



**ДВЕНАДЦАТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ
ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ
«ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ»**

Материалы
двенадцатого
международного
молодежного
инновационного проекта



25 марта -
26 марта
2025



Воронеж

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
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»

**Двенадцатый международный
инновационный
проект
«Школа экологических перспектив»**



**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»**



**Материалы двенадцатого международного
инновационного проекта «Школа экологических и
геологических перспектив»
(Продолжающееся научное издание)**

Воронеж 2025

УДК 504:55
ББК 20.1+26.3
Ш67

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

Школа экологических и геологических перспектив: материалы Двенадцатого международного инновационного проекта / под ред. И.И. Косиновой; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2025. – 248 стр. – ISBN 978-5-4446-1834-9. – 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

©ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет», 2025
ISBN 978-5-4446-1834-9 © Оформление.
Издательско-полиграфический
Центр «Научная книга», 2025



СОДЕРЖАНИЕ

ДВЕНАДЦАТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ» ЭКСПРЕСС-ЛЕКЦИИ ВЕДУЩИХ УЧЁНЫХ	7
<i>Заридзе Г.В.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА	7
СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПРАКТИЧЕСКИ- ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	10
<i>Акопян М. В.</i> ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НОВОХОПЕРСКОГО РАЙОНА	10
<i>Благообразова А.А., Косинова И.И., Белозеров Д.А.</i> АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР НАУЧНЫХ ТРУДОВ, КАСАЮЩИХСЯ ТЕМЫ «ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОЛОГО- ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕХНОГЕННО-НАГРУЖЕННОГО РАЙОНА МАСЛОВСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРК»	15
<i>Брыков Г. М., Луговской А.М.</i> ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПОЧВ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ» ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (ТМ)	17
<i>Бужин Д.И., Косинова И.И.</i> АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНО- ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРОЕКТА ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ЛИНИИ 500 КВ «РОСТОВСКАЯ-ТАМАНЬ» В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ	22
<i>Гайдуков И., Заридзе М.Г.</i> ОСОБЕННОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В УСЛОВИЯХ ПОДТОПЛЕНИЯ	30
<i>Гичун И.А.</i> ЭКОСИСТЕМНЫЕ СЕРВИСЫ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДА МОСКВЫ	33
<i>Дьяконов И. А. , Косинова И. И.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПРИ ДОБЫЧЕ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУД ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ	37
<i>Забальская А.О.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ГЕОТЕРМИЧЕСКОМ ГРАДИЕНТЕ ДО ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЬСКОЙ СВЕРХГЛУБОКОЙ СКВАЖИНЫ И ПОСЛЕ	42
<i>Зайцев Р.А., Межова Л.А.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. ГУБКИНА	45
<i>Закусилова М.П., Косинова И.И.</i> ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ КУРАНАХСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ ..	49
<i>Злобин В.М., Косинова И.И.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХАНТЫ- МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА РОССИИ	60
<i>Конопкина А.К., Стародубцев В.С.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО- ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИЙ ДОЛГОПОЛЯНСКОГО И СТРИГУНОВСКОГО СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	67

<i>Корнев А. В., Заридзе М. Г.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКОВ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ГОРОДАХ ВЕНЁВ И КИРЕЕВСК ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	73
<i>Кузнецова У.Ю.</i> ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ЕРИКОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	77
<i>Литаврину А. Н., Силкин К. Ю.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ РАЙОНА ГУБКИНСКО-СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	84
<i>Лошкарев Г. Л., Задорожная А.Р.</i> ЭКОФИЛЬНЫЙ АНТРОПОГЕНЕЗ.....	90
<i>Макухина Е.Е., Белозеров Д.А.</i> АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УДАЧНИНСКОГО ГОКА	93
<i>Малышев А.В., Курьшев А.А.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ ОБУХОВСКОГО И ДОЛГОПОЛЯНСКОГО СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	96
<i>Мансурова Р.Р., Курьшев А.А.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНСКОГО УЧАСТКА МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ	102
<i>Матыцина Д.А., Курьшев А.А.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ И ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РЕПЬЕВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	109
<i>Митрофанова М.А., Косинова И.И.</i> СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОСВОЕНИЯ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ	113
<i>Нетеса В. Н., Курьшев А. А.</i> ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭНТРОПИИ.	120
<i>Ноготков А.И, Ильин В.В.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ «ОТХОДЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ» И «ЛОКАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ НЕДР» РАЗВЕДКИ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	124
<i>Ольховая О.Н.</i> МАЗУТНАЯ КАТАСТРОФА - 2024: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ, ВЫВОДЫ	130
<i>Осокина Е. А., Косинова И.И.</i> СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ В ПРЕДЕЛАХ МУРОМСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	135
<i>Паришина А.В., Заридзе М.Г.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ, БУРЯТИЯ	137
<i>Сдвижкова А.В., Курьшев А.А.</i> ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ХОЛОДНЯНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	145
<i>Семкина А. В., Пасмарнова С. П.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ГОРИЗОНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ (ЛИСТ N-37-XXIX)	153

<i>Серегин Н.А., Луговской А.М.</i> ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ УЩЕРБА ОТ ЗАХЛАМЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫМИ СВАЛКАМИ	155
<i>Симонова И.П.</i> МОНИТОРИНГ ЭКОСИСТЕМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	161
<i>Смирнова Ю.П., Бударина В.А.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ	164
<i>Солонар С.А., Косинова И.И.</i> СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НЕФТЕГАЗОВЫМИ КЛАСТЕРАМИ ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА	173
<i>Телегина С.А., Пасмарнова С.П.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД АЛЬБ- СЕНОМАНСКОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ (В ПРЕДЕЛАХ ЛИСТА М-37-П).....	175
<i>Фурсова М.А., Белозеров Д.А.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБЪЕКТА РЕКУЛЬТИВАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ В АНИВСКОМ РАЙОНЕ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	179
<i>Цыплакова Т.В., Косинова И.И.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОДИНАМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ Г. ВОРОНЕЖА ПО ПРОЯВЛЕННОСТИ НЕУДОБИЙ.....	185
<i>Эпиташвили А.В., Фонова С.И., Лучников Р.А.</i> АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ТЕХНОСФЕРЫ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ВОДОЁМЫ И ПРОЦЕССЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	191
СЕКЦИЯ 2. ЮНЫЕ В ЭКОЛОГИИ	195
<i>Дедова Н.Н.</i> ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ГОРОДОВ РОССИИ	195
<i>Вертушенко О.А., Акопян М.В.</i> ЗАПОВЕДНЫЕ МЕСТА И МЕЛОВЫЕ КАРЬЕРЫ	198
<i>Шитилов В.Д., Акопян М.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОДНИКОВ ПРИХОПЕРЬЯ	202
СЕКЦИЯ 3. МАТЕРИАЛЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ДЕНЬ ЗЕМЛИ»	206
<i>Абросимова М.С.</i> СИСТЕМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ НА БАЗЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ №8	206
<i>Головкин С.А., Головкина О.А., Беспалова О.А.</i> ВОДОРАСТВОРИМОСТЬ БИОПАКЕТОВ - МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?	209
<i>Захарова Т.Д.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТИХОРЕЦКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ	214
<i>Ишутина Е.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА И РАЗВИТИЕ ПАТРИОТИЗМА ЧЕРЕЗ ПОЗНАНИЕ МАЛОЙ РОДИНЫ – ВОРОНЕЖСКОГО КРАЯ..	218
<i>Кулева А.Д.</i> МАСТЕР-КЛАСС ПРО ЗНАКОМСТВО С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОФЕССИЯМИ БУДУЩЕГО И ОБСУЖДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	219

<i>Лютлова Ю.В., Межова Л.А.</i> ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ТУРИСТКО-ЭКСКУРСИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ	223
<i>Лютлова Ю.В., Межова Л.А.</i> ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОГЕННО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РАМОНСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	226
<i>Малюкова Н.А., Хуцишвили К.Н.</i> МИР НА ЛАДОШКЕ: ИНТЕГРАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ И ЛИТЕРАТУРЫ	229
<i>Полуказаков В. Р., Кузнецова М. Г., Полуказакова А. Ю.</i> МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РАЙОНЕ ШКОЛЫ №47 Г. ВОРОНЕЖА.....	234
<i>Сапунов М.С., Беспалова О.А., Студеникина Л.Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕСТРУКЦИИ РЫНОЧНЫХ ОБРАЗЦОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	237
<i>Слепушкина П.С., Кравченко Л.Ю.</i> ВОДНЫЙ ГИАЦИНТ – «ПЫЛЕСОС ДЛЯ ВОДОЁМОВ»	240
<i>Смирнова О.А.</i> РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ СПО В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	243
<i>Супонева А.М.</i> ПРОЕКТ «ЧТО МЫ ЗНАЕМ О БЫТОВЫХ ОТХОДАХ?» КАК СРЕДСТВО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ДОШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ	245



ЭКСПРЕСС-ЛЕКЦИИ ВЕДУЩИХ УЧЁНЫХ

УДК 574:130.1:504

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Заридзе Г. В., pravuch@mail.ru

МПОО «Объединение православных ученых», г. Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. Анализируется взаимосвязь внешней, внутренней экологии человека и окружающей среды, делается вывод о том, что духовно-нравственное совершенствование личности является основой преодоления экологического кризиса.

Ключевые слова: экология человека; окружающая среда; духовно-нравственные принципы.

В наше время, к сожалению, мало кто практически занимается решением вопросов экологической безопасности. Человек производит большое количество продуктов жизнедеятельности, которые портят окружающую среду. В какой-то степени она восстанавливается, но в некоторых случаях на это уходит несколько столетий.

Экология внешняя зависит от экологии внутренней самого человека. Если внутри у человека есть разногласия, если есть потребительское отношение к окружающему миру, что характерно для западной идеологии, то для него не важно сохранение природы, важно только собственное потребление ресурсов Земли.

Таким образом, если учитывать зависимость внешней экологии от внутренней экологии человека, его состояния, то мы поймем, что необходимо менять именно внутреннее состояние человека, очищать его. И по мере очищения, когда он станет более полноценным, более развитым, уравновешенным, он прекратит разрушать то, что находится вокруг, понимая, что природные ресурсы нужны не только ему, но и его детям и внукам.

Впервые понятие «ноосфера» было введено французским профессором математики Э. Леруа, который основывался на лекциях по геохимии, прочитанных русским ученым Вернадским В.И. в Сорбонне. Ноосфера в его понимании – это область жизни (биосфера), управляемая коллективным разумом. Вернадский писал о ноосфере, как о некой информационной конструкции, которая объединяет между собой все существа земного шара и особенно людей, которые взаимодействуют друг с другом и с окружающей средой. Мы прекрасно понимаем, что миром управляет не коллективный разум, а Бог, и если мы отрываемся от базиса, т.е. от Бога, мы нарушаем поступательное движение своего развития и получаем хаотическое движение, подобное броуновскому, которое никуда привести не может. Таким образом, злость, ненависть людей по отношению друг к другу приводит к деградации окружающей среды.

На основании проведенных опытов существуют гипотезы некоторых ученых (Клив Бакстер, Георгий Анушев) о том, что растения откликаются на психологические состояния человека и способны различать с какими намерениями к ним подходит человек [3].

Советские ученые тоже внесли свой вклад в экспериментальное изучение информационных взаимодействий [6].

На основе исследований можно предположить, что реакция окружающей среды аналогична реакции растений на информационные воздействия человека. Человек с негативным, деструктивным мышлением создает негативный потенциал, который приводит

к деградации природы и экологии в целом. Поэтому морально-нравственные принципы являются основой существования человека. Если нет морально-нравственных принципов, духовных целей, то человек не понимает смысла своего существования, не понимает каким образом надо жить на земле. Такой человек просто временщик, он не является частью этого мира в той сфере, в которой он должен был быть задействован – в сфере внутреннего развития человеческого существа.

Таким образом, чем больше зла в мире, тем хуже будет окружающая среда. Если люди не имеют морально-нравственных принципов, то у них отсутствуют понятия жалости, сострадания, позитивного отношения к природе. Они просто разрушают ее, пользуясь исключительно в своих целях, у них нет внутренней дисциплины.

