы посеять пшеницу, кукурузу, гречиху, подсолнечник и т.д..

Поэтому нужно проводить информационную работу с населением, чтобы вовлечь его в сбор упаковочной тары. Необходимо уделять внимание экологическому воспитанию в школе. На уроках математики в школе целесообразно решать экологические задачи, начиная с 5 класса. Ведь решая задачи, мы создаём условия для развития умения давать количественную оценку состояния природных объектов и явлений, положительных и отрицательных последствий деятельности человека в природном и социальном окружении. А родители должны приучать своих детей с малых лет бережно относиться к природе и сами быть для них примером: не выбрасывать из окон автомобилей, электричек пакеты, не мусорить в лесу, парке, в общественных местах.

Чтобы уменьшить объем производимого мусора и повысить его долю, идущую на вторичную переработку, нужны скоординированные усилия всего населения и правительства нашей страны. Решение глобальных проблем зависит не только от правительств разных стран, но и от действий всех жителей Земли, каждого отдельного человека.

В нашем селе идет раздельный сбор мусора для дальнейшей переработки.

Вывод. Моё предположение о том, что математика напрямую связана с экологией, подтвердилось. При изучении экологии возникает много вопросов, ответы на которые можно получить при помощи математики. На основе математических вычислений, люди делают выводы о том, какую пользу или вред мы наносим природе, а значит и нашему будущему. Математика позволяет проводить точные измерения, делать расчёты и подтверждать наблюдения. Текстовые задачи имеют возможность для раскрытия вопросов о среде обитания, заботы о ней, рациональном природопользовании, восстановлении и приумножении ее природных богатств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аксёнов И.Я., Аксёнов В.И. Транспорт и окружающая среда. –М., 2005.
2. Большая энциклопедия знаний (жизнь на земле) перевод с англ. Свечников В.В., Чибисов О.И. – М.: РОСМЭН, 2008.
3. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и транспорт.–М., 2007.
4. Губарева Л.И. Экология человека (практикум). – М., 2003.
5. Егорова Г.Л., Худoley В.В. Свинец в окружающей среде: опасность для здоровья детей и её предупреждение. М., 2010.
6. Информационные технологии в образовании (компакт-диск). - Волгоград. Издательство «Учитель», 2009.
7. Криволап Н.С. Исследовательская работа школьников. – Мн.:Красико-Принт, 2005.
8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экология России. – М.: АОМДС, 1996.
9. Моисеев Н. Экология человечества глазами математика. – М., Молодая гвардия, 1996.

ENVIRONMENTAL ASPECTS IN MATHEMATICS

*N.E.Shvetsov nikita.scwetcov@yandex.ru , N.M. Shvetsova nata.shvetsova2013@yandex.ru
Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia, Municipal State Educational
Institution "Verkhneturov Secondary School", Nizhnedevitsky district, Voronezh region, Russia*

Abstract. Mathematics creates conditions for the ability to quantify the state of natural objects and phenomena, the positive and negative consequences of human activity in nature and the social environment. This article is devoted to the relationship between mathematics and ecology.

Keywords: environmental problems, ecology, water, clean air, mathematics.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА

*Юдина А. С., Акопян М. В., Акоруян9406@gmail.com, anna_p04ta@mail.ru
Муниципальное бюджетное учреждение лицей «Воронежский учебно-воспитательный комплекс им. А.П. Киселева», город Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье представлены экологические проблемы, влияющие на качество жизни населения города.

Ключевые слов: Экологические проблемы, качество жизни, загрязнение, нагрузка, ухудшение, экологическая ситуация.

Актуальность данного проекта обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, экологические проблемы становятся все более актуальными в современном мире. Негативное воздействие на окружающую среду приводит к ухудшению качества жизни населения, что в свою очередь может привести к различным заболеваниям и другим негативным последствиям.

Во-вторых, Воронеж является крупным промышленным центром, что может оказывать негативное влияние на окружающую среду. Промышленные предприятия могут выбрасывать в атмосферу вредные вещества, загрязнять воду и почву.

В-третьих, Воронеж расположен в зоне с умеренным климатом, что делает его привлекательным для жизни и отдыха. Однако, климатические изменения могут привести к ухудшению экологической ситуации в регионе.

В-четвертых, население Воронежа постоянно растет, что создает дополнительную нагрузку на окружающую среду. Таким образом, исследование экологических аспектов качества жизни населения города Воронеж является актуальной и важной задачей, которая поможет выявить проблемы и предложить пути их решения.

Цель проекта заключается в проведении комплексного исследования экологической ситуации в городе и оценке ее влияния на качество жизни населения.

Проблема проекта заключается в том, что экологическая ситуация в Воронеже может оказывать негативное влияние на качество жизни населения.

Задачи:

1. Дать определение понятию «качество жизни».
2. Провести комплексное исследование экологической ситуации в городе Воронеж.
3. Выявить взаимосвязи между экологической ситуацией и качеством жизни населения.
4. Найти пути для решения экологических проблем Воронежа.
5. Сделать вывод о проделанной работе.

Качество жизни - это комплексное понятие, которое включает в себя различные аспекты жизни человека, такие как здоровье, образование, занятость, социальная защита, доступность жилья, качество окружающей среды и другие параметры жизнедеятельности.

В данном проекте рассмотрены влияние окружающей среды города Воронеж на качество жизни его населения. Исследование экологической ситуации города Воронеж включает в себя следующие этапы. Во-первых, сбор и анализ данных о состоянии окружающей среды в городе Воронеж, включая изучение состояния атмосферы, водных ресурсов, почвы, а также уровня шума и радиации. Во-вторых, анализ основных источников загрязнения окружающей среды, таких как промышленные предприятия, транспорт и бытовые отходы.

По данным ежемесячного мониторинга Роспотребнадзора по Воронежу можно сделать выводы об экологической ситуации в городе:

Атмосферный воздух. Определяемые уровни загрязнения атмосферного воздуха по контролируемым ингредиентам такими как: азота диоксид, взвешенные вещества, фенол, свинец, сера диоксид, углерода оксид, формальдегид. Все они не превышали среднесуточные предельно допустимые концентрации в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», не представляющие угрозы для здоровья населения.

Гамма-излучение. В соответствии с программой мониторинговых наблюдений за радиационной безопасностью объектов окружающей среды в январе 2024 года на административных территориях Воронежской области проведен 831 замер гамма-фона на открытой местности.

Радиационная обстановка на территории субъекта оставалась стабильной. Среднее значение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения регистрировалось на уровне среднесуточных значений и составило 0,12 мкЗв/ч; в городском округе город Воронеж – 0,12 мкЗв/ч.

Питьевая вода. Результаты мониторинговых наблюдений за качеством питьевой воды из распределительной сети централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения городского округа город Воронеж свидетельствуют, что в 16-ти точках постоянного контроля исследования отвечали гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям.

Почвы. За 9 месяцев 2023 года пробы отобраны в 6 мониторинговых точках на бактериологические, химические и паразитологические показатели. Все пробы соответствовали требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Анализ основных источников загрязнения:

- Промышленные предприятия города Воронежа, являющегося крупным промышленным центром, где расположены различные предприятия, включая металлургические заводы, химические и нефтехимические предприятия, а также энергетические компании. Эти предприятия выбрасывают в атмосферу различные вредные вещества, такие как диоксиды серы, азота, углерода и другие.

- Транспорт города имеет развитую транспортную инфраструктуру, включая автомобильные дороги, железнодорожные пути и воздушные линии. Автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения воздуха в городе. Выбросы от автомобилей включают углеводороды, оксиды азота, углекислый газ и другие вредные вещества.