В 90-е годы был задан вектор бездуховного контента, воспитание исключили из образования не только в вузах, но и в школах. И потому образование стало неполноценным. В некоторых вузах исключают, например, и философию, которая произошла от теологии и раскрывает принципы понимания смысла человеческой жизни, принципы воспроизведения себя как сущности во всех аспектах миробития, цели существования. Теология – это наука о Том, Кто создал этот мир, об отношениях человека к Богу и Бога к человеку и окружающему миру. Бог создал этот мир для блага, даже то зло, которое творит человек, Он старается обратить во благо, чтобы не было распада мира.

Глобальный экологический кризис есть отражение глубинного кризиса культуры. «Глобальный экологический кризис – это не результат какой-то единичной ошибки, неправильно выбранной стратегии технического или социального развития. Это отражение глубинного кризиса культуры, охватывающего весь комплекс взаимодействия людей друг с другом, с обществом и природой. В нашей жизни наблюдаются явления духовного упадка за счет трансформации целей и ценностей. Современная экологическая ситуация явилась следствием социально-экономического развития мирового сообщества, ориентированного на технократические цели, ценности и материальное потребление, отодвинув на второй план духовные факторы существования и обозначившие признаки духовного кризиса» [1, с. 92].

Православной Церковью в 2012 г. был разработан проект «Основ экологической концепции», основанный на словах Максима Исповедника о возможности превращения земли в рай только тогда, когда каждый человек будет носить рай в самом себе. «Полное преодоление экологического кризиса в условиях кризиса духовного немыслимо», — сказано в «Основах социальной концепции Русской Православной Церкви» (Разд. 13.6).

Необходимо, чтобы в обществе было понимание именно такого подхода к преодолению экологического кризиса, но, к сожалению, многие ставят удовлетворение материальных потребностей на первое место. Исторически на Руси духовные потребности ставились выше материальных, и только со времен перестройки стали взращивать людей-потребителей, иждивенцев, а не людей, которые имеют морально-нравственные принципы, научное образование, творческое начало.

Как отмечает профессор Бессонов Б. Н.: «Обладая поистине сверхчеловеческой силой, человек отнюдь не поднялся еще до уровня подлинно человеческого разума и нравственности. Его материальные потребности, его желания постоянно растут, а в сущности постоянно удовлетворяются, а духовно, он все еще, что называется, не на «высоте», духовно он зачастую становится беднее, черствее, отчужденнее, то есть бесчеловечнее» [2, с.17].

Французский эколог Ж. Дорст писал: «В наше время стало ясно, что степень цивилизации измеряется не только количеством киловатт, производимых энергоустановками. Оно измеряется также ростом моральных и духовных критериев, мудростью людей,двигающих цивилизацию, в полной гармонии с законами природы, от которых человек никогда не освободится» [5]. Эти слова касаются каждого человека, живущего на Земле.

Во время перестройки была запущена программа уничтожения не только экономических структур, предприятий, медицины, образования, но и программа

уничтожения морального облика человека, он не должен был оставаться добрым, сострадательным, щедрым, отношения людей должны были основываться на выгоде. Это позиция Запада, совершенно не свойственная народу нашей страны. Если мы пойдем по этому пути деградации, то России как государства просто не будет, не будет будущего у наших детей и внуков.

Кроме того, мы видим то количество мигрантов, которых завозят в нашу страну. И если в отношении коренного населения существует серьезный демографический кризис: критическое снижение рождаемости, огромное число аборт, то мигранты в соответствии со своими обычаями имеют большое количество детей в семьях и не делают аборты. Если ситуация не изменится, то может произойти замещение населения России на людей, которым чуждо наше мировоззрение.

Если мы не сохраним свои духовно-нравственные ценности, не будем им следовать, то мы потеряем и страну, и людей, и окружающий мир. Без решения вопросов внутренней экологии нельзя говорить о решении вопросов экологии внешней. Человек, своим злом синтезирует распад окружающего мира. Недаром количество вымирающих животных и растений, внесенных в Красную книгу, непрестанно увеличивается. Человек деградирует и подведомственные ему сущности просто исчезают.

Если мы не начнем с себя, будем жить, как «Иваны, не помнящие родства», потеряем веру, духовно-нравственные принципы, то впереди нас ждет всеобъемлющая катастрофа – внутренняя, социальная, экологическая – и в итоге катастрофа цивилизации этого мира. Пока мы не воспитаем человека с нормальной живой душой, имеющим морально-нравственные принципы, который является не только потребителем, желающим максимально поглотить материальные ценности для удовлетворения своих страстей, мы не сможем изменить отношение к природе. «Духовное совершенствование личности, – пишет эколог Артур Дал, – является необходимым условием нашего эволюционного продвижения по пути к более гармоничному миру, в том числе и с точки зрения экологии» [4, с. 122].

От того, каким образом мы будем жить на Земле, какие будут ценности, критерии, желания зависит то, что будет в перспективе у нас, наших детей и внуков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаркова Е.Ю. Современная экологическая ситуация как отражение духовного кризиса // Социальный кризис и социальная катастрофа. / Сборник материалов конференции Санкт-Петербург : Санкт-Петербургское философское общество, 2002. – С.91-95.
2. Бессонов Б.Н. Цивилизация и экология: новые ценности. // Экология и религия. Ч.1. – М., 1994. – 220 с.
3. Гунар И. И. Проблема раздражимости растений и её значение для дальнейшего развития физиологии растений. – М., 1953. – 233 с.
4. Дал Л. А. Пока не поздно. – СПб., 1995. – 144 с.
5. Дорст Ж. До того, как умрет природа. – М.: Прогресс, 1968. – 415 с.
6. Карманов В. Г., Лялин О. О., Мамулашвили Г. Г. Динамика водного обмена высшего растения и её информационная роль // Физиология и биология культурных растений. – 1974. – Т. 6. – №1. – Стр. 69-76.

INTERCONNECTION OF EXTERNAL AND INTERNAL HUMAN ECOLOGY

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

Abstract. The interrelation of the external and internal ecology of man and the environment is analyzed, and it is concluded that the spiritual and moral improvement of a person is the basis for overcoming the environmental crisis.

Keywords: human ecology; environment; spiritual and moral principles.



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

УДК 631

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НОВОХОПЕРСКОГО РАЙОНА

*Акопян М. В., Akopyan9406@gmail.com
МБОУЛ «ВУВК им. А. П. Киселева», г. Воронеж, РФ*

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы современной структуры природопользования данного района, степень воздействия промышленности, сельского хозяйства, автотранспорта на окружающую среду, экологические последствия.

Ключевые слова: природопользование, антропогенная нагрузка, природная среда, ресурсы, воздействия, очистные сооружения.

Геоэкологические проблемы Новохоперского района находятся в тесной взаимосвязи с окружающей средой. Современная структура природопользования на территории Среднехоперского района представлена в значительной степени площадями, находящимися под селитбой и дорогами местного значения (по Борисоглебскому административному району – 8,01% от общей площади, по Поворинскому – 7,8%).

При оптимизации ландшафтной структуры Среднехоперского района следует обратить внимание на ландшафтные комплексы надпойменно-террасового типа местности, связанные с песчаным субстратом и эоловыми процессами. Значительные площади этого комплекса закреплены искусственными насаждениями сосны [21].

Среднехоперский район расположен на восточной окраине Воронежской области, где вероятность повторяемости засух и суховеев. Полезащитное лесоразведение, создание защитных лесных полос усилено недостаточно - всего 0,5% лесопокрытой площади.

Неблагоприятной для района следует считать недостаточность мероприятий по созданию очистных сооружений. Так, в соответствии с «Картой охраны природы Воронежской области» (Федотов, 1991), нормативная очистка достигнута только в Новохоперске, на выходе р. Хопер за пределы области. Недостаточная очистка осуществляется в Борисоглебске и в процессе строительства находятся очистные сооружения в третьем городе Среднехоперского района – Поворино.

В Новохоперском муниципальном районе числится 160791 га сельскохозяйственных угодий, в том числе 109635 га пашни, 6595 га занимают сенокосы, 40846 га - пастбища, 643 га - многолетние насаждения и 485 га занимают залежи. (рис. 1).

Сельскохозяйственные предприятия производят зерно, сахарную свёклу, подсолнечник, мясо, молоко. Основным направлением работы сельхозпредприятий является производство зерновых и технических культур, которые играют определяющую роль в обеспечении населения продуктами питания, кормовой базой животноводства, и обеспечении перерабатывающей промышленности сырьем.

Сельхозпредприятия и фермерские хозяйства все больше увеличивают производство сельскохозяйственной продукции. На территории Новохоперского района в настоящее время

действуют 21 сельскохозяйственное предприятие и 70 крестьянских (фермерских) хозяйств, которыми обрабатывается 96,3 тыс. га пашни.

В среднем за год сельхозтоваропроизводителями Новохоперского района собирается урожай зерновых и зернобобовых культур - валовой сбор составил 97 тысяч тонн, сахарной свеклы собрано 39 тысяч тонн, подсолнечника – 25 тысяч тонн. Средняя урожайность сахарной свеклы в текущем году составила 228,2 ц/га. Несмотря на засушливое лето урожайность подсолнечника на 0,1 ц/га выше, чем в прошлом году и составила 11,5 ц/га. ООО «Гермес» - на площади 350 га показало урожайность 262 л/га. ООО «МТС-АГРО» - на площади 330 га урожайность составила 23,4 ц/га.

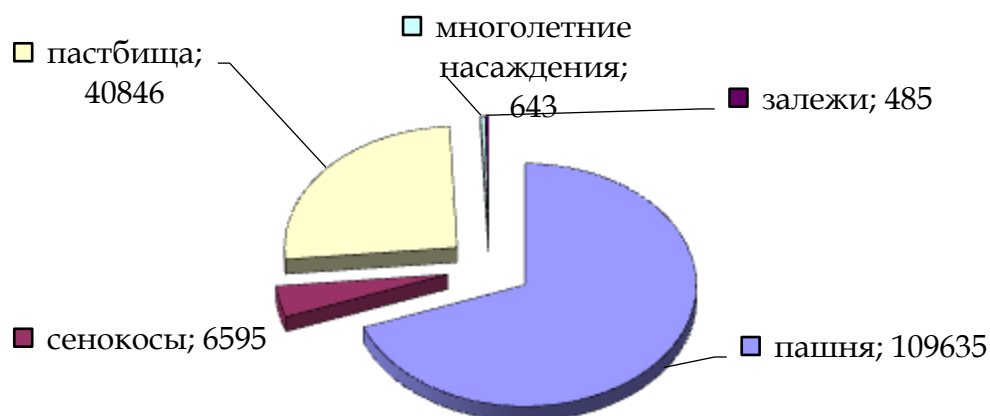


Рис. 1. Распределение сельскохозяйственных угодий Новохоперского района, га

Полезные ископаемые представлены осадочного типа: глинами и легкоплавкими суглинками. На окружающую среду района оказывают антропогенное воздействие предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности.

Природа Прихопёрья знаменита реками Хопер, Савала, Елань, Татарка а также уникальной флорой и фауной.

Гидрохимический режим природных вод. Существование пойменного природного комплекса заповедника тесно связано с р. Хопер. Все жизненно важные процессы поймы зависят от его разливов. Для характеристики природных вод важны различные физико-химические факторы. Но главное это их гидрохимический режим. В зависимости от физических свойств и химического состава природных вод, их активной реакции в реках и озерах развивается их растительный и животный мир.

По классификации Алексина (1970), воды р. Хопер и пойменных озер относятся к гидрокарбонатному классу (преобладание гидрокарбонатных ионов HCO_3^-), к которому относится большая часть рек, озер, водохранилищ; группе кальция (преобладание ионов кальция Ca^{+2}); второму типу – со смешанным содержанием ионов.

Средняя минерализация воды р. Хопра в 1996-2000 гг. составила 501 мг/дм^3 , т.е. лежит в середине интервала характеризующего пресные воды (от 0 до 1000 мг/дм^3).

Среднегодовые данные химического состава природных вод заповедника 1996-2010 гг. не превышают ПДК для рыбохозяйственных. Данные среднегодового гидрохимического состава воды пойменных озер и р. Хопер, за 1996-2010 гг. приведены в прил.