- Бытовые отходы Воронежа также сталкивается с проблемой утилизации бытовых отходов. Городские свалки и полигоны для отходов могут стать источником загрязнения почвы и подземных вод. Кроме того, неправильная утилизация отходов может привести к образованию опасных веществ, таких как тяжелые металлы и органические соединения.

- Строительство и ремонт, при котором работы могут привести к загрязнению окружающей среды, например, выбросы пыли, шумовое загрязнение и загрязнение почвы и воды.

- Сельское хозяйство в окрестностях Воронежа расположены сельскохозяйственные угодья, где используются различные химические удобрения и пестициды. Эти вещества могут попадать в почву и воду, вызывая загрязнение окружающей среды.

- Энергетика включает электростанции, которые могут выбрасывать в атмосферу различные вредные вещества, такие как диоксиды серы и азота.

Экологическая ситуация в Воронеже имеет прямое влияние на качество жизни населения города. Вот несколько примеров взаимосвязи между экологической ситуацией и качеством жизни:

1. Загрязнение воздуха: высокий уровень загрязнения воздуха может привести к ухудшению здоровья населения. Это может проявляться в виде респираторных заболеваний, аллергии, астмы и других проблем со здоровьем. Загрязнение воздуха также может влиять на продолжительность жизни и общее самочувствие людей.

2. Загрязнение воды может привести к проблемам с питьевой водой и здоровьем населения. Это может включать различные заболевания, связанные с потреблением загрязненной воды, а также проблемы с кожей и волосами.

3. Загрязнение почвы может привести к проблемам с качеством продуктов питания, которые производятся в регионе. Это может включать различные заболевания, связанные с потреблением загрязненных продуктов, а также проблемы с пищеварением и аллергиями.

4. Шумовое загрязнение может привести к стрессу, проблемам со сном и общему ухудшению качества жизни. Шумовое загрязнение может быть вызвано различными источниками, включая транспорт, промышленные предприятия и строительство.

5. Утилизация отходов - неправильная утилизация отходов может привести к загрязнению почвы и подземных вод, что может повлиять на качество питьевой воды и продуктов питания. Это может привести к различным заболеваниям и проблемам со здоровьем.

6. Экологические катастрофы в случае экологических катастроф, таких как аварии на промышленных предприятиях или разливы химических веществ, это может привести к серьезным последствиям для здоровья населения и качества жизни. В целом, экологическая ситуация в Воронеже имеет прямое влияние на качество жизни населения города. Поэтому важно принимать меры для снижения загрязнения окружающей среды и улучшения экологической ситуации.

Решение экологических проблем в Воронеже требует комплексного подхода и участия различных заинтересованных сторон, включая правительство, промышленные предприятия, общественные организации и население. Вот несколько путей решения экологических проблем, влияющих на качество жизни населения:

1. Промышленные предприятия должны принимать меры для снижения выбросов вредных веществ в атмосферу и воду. Это может включать установку современных очистных сооружений, использование более экологически чистых технологий и осуществлять контроль за выбросами.

2. В транспортной сфере необходимо развивать общественный транспорт и стимулировать использование экологически чистых видов транспорта, таких как велосипеды и электромобили. Также важно контролировать выбросы от автомобилей и развивать инфраструктуру для зарядки электромобилей. Очень плохо, что в последние годы убрали трамваи – экологически чистый вид транспорта.

3. При утилизации отходов развивать систему сбора и переработки отходов, включая отдельный сбор и использование вторичных ресурсов. Также важно контролировать и снижать количество отходов, которые попадают на свалки и полигоны. В лице собираем использованные батарейки, пластиковые бутылки, крышки – малютки и затем организованно вывозим в пункты приема.

4. В энергетике необходимо развивать возобновляемые природные источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, чтобы снизить выбросы от тепловых и атомных электростанций. Также важно контролировать выбросы от энергетических предприятий и использовать более эффективные технологии.

5. Сельское хозяйство как отрасль агропромышленного комплекса контролировать должно использование химических удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве, а также развивать органическое земледелие. При этом, важно развивать системы управления водными ресурсами и контролировать загрязнение почвы.