Антропогенная нагрузка в районе складывается из промышленного техногенного воздействия, автотранспорта, железнодорожного транспорта, сельскохозяйственного

природопользования. Техногенные выбросы оказывает влияние на компоненты природы района. Региональные техногенные катастрофы связаны с аварийными ситуациями на предприятиях и низкой эффективностью работы очистных сооружений. В качестве примера можно привести следующие факты, отмеченные Росприроднадзором.

Промышленность остается главным фактором негативного воздействия на природную среду. Основными загрязнителями атмосферного воздуха являются автотранспорт и предприятия пищевой промышленности. Только вблизи территории заповедника расположены следующие предприятия: Теллермановский и Новохоперский лесхозы, ПУ-45, 8 сельхозпредприятий, военный полигон для бомбометания, крупный г. Новохоперск и п. Варварино. В среднем за год суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составляют более 2,025 тыс.т. Снижение загрязнения атмосферы происходит от стационарных источников в связи с остановкой многих предприятий.

Выбросы от автотранспорта составляют 2,5 тыс.т. Наиболее отрицательно воздействуют на природную среду автомобильный и железнодорожный транспорт. В структуре антропогенной нагрузки роль транспорта исключительно велика и имеет тенденцию к постоянному увеличению. Воздействие транспорта на окружающую среду проявляется по ряду направлений: изъятие естественных угодий и плодородных земель под дороги, вокзалы, станции, автостоянки и т.п., загрязнение вредными выбросами транспортных средств атмосферы, земельных угодий и водных объектов; шумовое загрязнение.

Степень воздействия промышленности на окружающую среду зависит не только от масштабов промышленного производства, мощности отдельных предприятий и территориальной их концентрации, но и от вредности некоторых видов производств.

Поверхностные воды. На поверхностные воды района оказывают влияние г. Борисоглебск, хотя очистные сооружения работают в проектом режиме, но они не обеспечивают воды по нормам ПДС в реку Хопер: органических веществ по БПС в 1,4 раза, нефтепродуктов в 2 раза, фосфатов в 1,7 раза. В среднем за год сбрасывают 3,85 млн. м³ сточных вод с общей массой загрязняющих веществ в 7,4 тыс. т. Индекс загрязненности колеблется от 0,958 до 1,755 и класс воды колеблется от 2 до 3.

В Новохоперском районе на ОПО «Маслодельном заводе» отсутствует лотковораспределительная система, карты полей фильтрации заполняют на глубину 0,5 м, что превышает нормы в 10 раз.

В Борисоглебске эксплуатируются очистные сооружения искусственной биологической очистки, которые давно физически устарели. Сточные воды оказывают отрицательное влияние на качественный состав поверхностных вод и негативно влияют на природу Хоперского государственного заповедника. В сельских поселениях района практически отсутствуют канализационные сети, нет систем централизованной канализации. В г. Новохоперске коммунальные службы сбрасывают на реку до 0,7 тыс.м³ в сутки. Работа очистных сооружений не отвечает нормам.

Преобладает вода в р.Хопер II класса качества, но в целом на территории района вода сохраняет свой качественный состав и свойства и относится в категории чистых рек.

Для Новохоперского района характерна достаточно хорошая сырьевая база по рыбным ресурсам и составляет 19,58 млн. штук

10.01.2008 г. произошла массовая гибель рыбы в р. Савала (Грибановский район). Мертвая рыба была обнаружена в воде красного цвета вблизи с. Красовка и имела необычный цвет и странный запах. В массовой гибели рыбы виновен Жердевский сахарный завод. Выбросы идут на поля фильтрации, но часть их попадает в водоемы. Последняя серьезная авария наблюдалась 5 лет назад. Проблемой Савалы начали заниматься на федеральном уровне.

В районе уделяется недостаточное внимание охране уникальных объектов, водных ресурсов в целом. В МУП «Жилкомсервис» г. Новохоперска из-за отсутствия активного ила в одной компактной установке очистных сооружений и недостаточного его содержания во

второй не осуществляется нормативная очистка сточных вод. Очистные сооружения работают неэффективно. После залпового сброса нефтепродуктов не производится очистка и пропарка стен и лотков очистных сооружений, в результате чего недостаточно очищенные и загрязненные нефтепродуктами сточные воды сбрасываются в овраг и далее в р. Савала. Не ведется аналитический контроль качества сточных вод.

В ООО «Ильмень» допускается нарушения требований водного, экологического законодательства. Отсутствует обратная сторона водоснабжения, допускается сброс промышленных стоков на поля фильтрации, не ведется мониторинг подземных вод в отношении влияния загрязнений от полей фильтрации. Скважина не оборудована водоизмерительной аппаратурой, отсутствуют зоны санитарной охраны. Вывоз отходов ведется нерегулярно, в результате чего отмечено переполнение контейнеров, имеются разливы нефтепродуктов. [3].

Имеющие очистные сооружения спиртзавода «Бахус» ни одного дня не работали для очистки производственных сточных вод, загрязняя р. Савала. На ООО «Этанолспирт» Новохоперского района сброс нормативно-чистых вод в р. Савала осуществляется с превышением норма ПДК.

В ОАО «Елань» в результате несанкционированного сброса сточных вод, вследствие сбоя рабочего цикла канализационной насосной станции, произошло загрязнение водоохраной зоны р. Елань азотными соединениями, аммиаком, магнием, гидрокарбонатами с превышением ПДК в несколько раз. Площадка для сбора и хранения отходов черного металла не соответствует требованиям, металл размещается на незащищенном грунте. На территории АЗС имеются нелокализованные разливы нефтепродуктов.

В ООО СХА «Михайловское» склад ГСМ расположен в водоохраной зоне и не имеет твердого покрытия, обваловки, ливневой канализации и т.д.

В районе находится 125 гидроузлов, в т.ч. – 20 бесхозных и шесть, несущих угрозу возникновения чрезвычайной ситуации. Основными недостатками в данной сфере являются неудовлетворительное техническое состояние плотин и водопропускных сооружений, отсутствие квалифицированного персонала и правоустанавливающих документов, отсутствие мониторинга за техническим состоянием ГТС.

Земельные ресурсы. На территории района преобладают черноземы типичные. Содержание гумуса в почве – 5,2% и может колебаться до 5,38%. Содержание обменного калия - 126мг/кг почвы, K_2O , K_2O_5 – 138 мг/кг, подвижный фосфор – 94 мг/кг почвы P_2O_5 .

Общая площадь кислых почв составляет 33,5 тыс. га.

На обследованных почвах (100,6 тыс. га) обнаружены тяжелые металлы: содержание свинца – более 6,0, кадмия – 1,0, цинка - 23,0, никеля – более 4,0, меди – более 3,0. Для оптимизации земельного природопользования используются минеральные и органические удобрения. В среднем по району они составляют: минеральные 13 кг/га пашни и всего в среднем за год вносится 1101 т действующего вещества и 110,0 т органических веществ или 1,3 т/га. [2].

Негативное влияние на здоровье населения продолжает оказывать проблема организации санитарной очистки населенных пунктов, работа несанкционированных свалок, а также склады бесхозных пестицидов и гербицидов.

В 2007 г. завершилась эвакуация с территорией поселений Новохоперского района просроченных ядохимикатов. Последние 11 тонн были вывезены с территории сельхозпредприятия п. Ленинского, сел Пыховка, К.-Садовка. Всего за три этапа этой кампании было вывезено 57 тонн опасных веществ.

Незаконные рубки грозят полным уничтожением Теллермановского леса. Специалисты проекта «Кадастр ООПТ Воронежской области», проводя оценку состояния памятников природы в районе, обнаружили сплошные рубки многовековых дубрав в кв. 36,37 и 44 Теллермановского опытного лесничества Московского института лесоведения РАН. Установлено, что эти вырубki производились в течение последних 10-ти лет. В

настоящее время для сохранения уникального объекта Теллермановского леса разработан проект присоединения его к Хоперскому государственному природному заповеднику.

По количеству пожаров в Новохоперском районе в среднем за год случается 3 пожара. В лесхозах сгорело 0,4% площади. В основном связаны с деятельностью человека. За пять лет произошло 23 пожара и выгоревшая площадь составила 1,5% от общей площади лесхозов.

В районе ежегодно регистрируются случаи отравления грибами. Несмотря на разъяснительную работу, население пренебрегает элементарными правилами сбора лесных даров и продолжает «тихую охоту». [1].

На территории района протекает одна из крупнейших рек области. Которая признана одной из самых чистых рек в Европе. Но в районе уделяется недостаточное внимание охране уникальных природных объектов. Отмечено сбросы недостаточно очищенных сточных вод на водосборную площадь рек Савала, озера Ильмень, реку Елань. Отмечено превышение предельно допустимых концентраций по тяжелым металлам, нитратам, взвешенным веществам и нефтепродуктам. На большинстве предприятий осуществляется водоотведение на поля фильтрации, в овраги, что приводит к загрязнению земель и подземных водоносных горизонтов. [4].

На территории района выявлены несанкционированные свалки и места хранения пестицидов. Нерегулярно проводится вывоз контейнеров с отходами и на почве отмечены разливы нефти.

Таким образом, хотя в районе преобладают в основном пищевая промышленность, сельскохозяйственное природопользование, антропогенная нагрузка оказывает влияние на изменение гидрохимии рек, на загрязнение воздушной среды, почв, изменение биоразнообразия. Основная природоохранная деятельность осуществляется Хоперским государственным природным заповедником, расположенным на территории района.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котляров П. География отдыха и туризма. Формирование и развитие территориальных рекреационных комплексов / П. Котляров. - М.: Мысль, 1987. - 238 с.
2. Луговской А.М. Физическая география Воронежской области в вопросах и ответах. / А.М. Луговской, Л.А. Межова - Воронеж, 1998. - 120с.
3. Мироненко Н.С., Твердохлебов И.Т. Рекреационная география / Н.С. Мироненко. И.Т. Твердохлебов. - М.: Изд-во Московского университета, 1989. - 207с.
4. Небел Б. Наука об окружающей среде: как устроен мир / Б. Небел, пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – Т.1. – 424 с.

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE ENVIRONMENT OF NOVOKHOPERSKY DISTRICT

*Akopyan M. V., Akopyan9406@gmail.com
MBOUL "VUVK named after A. P. Kiselyov", Voronezh, Russia*

Abstract. This article discusses the issues of the modern structure of nature management in the area, the degree of impact of industry, agriculture, and motor transport on the environment, and environmental consequences.

Keywords: environmental management, anthropogenic load, natural environment, resources, impacts, sewage treatment plants.

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР НАУЧНЫХ ТРУДОВ, КАСАЮЩИХСЯ ТЕМЫ
«ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ТЕХНОГЕННО-НАГРУЖЕННОГО РАЙОНА МАСЛОВСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
ПАРК»**

*Благообразова А.А., Косинова И.И., Белозеров Д.А., blablavadin@mail.ru
Воронежский государственный университет, Россия, Воронеж*

Аннотация: В данной статье приводится обзор научных трудов современных авторов, которые в той или иной степени касались проблемы антропогенной нагрузки на окружающую среду в целом, а также на отдельные её компоненты, а именно на подземные воды. Рассматривалась необходимость организации природоохранных мероприятий и мониторинга состояния подземных вод. Более детально рассматривалась проблема антропогенного влияния на компоненты окружающей среды на территории Масловского технопарка.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, подземные воды, химическое загрязнение, физическое загрязнение, гидросфера, мониторинг, природоохранные мероприятия, источники загрязнения, ресурсы.

Влияние антропогенной нагрузки на гидрогеологические условия были рассмотрены в монографии [7] В. Л. Злобина, Ю. А. Медовара, И. О. Юшманова. В научном труде представлены результаты исследований авторов в области подземной гидросферы. Выполнена классификация источников природного и техногенного воздействия на пресные подземные воды. Для конкретных источников техногенного воздействия (агрохолдинги и др.) выполнено прогнозное моделирование. Предложены системы комплексного мониторинга подземных вод, а также альтернативные системы наблюдений, обработки и прогноза в условиях техногенеза. Разработаны информативные геохимические простые и комплексные критерии для обработки гидрогеохимической базы данных.

Также данную проблему рассматривали Белоусова А.П. и Проскурина И.В. [3], Бешенцев В.А. [4], Синцев К. В., Ким А. О., Заздравных А. А., Коршунова Д. А., Кудрякова Ю. С., Конгирович [10], Халиков Р.М., Латыпова З.Б. [11] также обратились к данной проблеме, как и Харлямов Д.А., Смирнова Н.Н., Шарафутдинов Р.Н., Маврин Г.В. [12] и Антонов К.А., Кирьякова К.А., Белоусова А.П. [1]. В данных работах изложены основные виды негативного влияния техногенной нагрузки на подземные воды, такие как химическое и физическое загрязнение. Авторами были рассмотрены методы оценки состояния подземных вод в зависимости от естественных и техногенных факторов. Проведен анализ современных подходов к минимизации загрязнения подземных водных ресурсов.

При упоминании антропогенной нагрузки одним из ключевых вопросов является загрязнение подземных вод. Более детально эту проблему изучали Димакова Н.А., Шарапов Р.В. [6], Лукьянчикова Л.Г., Лукьянчиков В.М. [9]. Авторами были рассмотрены источники загрязнения подземных вод и выделены основные загрязняющие вещества, такие как соединения азота, нефтепродукты, ртуть, марганец и т.д. Приведен обзор особенностей загрязнения подземных вод по федеральным округам Российской Федерации. Также авторы обратили внимание на необходимость мониторинга состояния подземных вод и контроля за исполнением требований их охраны.

В монографии [2] Белоусовой А. П. рассмотрен современный подход к проблеме трансформации качества подземных вод в условиях интенсивной техногенной нагрузки. Предложено новое научное направление оценки изменения качества подземных вод с использованием индикаторов и индексов устойчивого развития подземной части гидросферы как компонента окружающей среды.

Проблему антропогенного воздействия на окружающую среду в пределах Масловского технопарка рассматривали в Курышев А.А., Подольская Р.А. [8], Бурдукова Н.А., Косинова И.И. [5]. В своих работах авторы изучили виды негативного воздействия, а также спрогнозировали возможные негативные последствия. Даны обоснования необходимости организации природоохранных мероприятий и мониторинга за состоянием окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов К.А., Оценка динамики устойчивости ресурсов подземных вод к антропогенной нагрузке/ Антонов К.А., Кирьякова К.А., Белоусова А.П.// Сергеевские чтения. Устойчивое развитие: задачи геоэкологии (инженерно-геологические, гидрогеологические и геокриологические аспекты). Молодежная конференция. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. Научный совет РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. 2013. с. 377-382.
2. Белоусова А.П., Качество подземных вод: современные подходы к оценке. Монография/ Белоусова А.П.// Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука", 2001. – 339 с.
3. Белоусова А.П., Подходы к оценке техногенной нагрузки как фактора опасности загрязнения подземных вод/ Белоусова А.П., Проскурина И.В.// Вода: химия и экология. 2010. № 12 (30). с. 2-11.
4. Бешенцев В.А., Техногенная нагрузка на подземные воды, их санитарное состояние и степень защищенности от загрязнения/ Бешенцев В.А.// Горные ведомости. 2008. № 11 (54). с. 44-53.
5. Бурдукова Н.А., Прогноз возможных неблагоприятных изменений окружающей среды в период строительства и эксплуатации индустриального парка "Масловский"/ Бурдукова Н.А., Косинова И.И. // ОБРАЗОВАНИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ПРАКТИКА. Материалы Международного молодежного форума. Под редакцией И.И. Косиновой. 2018. с. 13-16.
6. Димакова Н.А., Проблема загрязнения подземных вод/ Димакова Н.А., Шарапов Р.В.// Современные наукоемкие технологии. 2013. № 2. с. 79-82.
7. Злобина В.Л., Трансформация состава и свойств подземных вод при изменении окружающей среды. Монография/ В. Л. Злобина, Ю. А. Медовара, И. О. Юшманова// М.: Мир науки, 2017. – 191 с.
8. Курышев А.А., Систематизация предприятий по видам воздействия на компоненты окружающей среды в пределах ИП "Масловский"/ Курышев А.А., Подольская Р.А.// VI Международная научно-практическая конференция "Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы". 2019. с. 193-196.
9. Лукьянчикова Л.Г., Загрязнение подземных вод России/ Лукьянчикова Л.Г., Лукьянчиков В.М.// Разведка и охрана недр. 2006. № 2. с. 13-18.
10. Синцев К.В., Основные виды и последствия негативного влияния техногенной нагрузки на подземные воды/ Синцев К.В., Ким А.О., Заздравных А.А., Коршунова Д.А., Кудрякова Ю.С., Конгирович Н.А.// Российская наука в современном мире. Сборник статей XIV международной научно-практической конференции. 2018. с. 60-61.
11. Халиков Р.М., Воздействие техногенных факторов на гидрохимические микрокомпоненты подземных вод/ Халиков Р.М., Латыпова З.Б.// ADVANCED SCIENCE. сборник статей II Международной научно-практической конференции: в 2 ч. 2018. с. 113-116.
12. Харлямов Д.А., Оценка качества подземных вод территорий с разной антропогенно-техногенной нагрузкой/ Харлямов Д.А., Смирнова Н.Н., Шарафутдинов Р.Н., Маврин Г.В.// Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 2-2 (116). с. 28-33.

ANALYTICAL REVIEW OF SCIENTIFIC PAPERS RELATED TO THE TOPIC "TRANSFORMATION OF ECOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF THE TECHNOGENICALLY LOADED AREA OF MASLOVSKY INDUSTRIAL PARK"

*Blagoobrazova A.A., Kosinova I.I., Belozarov D.A., blablavdim@mail.ru,
Voronezh State University, Russia, Voronezh*

Abstract: This article provides an overview of the scientific works of modern authors who, to one degree or another, dealt with the problem of anthropogenic pressure on the environment as a whole, as well as on its individual components, namely groundwater. The necessity of organizing environmental protection measures and monitoring the condition of groundwater was considered. The problem of anthropogenic influence on environmental components in the territory of the Maslovsky Technopark was considered in more detail.

Keywords: anthropogenic load, groundwater, chemical pollution, physical pollution, hydrospheres, monitoring, environmental protection measures, pollution sources, resources.

УДК 631.41

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПОЧВ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ» ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (ТМ)

Брыков Г. М., Луговской А.М.

*Российский государственный социальный университет, факультет комплексной
безопасности и основ военной подготовки; г. Москва, РФ*

Аннотация. Статья посвящена одной из самых сложных и далекой от решения проблем – оценке степени загрязнения почв тяжелыми металлами. На 3-х участках НП Лосиный остров, равноудаленных от источников загрязнения, определено содержания валовых и подвижных форм ТМ в торфянисто-глеевых почвах различных зон НП Лосиный остров, которое свидетельствует о наличии рецентного загрязнения и высокой техногенной нагрузке.

Ключевые слова: валовые и подвижные формы тяжелых металлов, источники загрязнения, коэффициенты вариации, уровень загрязненности и экологическая обстановка.

Введение

Почвы в городе играют важную экологическую роль, не только обеспечивая произрастание зеленых насаждений, но и являясь барьером на пути техногенных потоков загрязняющих веществ, защищая от них сопредельные среды.

Одним из видов загрязнения почв в городе является загрязнение их тяжелыми металлами.

Тяжелые металлы обладают свойством накапливаться в почве, куда они попадают с выбросами автотранспорта, с отходами промышленных предприятий; атмосферными осадками; сточными водами.

Из загрязненной почвы по пищевым цепочкам ТМ поступают в организм человека, что приводит к росту заболеваемости и сокращению продолжительности жизни людей. При этом они могут воздействовать на человека также ингаляционным, оральным путями, проникновением через кожу, вызывая окислительный стресс [8].

Многие элементы этой группы опасны даже в незначительных концентрациях, но их миграция и поступление в трофическую цепь во многом определяется формой нахождения в почве. Свободные ионы металлов являются более токсичными, чем их недиссоциированные соли. От формы металла зависит его возможное дальнейшее геохимическое поведение [1, 9].

Проблема оценки степени загрязнения почв (в том числе и городских) ТМ, несмотря на большое внимание к ее изучению и огромный объем накопленного теоретического, методического и фактологического материала, остается одной из самых сложных и далекой от решения.

Целью работы являлось изучение содержания валовых и подвижных форм ТМ в торфянисто-глеевых почвах различных зон НП Лосиный остров и оценка уровня их загрязнения.

Исследования проводили на 3-х участках НП Лосиный остров, разноудаленных от источников загрязнения, основными из которых являлись часть Северо-Восточной хорды – 1 участок, ТЭЦ-23 – 2 участок, АО «ЧЕРКИЗОВСКИЙ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД» – 3 участок (рис 1).



Рис. 1. Участки исследования и источники загрязнения

Образцы почвы отобраны с учетом требований ГОСТа 17.4.3.01-2017 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб». Определение содержания ТМ осуществлялось в испытательно-лабораторном центре ФГБНУ ФИЦ Почвенный институт им. В.В. Докучаева атомно-абсорбционным методом на спектрометре Agilent 240 по ГОСТ 26483-85, ГОСТ Р 50685-94. Подвижные формы тяжелых металлов определены с использованием ацетатно-аммонийного буферного раствора с pH 4,8 [2-6, 8].

Оценка уровня химического загрязнения почв проведена (по МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест», утвержденных Главным государственным санитарным врачом РФ 7 февраля 1999 г.) как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды городов с действующими источниками загрязнения. Таким показателем является суммарный показатель загрязнения (Zс).

Результаты исследований и их обсуждение

На основании статистического анализа результатов исследований определены наибольшие и наименьшие концентрации валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах исследуемых пробных площадок, которые представлены в таблицах 1 и 2.

Установлены высокие коэффициенты вариации валовых форм тяжелых металлов в почвах (выше 41%), исключение составляют Mn и Zn, для которых на отдельных площадках характерна низкая вариация (до 10%).

Таблица 1

Вариационно-статистические показатели валовых форм тяжелых металлов в почвах исследуемой территории, мг/кг воздушно-сухой почвы

Элемент	Участки	M±m	lim(min-max)	Cv, %	ПДК (ОДК) в.ф.
As	I	0,1002±0,0036	0,073-0,113	11,49	2,0
	II	0,2210±0,0181	0,165-0,312	26,44	
	III	0,0612±0,0024	0,045-0,074	12,15	
Cd	I	0,071±0,0127	0,049-0,180	36,30	0,50
	II	0,133±0,0131	0,090-0,210	30,89	
	III	0,037±0,0202	0,002-0,210	41,20	
Hg	I	0,1421±0,0034	0,123-0,160	17,59	2,1
	II	0,3049±0,0029	0,286-0,320	13,05	
	III	0,0874±0,0004	0,086-0,089	11,32	
Pb	I	15,36±0,75	10,75-19,50	15,48	30,00
	II	44,15±8,81	25,00-120,10	33,10	
	III	22,48±1,97	18,38-39,25	27,68	
Zn	I	24,85±1,16	18,61-32,07	14,82	100
	II	42,48±1,47	37,29-53,92	10,92	
	III	31,69±1,62	24,38-41,67	16,15	
Ni	I	6,17±0,26	5,23-7,55	13,13	20,00
	II	9,09±0,21	8,01-10,13	7,34	
	III	8,89±0,57	7,26-13,48	20,18	
Cu	I	7,07±0,42	5,08-9,75	18,86	33,00
	II	13,68±0,59	9,95-16,98	13,72	
	III	11,49±0,65	8,58-15,49	17,79	
Cr	I	0,502±0,042	0,259-0,647	26,34	0,05
	II	1,103±0,055	0,890-1,390	15,80	
	III	0,314±0,021	0,219-0,465	21,26	
Mn	I	6,60±0,20	5,48-7,54	9,68	1500
	II	14,14±1,19	3,50-16,69	16,80	
	III	4,03±0,12	3,58-4,65	9,00	
Bi	I	0,0837±0,0009	0,0810-0,0910	13,47	-
	II	0,1793±0,0031	0,1701-0,2001	15,47	
	III	0,0511±0,0002	0,0500-0,0520	10,97	

Содержание валовых форм тяжелых металлов в почве не превышало предельно допустимых концентраций, за исключением Pb на втором участке (ПДК превышен в 1,47 раза). Коэффициенты вариации подвижных форм тяжелых металлов в почве - средние и высокие, исключение составляют Pb, Zn и Mn, для которых характерна низкая вариация (менее 10%). Содержание подвижных форм Pb и Cu в почвах превышало нормы в 1,4 – 1,65 и 1,5 – 1,95 раз соответственно (Таблица 2).