6. Образование и информирование: проводить образовательные программы и информировать население о важности сохранения окружающей среды и экологически

ответственного поведения. Это может включать обучение детей и молодежи, а также проведение информационных кампаний для населения.

7. Озеленение парков, зон отдыха в городе, чтобы улучшить качество воздуха и создать места для отдыха и рекреации. Это также поможет снизить уровень шума и улучшить качество жизни населения. На территории лицея нами высажены саженцы деревьев, в мае высаживаем цветы, например, петунью.

8. Общественное участие населения в решении экологических проблем. Это может включать проведение общественных слушаний, создание экологических комитетов и участие населения в принятии решений, связанных с экологией. В целом, решение экологических проблем в Воронеже требует комплексного подхода и участия различных заинтересованных сторон. Важно помнить, что каждый человек может внести свой вклад в сохранение окружающей среды и улучшение качества жизни населения. Лицейсты участвуют в волонтерском движении первых, в экологических акциях и конкурсах «Эколята», «Покормите птиц зимой» и других.

Таким образом, экологическая ситуация в Воронеже имеет прямое влияние на качество жизни населения. Загрязнение воздуха, воды, почвы и шумовое загрязнение могут привести к различным проблемам со здоровьем и ухудшению качества жизни.

Основные источники загрязнения окружающей среды в Воронеже включают промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы, строительство и ремонт, сельское хозяйство и энергетику.

Решение экологических проблем требует комплексного подхода и участия различных заинтересованных сторон, включая правительство, промышленные предприятия, общественные организации и население.

Для улучшения экологической ситуации в Воронеже необходимо принимать меры по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу и воду, развивать общественный транспорт и системы утилизации отходов, развивать возобновляемые источники энергии, контролировать использование химических удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве, а также проводить образовательные программы и стимулировать общественное участие в решении экологических проблем.

Каждый человек может внести свой вклад в сохранение окружающей среды и улучшение качества жизни населения, следуя экологически ответственным поведением и участвуя в решении экологических проблем. В целом, экологические аспекты анализа качества жизни населения города Воронеж показывают, что улучшение экологической ситуации является важным фактором для обеспечения высокого качества жизни населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гелбрейт Дж. Жизнь в наше время. – М., 1996. – 408 с.
2. Суббето А.И. Управление качеством жизни и выживаемость человека // Стандарты и качество, 1994. – С. 32-37.
3. Маркович Д.Ж. Социальная экология и качество жизни. – М., 1998. – 339 с.
4. Никулина Н.Л. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5-4. – С. 830-833;
URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34006>

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE ANALYSIS OF THE QUALITY OF LIFE OF THE CITY'S POPULATION

*Yudina A. S., Akopyan M. V., Akopyan9406@gmail.com, anna_p04ta@mail.ru
Municipal budgetary institution Lyceum "Voronezh Educational Complex named after A.P.
Kiselyov", Voronezh, Russian Federation.*

Abstract. The article presents environmental problems affecting the quality of life of the city's population.

Keywords: Environmental problems, quality of life, pollution, load, deterioration, environmental situation.

Научное издание

ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ

Материалы одиннадцатого
Международного инновационного проекта

(Продолжающееся научное издание)

Издание публикуется в авторской редакции
и авторском наборе

Подписано в печать 25.09.2024. Формат 60×84/8.
Усл. печ. л. 23,72. Тираж 200 экз. Заказ 183.

ООО Издательско-полиграфический центр «Научная книга»
394018, г. Воронеж, ул. Никитинская, 38, оф. 308
Тел. +7 (473) 200-81-02, 229-78-68
<http://www.n-kniga.ru>. E-mail: zakaz@n-kniga.ru

Отпечатано в типографии ООО ИПЦ «Научная книга».
394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 11/5
Тел. +7 (473) 229-32-87
<http://www.n-kniga.ru>. E-mail: nautyp@yandex.ru