Таблица 2

Вариационно-статистические показатели подвижных (ААБ, рН=4,8) форм тяжелых металлов в почвах исследуемой территории, мг/кг воздушно-сухой почвы

Элемент	Участки	M±m	lim(min-max)	Cv, %	ПДК
As	I	0,0410±0,0023	0,0341-0,0560	17,84	-
	II	0,0644±0,0011	0,0590-0,0691	15,28	
	III	0,0391±0,004	0,0239-0,0588	30,72	
Cd	I	0,0308±0,0046	0,0089-0,048	37,59	-

	II	0,0801±0,019	0,0201-0,2103	35,69	
	III	0,0120±0,003	0,0021-0,0302	40,01	
Hg	I	0,0692±0,0008	0,0660-0,0740	13,57	-
	II	0,1708±0,0011	0,1701-0,1802	12,03	
	III	0,0524±0,0005	0,0500-0,0540	13,04	
Pb	I	9,53±0,33	7,74-10,93	10,91	6,00
	II	8,60±0,29	7,29-10,01	10,65	
	III	9,87±0,29	8,62-11,58	9,17	
Zn	I	19,12±0,38	17,07-20,47	6,29	23,00
	II	18,67±0,37	17,14-20,48	6,34	
	III	19,21±0,32	17,8-20,42	5,20	
Ni	I	1,28±0,24	0,46-2,53	28,36	4,00
	II	2,76±0,29	0,92-4,11	23,86	
	III	2,64±0,19	1,45-3,7	23,05	
Cu	I	5,40±0,23	4,48-6,56	13,40	3,00
	II	5,84±0,36	3,92-7,73	19,46	
	III	4,54±0,27	3,39-5,84	18,77	
Cr	I	0,278±0,008	0,25-0,32	9,10	6,0
	II	0,587±0,013	0,53-0,65	7,23	
	III	0,159±0,024	0,01-0,26	28,58	
Mn	I	3,11±0,11	2,58-3,56	11,33	80
	II	8,13±0,26	6,78-9,40	9,93	
	III	1,82±0,24	1,02-3,85	12,53	
Bi	I	0,0436±0,0002	0,043-0,045	11,65	-
	II	0,0851±0,0002	0,084-0,086	10,70	
	III	0,0224±0,0003	0,021-0,024	14,27	

Максимальной долей подвижных форм ТМ от валового их количества характеризовались такие элементы, как Zn, Hg, Cu, Cr, Mn (более 50 %).

Подвижность тяжелых металлов в почве в среднем уменьшалась в ряду Zn (61%) > Hg (55%) > Cu (53) = Cr (53) > Mn (50) > Bi (48) > As (45) = Cd (45) > Pb (42) > Ni (27) (рис. 1).

Высокая доля подвижных форм свидетельствует о рецентном загрязнении и высокой техногенной нагрузке.

По суммарным показателям загрязнения почвы участков можно отнести к категориям умеренно опасного (участок 3) и высоко опасного загрязнения, среднему - высокому уровням загрязнения, с напряженной и критической экологической обстановкой (Таблица 3) [1, 9].

Таблица 3

Оценка уровня загрязненности и экологической обстановки по суммарному показателю загрязнения

№ ПП	Z _c	Категория загрязнения почв	Уровень загрязнения	Экологическая обстановка
1	41,66	Высоко опасная	Высокий	Критическая
2	89,57	Высоко опасная	Высокий	Критическая
3	23,43	Умеренно опасная	Средний	Напряженная

Таким образом, в поверхностных горизонтах торфянисто-глеевых почв НП «Лосиный остров» не отмечено превышений ПДК валовых форм тяжелых металлов 1 – 3 классов опасности за исключением загрязнения свинцом второго участка, находящегося в зоне деятельности ТЭЦ-23, характеризующегося наибольшим загрязнением. При этом высокая

доля подвижных форм указывает на рецентное загрязнение и высокую техногенную нагрузку изучаемой территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисочкина Т.И., Когут Б.М., Хаматнуров Ш.А. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ГРУНТОВ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ МОСКВЫ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР) // Бюл. Почв. ин-та. 2021. №109. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-geohimicheskoe-sostoyanie-pochv-i-gruntov-zelenyh-nasazhdeniy-moskvy-analiticheskij-obzor> (дата обращения: 09.01.2025).
2. ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб: дата введения 2019-01-01 / Межгосударственный стандарт, почвы [Электронный адрес]. URL: <https://marsbbz.ru/wp-content/uploads/2021/05/gost-17.4.3.01-2017-ohrana-prirody-ssop-pochvy.-obshhie-trebovaniya-k-otboru-prob-s-popravkoj-tekst.pdf> (дата обращения: 09.01.2025)
3. ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО: дата введения 1994-05-17 / Государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 26483-85 [Электронный адрес]. URL: <https://base.garant.ru/70426402/> (дата обращения: 09.01.2025)
4. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов: дата введения 1998-01-01 / Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный адрес]. URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294825/4294825120.htm> (дата обращения: 09.01.2025)
5. ГОСТ Р 50685-94 Почвы. Определение подвижных соединений марганца по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО: дата введения 1995-07-01 / Государственный стандарт Российской Федерации. Почвы [Электронный адрес]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200025929> (дата обращения: 09.01.2025)
6. М-МВИ 80-2008 Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии: дата введения 2008-06-02 / ООО «Мониторинг» [Электронный адрес]. URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293824/4293824289.htm> (дата обращения: 09.01.2025)
7. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: дата введения 1999-04-05 / Методические указания, 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы [Электронный адрес]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003852> (дата обращения: 09.01.2025)
8. Русанов А. М., Прихожай Н. И., Тесля А. В., Турлибекова Д. М. Содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах г. Орска // Вестник ОГУ. 2012. №4 (140). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-valovyh-i-podvizhnyh-form-tyazhelyh-metallov-v-pochvah-g-orska> (дата обращения: 09.01.2025).
9. Швецова М. С., Каманина И. З., Зиньковская И. М., Нехорошков П. С., Каплина С. П. ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН МОСКВЫ // Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение. 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geohimicheskaya-otsenka-pochv-rekreatsionnyh-zon-moskvy> (дата обращения: 09.01.2025).

ASSESSMENT OF SOIL SAFETY IN THE NP «LOSINY OSTROV» IN TERMS OF HEAVY METALS (HM)

Brykov G. M., Lugovskoy A. M.

Russian State Social University, Faculty of Comprehensive
Security and Fundamentals of Military Training;
Moscow, Russian Federation

Abstract. The article is devoted to one of the most complex and far from being solved problems - assessment of the degree of soil pollution with heavy metals. On 3 sites of Losiny Ostrov National Park, located at different distances from pollution sources, the content of gross and mobile forms of HM in peaty-gley soils of different zones of Losiny Ostrov National Park was determined, which indicates the presence of recent pollution and high technogenic load.

Keywords: gross and mobile forms of heavy metals, pollution sources, variation coefficients, pollution level and environmental situation.

УДК 504.064

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРОЕКТА ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ЛИНИИ 500 кВ «РОСТОВСКАЯ-ТАМАНЬ» В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

*Бузин Д.И., Косинова И.И., E-mail: dbuzin2003@mail.ru
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Аннотация: В статье проводится аналитическая оценка качества инженерно-экологических изысканий проекта высоковольтной линии 500 кВ «Ростовская-Тамань» в Краснодарском крае. Рассматриваются эколого-геологические особенности территории, включая климатические условия, рельеф, геологическое строение и опасные геологические процессы. Описываются методы исследований, включающие маршрутные обследования, оценку опасных процессов, анализ растительности и животного мира, а также исследования загрязненности воздуха, почв, грунтов и подземных вод. Приводятся результаты анализов и отмечаются выявленные экологические ограничения. В заключении даны рекомендации по улучшению качества изысканий по строительству объекта.

Ключевые слова: инженерно-экологические изыскания, высоковольтная линия, Краснодарский край, экологические ограничения, химический анализ, гидрогеология, почвы, мелиорация.

В настоящее время российские энергетические системы работают с большим количеством воздушных линий, у которых нормативный срок уже истек, и они требуют модернизации, либо реконструкции или замены. Изношенность оборудования приводит к снижению надежности и увеличению количества аварий [1]. ООО «Гипростроймост-Геотех» выполнило инженерно-экологические изыскания по объекту: «Переустройство ВЛ 500 кВ «Ростовская-Тамань» на проектируемой автомобильной дороге А289». Согласно градостроительному кодексу РФ, высоковольтные линии относятся к особо опасным и технически сложным объектам. В связи с актуальностью проблемы возникает необходимость оценить современное состояние и спрогнозировать возможные изменения окружающей среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения в период строительства и в процессе эксплуатации сооружения [2].

Цель данной работы состоит в составлении аналитической оценки качества проекта инженерно-экологических изысканий высоковольтной линии 500 кВ «Ростовская-Тамань» в Краснодарском крае.

Изучив эколого-геологические особенности территории, стоит отметить, что важным фактором, влияющим на климат района, является циркуляция атмосферы. Здесь преобладают массы континентального воздуха умеренных широт. Превалирующими в течение всего года являются ветры северо-восточного и восточного направлений (рис. 1). Среднегодовая температура воздуха за многолетний период составляет 11°C.

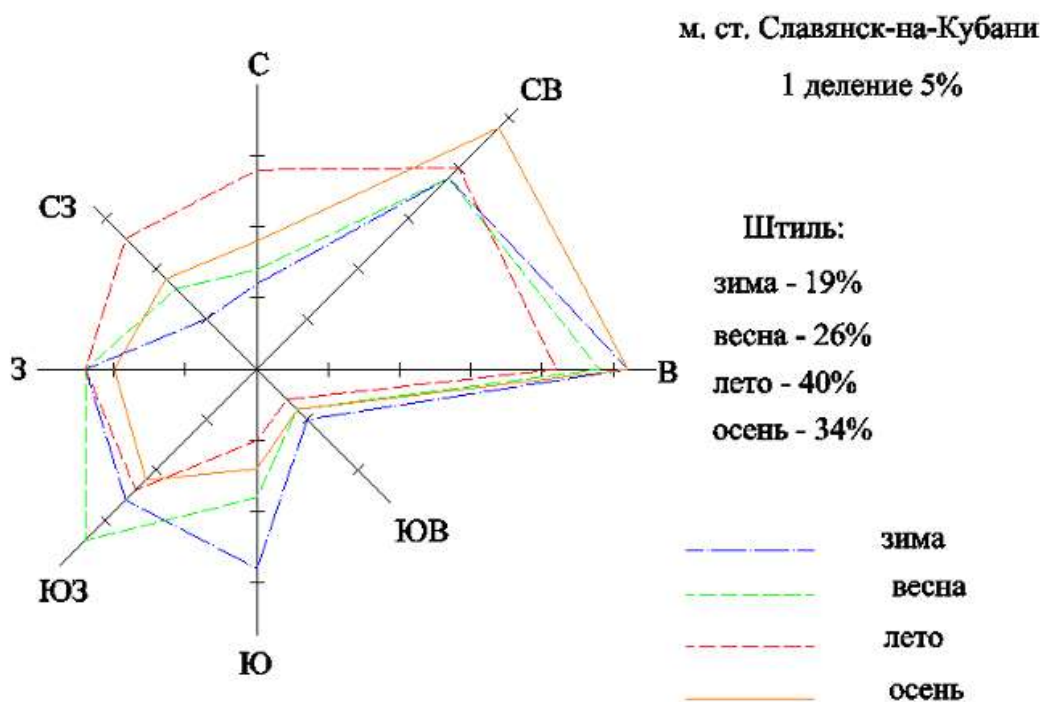


Рисунок 1. Повторяемость направлений ветра и штилей (%) по сезонам по метеостанции Славянск-на-Кубани

Абсолютные отметки участка изысканий (по устьям пройденных скважин) составляют 4,78– 5,23 м БС. Участок имеет слабонаклоненный равнинный рельеф.

Наиболее распространенными экзогенными геологическими процессами являются антропогенная дефляция по распашке и делювиальный смыв по распашке (рис. 2).



Рисунок 2. Дефляция – ветровая эрозия почв на пашне

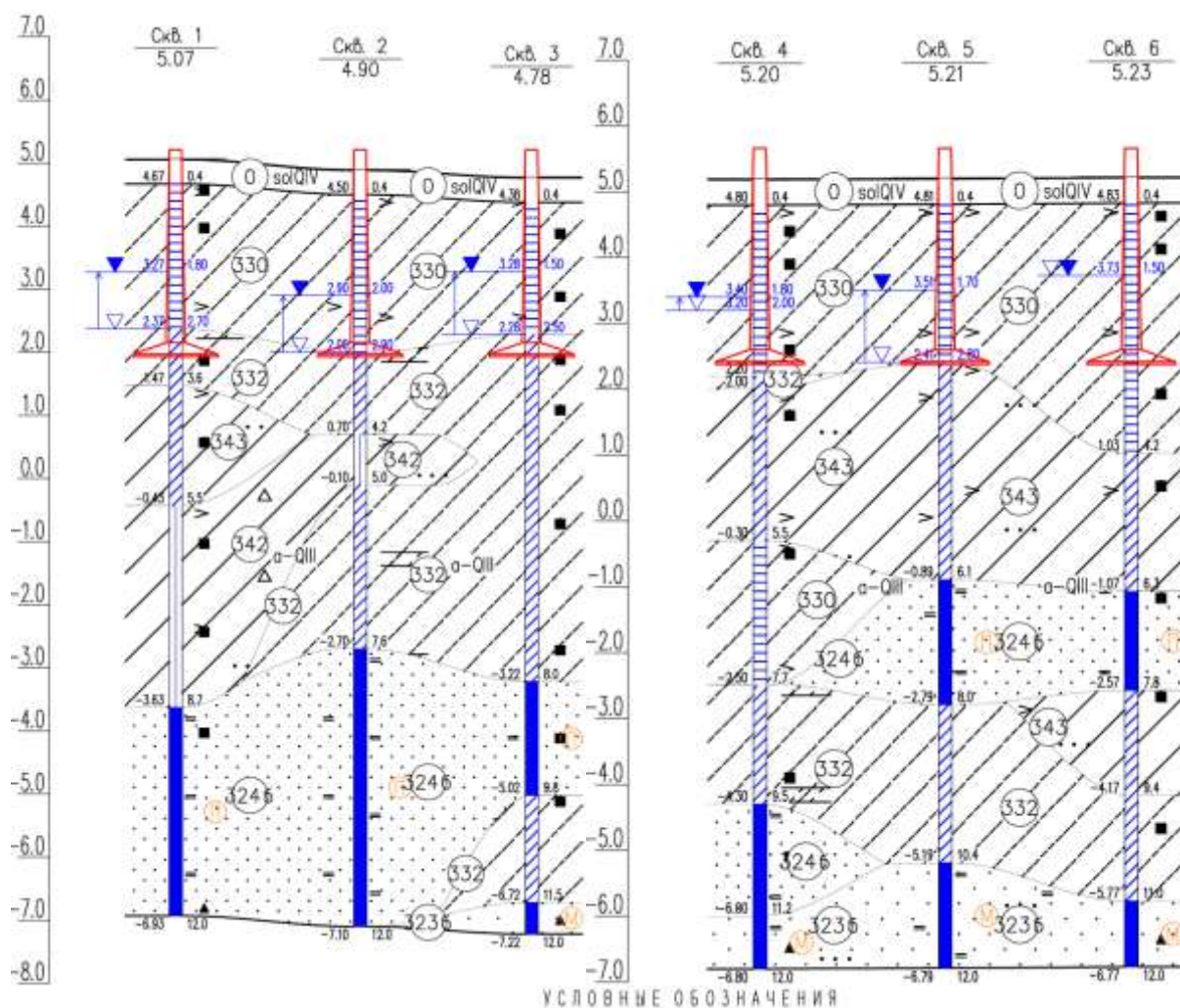
В геологическом строении принимают участие неогеновые отложения (N2lm), а также верхнечетвертичные и современные отложения аллювиального, лессовидного и биогенного генезисов (aQIII, pdQIII, laQIV, aQIV, plQIV), перекрытые современными техногенными отложениями (tQIV). В рамках данных изысканий геологический разрез был вскрыт до глубины 12 метров: почвенно-растительный слой (solQIV) и верхнечетвертичные аллювиальные отложения (aQIII) (рис.3).

На изучаемом участке выделен горизонт подземных вод, приуроченный к четвертичным отложениям. Грунтовые воды аллювиального водоносного горизонта залегают на глубине 1,5 – 2,9 м от уровня дневной поверхности, на абсолютных высотных отметках 2,0 – 3,73 м. Питание грунтовых вод в пределах участка работ осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, вод орошаемых площадей, а также за счет вод нижележащих горизонтов. Грунтовые воды первого водоносного горизонта являются незащищенными.

Регулярного мониторинга физических факторов воздействия на территории Краснодарского края в настоящее время не ведется. Были получены значения расчетной сейсмичности для каждой опоры. Данные величины равны 7,5 баллов для периода повторяемости T=500 лет и 8,0 для T=1000 лет.

На территории изысканий преобладает следующий вид агроландшафта: долинные ландшафты с овоще-зерново-кормовыми и рисоводческими агроценозами. Растительность территории является сильно изменённой. Флористический состав сильно обеднён.

Современное состояние животного мира района изысканий определяется антропогенным воздействием. Развитие нефтегазового комплекса (В 300 м к северу от объекта реконструкции находится Коржевское нефтяное месторождение), проведение геологоразведочных работ и трансформация территории в целом не привела к изменению состава фауны, а способствовала лишь её новому пространственному распределению. Например, появление новых элементов рельефа (дорожных насыпей и т.п.) способствует концентрации представителей ряда видов рептилий вдоль этих элементов или непосредственно на них. Млекопитающие исследуемой территории представлены видами, большая часть которых экологически довольно пластична. Строительство сооружений линии электропередачи не нанесёт большого вреда животному населению района её размещения, однако негативное воздействие будет нарастать ввиду увеличения величины фактора беспокойства.



- | | | | | | |
|---|--|--------|----------------|--------|-----------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">0</div> Почвенно-растительный слой solQIV
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">123б</div> Песок мелкий серовато-коричневый, средней степени водонасыщенности, средней плотности, слоистый, а-QIII
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">324б</div> Песок пылеватый серовато-коричневый, водонасыщенный, средней плотности, слоистый, а-QIII
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">330</div> Супесь твердая пылеватая, минеральная, ненабухающая, а-QIII
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">332</div> Супесь светло-коричневая, пластичная, песчанистая, а-QIII
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">342</div> Суглинок светло-коричневый, тугопластичный, пылеватый, с примесью органического вещества, ненабухающий, с блк. до 10% шельня, с прослойками песка пылеватого, а-QIII
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">343</div> Суглинок серо-коричневый, мягкопластичный, пылеватый, с примесью органического вещества, с прослойками песка мелкого, а-QIII | <p style="text-align: center;">БУРОВАЯ СКВАЖИНА</p> <table border="0"> <tr> <td>скв. 1</td> <td>номер скважины</td> </tr> <tr> <td>142.90</td> <td>абс. отметка устья, м</td> </tr> </table> <p>① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)</p> <p>Ⓜ песок пылеватый (м – мелкий, с – средней крупности)</p> | скв. 1 | номер скважины | 142.90 | абс. отметка устья, м |
| скв. 1 | номер скважины | | | | |
| 142.90 | абс. отметка устья, м | | | | |

Рисунок 3. Геологические разрезы под опоры высоковольтной линии и условные обозначения к ним

Для всестороннего изучения территории и объективной оценки её экологического состояния в проекте была проведена серия последовательных мероприятий. В ходе исследовательской деятельности применялись передовые методы и оборудование,

соответствующие установленным нормам и стандартам экологической безопасности. В частности, проводились: маршрутные обследования, ландшафтный анализ, оценка опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений, агрохимический анализ почв, исследования растительного и животного мира, анализ загрязнённости воздуха, почв, грунтов и подземных вод, радиационные и эпидемиологические исследования, а также токсикологический и социально-экономический анализ.

В ходе полевых работ было выполнено следующее:

- отобрано 5 точечных проб почв для детального изучения состава и свойств;
- подготовлено 12 образцов грунта из шурфов и скважин, представляющих разные глубины залегания;
- собрана одна объединённая проба почвы для микробиологического и паразитологического анализов;
- произведено взятие 5 образцов почво-грунтов по одной пробе из скважины на всю глубину отбора для токсикологического анализа;
- выполнена поисковая гамма-съемка по прямолинейным параллельным профилям (общая исследованная площадь составила 2 гектара);
- осуществлена оценка мощности эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) на 20 контрольных точках;

Также взяты данные опробования подземных вод по материалам в рамках отчетной документации, получившей положительное заключение государственной экспертизы от 31.12.2020.

Расположение станций опробования и проводимых работ отражено на картосхеме фактического материала.

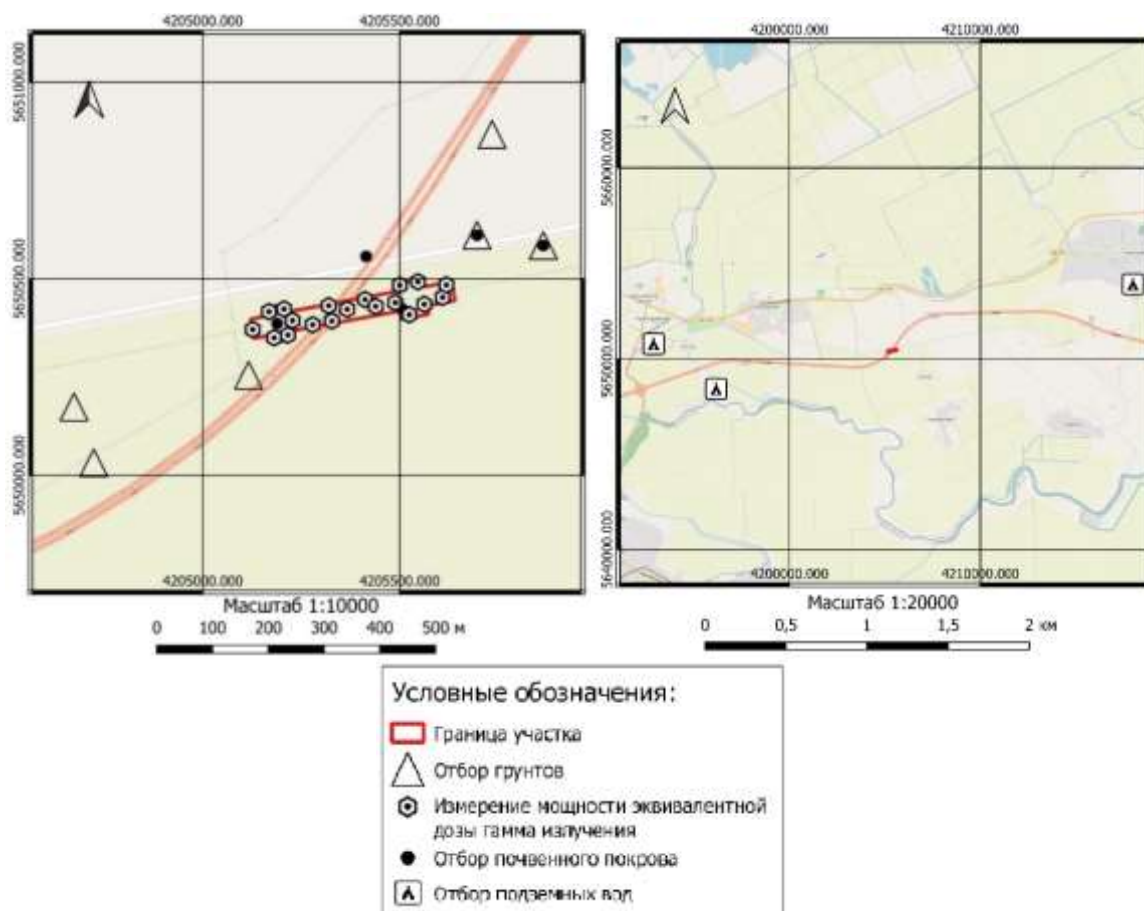


Рисунок 4. Карты фактического опробования исследуемой территории

По данным многолетних наблюдений близлежащей гидрометеорологической станции Славянск-на-Кубани Краснодарского края в районе проведения работ превышений фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не обнаружено ни по одному исследуемому веществу.

Поверхностных радиационных аномалий на площадке не обнаружено. Среднее значение мощности дозы гамма-излучения – 0,11 мкЗв/ч, что соответствует требованиям СанПин по мощности дозы гамма-излучения 0,6 мкЗв/ч.

В соответствии с критериями плодородности, все опробованные горизонты почв не соответствуют критериям их снятия. Лимитирующим фактором стали низкое содержание гумуса (<2%). Лабораторные исследования почв показали низкую активность природных радионуклидов, не представляющей опасности для человека и объектов инфраструктуры. Однако выявлены превышения фоновых концентраций по содержанию цинка (до 1,96 раз), меди (до 1,36 раз), свинца (до 1,26 раз). Также и при исследовании загрязнённости грунтов можно сказать что, наиболее часто встречающиеся загрязнители – цинк (58 % проб), медь (33 % проб) и свинец (до 17 % проб). Но установлено, что концентрации контролируемых химических веществ в почвах меньше нормативных значений ПДК/ОДК.

В исследуемых образцах почв и грунтов рН солевой вытяжки варьируется в диапазоне 5,49 и 7,1-7,4 ед. рН, что соответствует слабокислой и нейтральной реакции среды почвенного раствора.

Подавляющее большинство значений показателей и концентраций основных макро- и микрокомпонентов взятых из архивных исследований проб подземных вод в окрестностях района проектируемого объекта не превышает значения, установленные нормативами качества воды. Но содержание взвешенных веществ во всех отобранных пробах было достаточно велико и варьировалось в диапазоне от 89 до более 5000 мг/дм³. А также значения следующих показателей выходят за границы допустимых нормативных интервалов: никель, мышьяк и сухой остаток. Содержание сухого остатка составляет от 663 до 2899 мг/дм³, что превышает нормативное значение в двух пробах до 1,1-2,9 ПДК. Никель: концентрация варьируется в интервале 0,0052-0,067 мг/дм³ и превышает норматив (0,02 мг/дм³) в пробах. Максимальная концентрация составляет 3,35 ПДК. Мышьяк: Гигиенический норматив незначительно превышен во всех пробах, максимально достигая 1,4 ПДК.

Стоит отметить, что выявлено несколько экологических ограничений:

1. Поверхностные и подземные источники питьевого назначения и зоны их санитарной охраны отсутствуют в зоне отвода под реконструкцию ВЛ, а согласно данным Реестра имеется план организации зон санитарной охраны водозаборной скважины № 42, ООО «РН-Краснодарнефтегаз» (рис. 5). Скважина эксплуатируется для хозяйственно-бытового обеспечения водой промышленного объекта. Таким образом проектируемый объект попадает в третий пояс зоны ЗСО водозаборной скважины № 42. Расстояние до второго пояса ЗСО составляет 327 м.

2. Проектируемый объект расположен в границах горного отвода Западно-Анастасиевского газонефтяного месторождения, эксплуатируемого ООО «РН-Краснодарнефтегаз».

3. На расстоянии примерно 600 метров от участка изысканий расположена молочно-товарная ферма.

Проведя аналитические исследования и сопоставив результаты с данными проектной документации необходимо принять в разработку следующие рекомендации:

По предварительным прогнозным оценкам выбросов в атмосферный воздух в период наиболее интенсивных строительных работ изолиния 1ПДК наиболее «критичных» веществ диоксида азота (код 301) и неорганической пыли (код 2907) могут распространяться на расстояние до 120 м. Поэтому Краснодарскому ЦГМС недопустимо предоставлять данные о концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе архивным письмом датированным 2019 годом. Тем более без учета вклада выбросов рассматриваемого объекта. На

период строительства соответствующие службы обязаны вести мониторинг и контролировать содержащиеся в воздухе концентрации веществ.

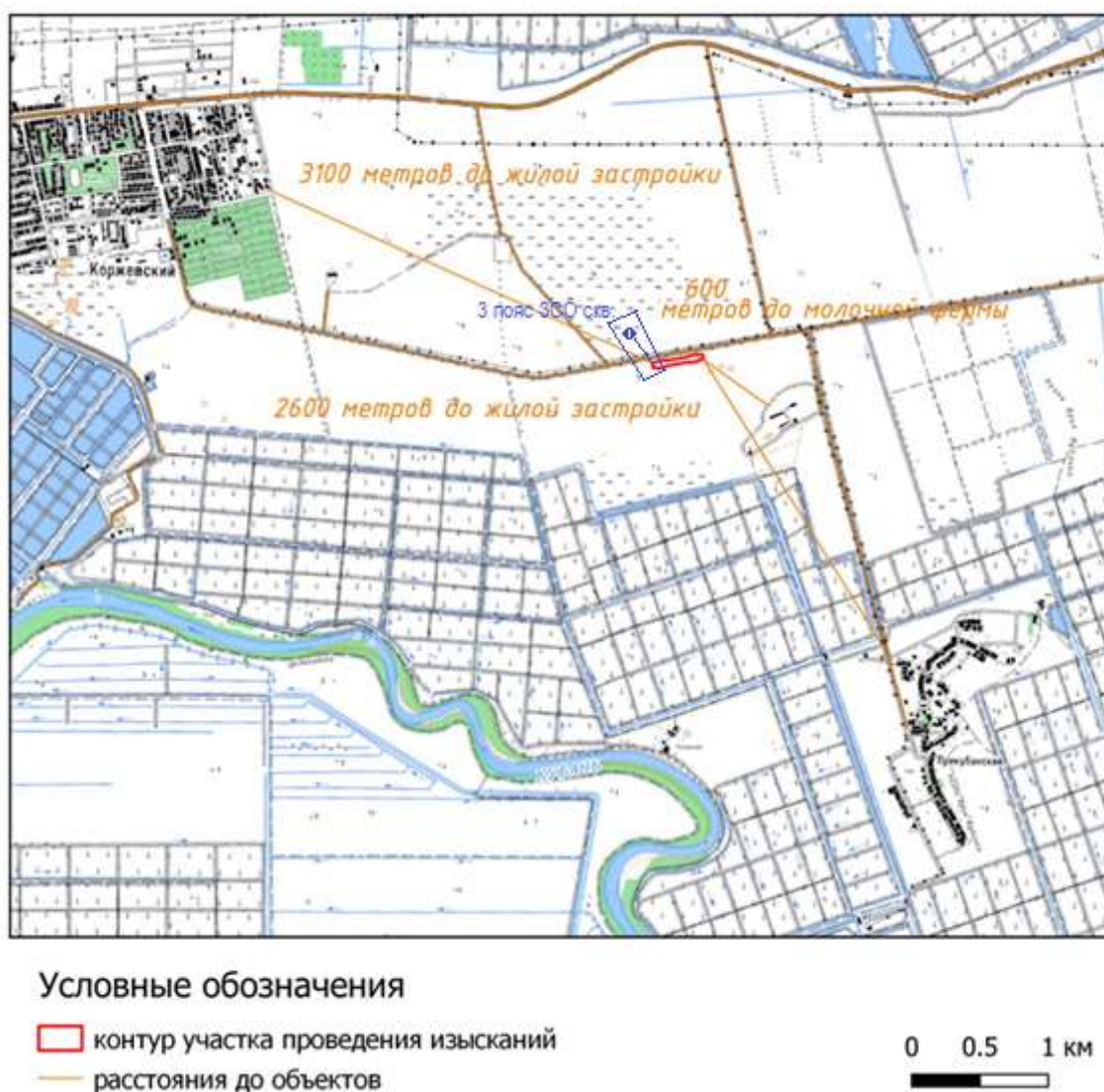


Рисунок 5. Ситуационная схема экологических ограничений

Безусловной ошибкой является отсутствие актуальных сведений по химическому анализу подземных вод на территории проектируемого строительства. Имеющиеся данные нерепрезентативны ввиду удалённости мест опробования и опять же сроков давности. Объект сдаётся в эксплуатацию в 2025 году, а протоколы химического анализа используются в проекте за 2020 год, при том что во всех инженерно-геологических скажинах под опоры ВЛ вскрывался водоносный горизонт, а грунтовые воды отличаются слабой защищённостью. Осуществление строительства объекта, которое затрагивает 3 пояс ЗСО должно сопровождаться гидрогеологическими исследованиями должного уровня. Поэтому необходимо провести актуальный химический анализ подземных вод.

При «чистой» и «допустимой» категориях загрязнения почв и грунтов зоны аэрации немаловажным и наглядным способом охарактеризовать современные условия эколого-геологической среды послужит построение оценочных покомпонентных карт, по водородному показателю почв в частности, и карт по суммарным показателям загрязнения для определения экологических мишеней и дальнейшей организации функционирования устойчивости природной среды, ведь расположение объекта вблизи водозаборной скважины и газонефтяного месторождения требует дополнительных мер предосторожности.

Согласно информации предоставленной администрацией района, мелиорируемые земли и мелиоративные системы отсутствуют. В неблагоприятных условиях повышенной склонности пашен (бывших рисоводческих агроценозов) к ветровой эрозии и делювиальному смыву территорию, почва которой истощена и обеднена гумусовым компонентом, следует обязательно мелиорировать посредством человеческого вмешательства. Однако в рекомендациях проекта инженерно-экологических изысканий программ по восстановлению плодородия прилегающих земель не было предложено. В противном случае, выявленные участки почв со слабокислой реакцией могут продолжать окисляться, что приведет к усилению миграции выявленных повышенных концентраций тяжелых металлов вниз по разрезу.

Стоит отметить, что большая часть отчёта посвящена методикам исследования состояния флоры и фауны. Безусловно это важная составляющая часть комплексного экологического изучения территории реконструкции, однако она имеет второстепенное значение на подобном объекте и неоправданно доминирует в отчётности игнорируя несоответствия указанные выше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поспелова Т. Г., Проблемы учета влияния воздушных линий на окружающую среду // Энергетическое строительство, 1984, № 7.
2. Никольский О. К., Комплексная система обеспечения безопасности электроустановок сельских населенных пунктов. Методические и практические рекомендации // Изд-во АлтГТУ, 2011.
3. Косинова И. И., Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование : учебник / О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильяш. // Издательство «Научная книга», 2022. – 348 с.
4. Косинова И. И., Методика эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования : учеб.пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. // Изд-во Воронеж. гос. универ., 2004. – 281 с. 157.
5. Косинова И. И., Практикум по методам эколого-геологических исследований / И.И. Косинова, М.Г. Воробьева, М.Г. Раскатова // Изд-во Воронежского университета, 2019. - 65 с.
6. Косинова И. И., Эколого-геологический мониторинг техногенно нагруженных территорий / И.И. Косинова, В.В. Ильяш, А.Е. Косинов. // Воронеж. гос. универ., 2006. –104 с.
7. 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.

ANALYTICAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL SURVEYS FOR THE 500 KV HIGH-VOLTAGE LINE PROJECT "ROSTOVSKAYA-TAMAN" IN THE KRASNODAR REGION

*Buzin D. I., Kosinova I. I., E-mail: dbuzin2003@mail.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract: The article provides an analytical assessment of the quality of engineering and environmental surveys for the 500 Kv Rostovskaya-Taman high-voltage line project in the Krasnodar Territory. The article examines the ecological and geological features of the territory, including climatic conditions, relief, geological structure and hazardous geological processes. It describes research methods, including route surveys, assessment of hazardous processes, analysis of vegetation and fauna, as well as studies of air, soil, and ground and groundwater pollution. The

article presents the results of the analyses and notes the identified environmental limitations. The article concludes with recommendations for improving the quality of surveys for the construction of the facility.

Key words: engineering and environmental surveys, high-voltage line, Krasnodar region, environmental restrictions, chemical analysis, hydrogeology, soils, melioration.

УДК 504+553 (575.45)

ОСОБЕННОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В УСЛОВИЯХ ПОДТОПЛЕНИЯ

Гайдуков И., iggaid2529@gmail.com, Заридзе М.Г., mzaridze@mail.ru
Воронежский государственный университет. Россия, г. Воронеж, Университетская
площадь, 1

Аннотация. В статье рассмотрены особенности рекультивации несанкционированных свалок в условиях подтопления. Проведена оценка загрязнения эколого-геологических характеристик участка. Создан план и система по рекультивации свалки.

Ключевые слова: противофильтрационная завеса, депрессионная воронка, противофильтрационный экран, рекультивация, оценка загрязнения.

В данный момент существует проблема рекультивации свалок, расположенных на подтопленных территориях. Данная проблема является актуальной, в виду сложности изъятия природных грунтов, вступивших в прямое взаимодействие со свалочными массами, в условиях избыточного увлажнения они приобретают вязкую консистенцию, что создает сложности при дальнейших манипуляциях с отходами. Объект исследования – несанкционированная свалка в условиях подтопления, предметом исследования являются способы обращения с несанкционированными свалками в условиях подтопления

Данная статья посвящена разработке системы рекультивации несанкционированной свалки в условиях подтопления, расположенной в Краснодарском крае.

В геологическом строении подстилающими, свалочные массы, 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 и не является экологическим барьером.

Вышезалегающими, относительно обводнённой толщи, породами, являются - суглинки темно-коричневые, тугопластичные, запесоченные, с включением гальки осадочных пород размером до 2 см, прочной, до 5-7 %, залегающие непосредственно с поверхности, и локально под мусором.

Грунтовые воды вскрыты с глубины 1,0 м. В соответствии с [5], является постоянно подтопленной территорией в естественных условиях.

В результате исследования степени загрязнения компонентов геологической среды, были выявлены значительные превышения ПДК по свинцу, цинку, мышьяку, никелю, ртути, железу.

В подземных водах по уровню загрязнения выявлена чрезвычайная экологическая ситуация [5], фиксируются превышения по ртути от 20 до 56 ПДК, по железу от 0,18 до 8,6 ПДК, по мышьяку от 0,5 до 2,9 ПДК

В пробе фильтрата установлены очень высокие концентрации ртути, также, фильтрат загрязнен железом, мышьяком, никелем, ХПК и свинцом.

Анализ полученных данных по пробам почв, говорит о сильном уровне загрязнения почв на исследуемой территории. В особенности, очень сильным загрязнении в пробе №1 по Pb, Zn и As, Hg; в пробе №2,3,4,5 по Zn, Ni, Hg и As. Расчеты суммарных показателей загрязнения почв говорит об опасном и высоко опасном уровне загрязнения почв на

исследуемом участке. Ведущими загрязняющими элементами являются: свинец, цинк, никель, ртуть и мышьяк.

Категория загрязнения бенз(а)пирена в пробе №1 – слабая. По нефтепродуктам превышения концентраций не были выявлены. Уровни загрязнений почвы по санитарно-бактериологическим показателям во всех пробах относятся к “чистой” категории загрязнения.

Морфологический состав отходов представлен грунтом, пластиком, растительными остатками, полиэтиленом, древесиной и стеклом

По газогеохимическим данным, свалочные грунты относятся к пожаро-взрывоопасным по степени газогеохимической опасности и на основании [5]

По результатам исследования гамма-фона превышений не выявлено (уровень гамма-фона от 0,04 до 0,13 мкЗв/ч).

Эксплуатирующей организацией была разработана система управления сложившейся ситуацией, в части предотвращения деградации земель, посредством рекультивации свалки. Данные решения не учитывали условия потопления участка работ, включали в себя следующие конструктивные позиции:

- 1) Отвал свалочных масс на площади 4 га итогового террикона;
- 2) Придать свалочным массам величину уклона 1:3;
- 3) Предусмотрен противофильтрационный экран
- 4) Бурение дегазационных скважин

Конструкция противофильтрационного экрана включает в себя устройство:

- выравнивающего слоя из уплотненного грунта по поверхности отходов мощностью 0,5 м;
- слоя геомембраны толщиной 1.5 мм;
- слоя песка 0,2 м;
- местного грунта 0,2 м;
- плодородного грунта 0,2 м

Корректирующие мероприятия:

На исследуемом участке, в виду отсутствия в непосредственной близости полигонов, внесенных в ГРОРО, способных принять весь объем отходов, размещённых на свалке, для обеспечения безопасности и исключения воздействия отходов на окружающую среду, необходимо осуществлять рекультивацию с помощью обустройства изоляционного основания под свалочными массами.

Перед началом рекультивации необходимо провести дополнительный пробоотбор в грунте, подстилающем свалочное тело, для выявления глубины загрязненной (зараженной) области. Производится добор проб . [7]

Подстилающий свалку грунт необходимо изъять на глубину, установленную по результатам дополнительных исследований, в связи с невозможностью определения четкой границы в основании свалки между накопленными обводненными отходами и нижележащим грунтом. Необходимо учесть возможное вдавливание и проникновение отходов и загрязняющих веществ в подстилающие грунты под отходами в период рекультивации при работе тяжёлой техники во время экскавации отходов, изъятие данных грунтов.

В связи с необходимостью выравнивания дна котлована под укладку бентонитовых матов, сформируется излишек грунта, имеющего определенную степень загрязнения. Загрязненный подстилающий грунт возможен к использованию для устройства промежуточных (изолирующих) слоев на основании [1]. Подстилающий загрязненный грунт будет полностью использован для организации промежуточных слоев при устройстве массива изолированных отходов.

Выемка части отходов на территории 1 очереди с накоплением на территории 2 очереди. Ориентировочно объем отходов составляет 195000 м³, без учета загрязненного подстилающего грунта (объем изъятия подстилающих грунтов устанавливается посредством дополнительных эколого-геохимических исследований).

В виду ограниченной площади земельного участка принято его деление на 2 условные очереди проведения работ с поочередным применением, предварительно создав, противофильтрационную завесу выше по потоку грунтовых вод.

Завеса представляет собой стенку в грунте и выполняется с помощью вибропогружения стального шпунта Ларсен Л5-УМ (или аналог) в заранее пробуренную лидерную скважину с соединением в замок, при этом достигается высокая противофильтрационная эффективность.

Также, перехват и отвод подземных вод предлагается осуществлять посредством создания водоотводных канав выше по направлению потока подземных вод, относительно противофильтрационной завесы

Перечень предлагаемых технологических операций при организации противофильтрационного экрана основания вновь формируемого террикона отходов:

1. Выемка части загрязненного грунта на территории 1 очереди с накоплением на неиспользуемой территории 2 очереди в кадастровых границах участка.

2. Планировка dna котлована с выемкой излишков грунта. Выемка оставшегося загрязненного грунта на территории 1 очереди с накоплением на территории временной площадки 2 очереди.

3. Окончательная планировка dna котлована 1 очереди площадью 4 га.

4. Формирование обвалования участка в 4га, предусмотренного для размещения создаваемой карты отходов.

Устройство противофильтрационного экрана в котловане на территории 1- ой очереди:

В качестве противофильтрационного материала устраивается синтетический водонепроницаемый лист полимерный (геомембрана).

Чтобы свести к минимуму возможность просачивания фильтрата через геосинтетический экран, обеспечивается отвод фильтрата с поверхности экрана. Для этого предусматривается сооружение дренажной системы.

Дренажная система для сбора и отвода фильтрата состоит из следующих элементов:

- система дренажных и коллекторных труб для отвода фильтрата;
- дренирующий слой по верху геосинтетического экрана.

Работы по строительству финального противофильтрационного покрытия поверхности сформированного террикона отходов, устройство скважин дегазации.

Для контроля эффективности предложенных мероприятий необходимо создать систему эколого-геологического мониторинга.

С помощью мониторинговых гидрогеологических скважин, производить контроль уровня режима подземных вод, исследование химического состава по ведущим загрязняющим веществам: ртути, железу и мышьяку

Контрольную скважину заложить в восточной части участка, выше по потоку подземных вод (за пределами ПФЗ), в зоне исключения влияния фильтрационных масс на поток грунтовых вод. Две скважины для наблюдения влияния свалочных масс, расположить в юго-западной и северо-западной части, относительно земельного участка.

Стационарные наблюдательные площадки по мониторингу почв исследуемой территории расположить

- в непосредственной близости к сформированному террикону отходов (5*5 м),
- на границе СЗЗ (500 м), по господствующему направлению розы ветров.

Контроль химического состава почв осуществлять по ведущим загрязняющим веществам: свинец, цинк, никель, ртуть и мышьяк.

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"

5. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»

6. СП 320.1325800.2017 «Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация».

7. ГОСТ Р 59057—2020 «Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель»

FEATURES OF RECLAMATION OF ILLEGAL DUMPS IN FLOODED CONDITIONS

*Gaidukov I.A., iggaid2529@gmail.com, Zaridze M.G. mzaridze@mail.ru
Voronezh State University. Russia, Voronezh, University Square, 1*

Abstract. The article considers the features of reclamation of illegal dumps in flooded conditions. An assessment of the pollution of the ecological and geological characteristics of the site was carried out. A plan and system for the reclamation of the dump were created.

Keywords: anti-seepage curtain, depression funnel, anti-seepage screen, reclamation, pollution assessment.

УДК 503.37

ЭКОСИСТЕМНЫЕ СЕРВИСЫ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДА МОСКВЫ

*Гичун И.А., gichun_ivan@mail.ru
Российский государственный социальный университет, Москва, Россия*

Аннотация: Статья посвящена анализу экосистемных сервисов почв на территории социально значимых объектов Москвы, таких как парки, школы, больницы и зоны отдыха. Рассмотрены ключевые функции почв, включая регуляцию микроклимата, фильтрацию воды, поддержание биоразнообразия и рекреационную ценность. Особое внимание уделено угрозам, связанным с антропогенным воздействием: загрязнению тяжелыми металлами, нефтепродуктами, засолением, уплотнением почв и сокращением зеленых зон. На основе данных за 2021–2023 гг. выявлены пространственно-временные тренды, такие как рост загрязнения в зонах новой застройки и улучшение состояния почв в исторических парках после реабилитации. Предложены меры по сохранению почвенных экосистем, включая мониторинг, ремедиацию и расширение зеленых насаждений. Исследование подчеркивает необходимость интеграции почвенных сервисов в экологическую политику Москвы для обеспечения устойчивого развития мегаполиса.

Ключевые слова: Экология, Почвы, Социально-значимые объекты, Экосистемные сервисы, Москва, Тяжелые металлы.

Введение

Почвы являются важнейшим компонентом экосистем, обеспечивающим множество экосистемных сервисов, которые имеют ключевое значение для устойчивого функционирования городской среды. В условиях мегаполиса, такого как Москва, почвы играют особую роль в поддержании экологического баланса, улучшении качества жизни населения и обеспечении устойчивого развития. Социально значимые объекты города, такие как парки, школы, больницы, детские площадки и зоны отдыха, напрямую зависят от состояния почвенных ресурсов. В данном докладе рассматриваются основные экосистемные сервисы почв на территории социально значимых объектов Москвы и их значение для городской среды.

Понятие экосистемных сервисов почв

Экосистемные сервисы почв — это совокупность функций и процессов, которые почвы выполняют в экосистемах, обеспечивая благополучие человека и окружающей среды. К основным категориям экосистемных сервисов почв относятся: [5]

- **Регуляционные услуги:** регулирование климата, очистка воды, поддержание биоразнообразия.
- **Поддерживающие услуги:** формирование почвенного покрова, круговорот питательных веществ.
- **Провизионные (снабжающие или производственные) услуги:** производство продуктов питания, сырья для промышленности.
- **Культурные услуги:** рекреационная и эстетическая ценность.

Особенности почв на территории Москвы

Среди особенностей можно выделить то, что почвы Москвы подвержены значительному антропогенному воздействию, что приводит к их деградации, загрязнению и уплотнению. Однако даже в условиях городской среды почвы продолжают выполнять важные экосистемные функции. На территории социально значимых объектов почвы играют ключевую роль в создании комфортной и безопасной среды для жителей города.

Экосистемные сервисы почв на социально значимых объектах Москвы

Среди экосистемных сервисов городских почв города можно выделить следующие:

- **Регуляция микроклимата:** Почвы на территории парков, скверов и зеленых зон способствуют снижению температуры воздуха, что особенно важно в условиях городского теплового острова. Они также участвуют в регулировании влажности воздуха, создавая комфортные условия для отдыха и оздоровления населения.
- **Фильтрация и очистка воды:** Почвы играют важную роль в фильтрации атмосферных осадков, предотвращая попадание загрязняющих веществ в грунтовые воды. Это особенно важно для территорий, прилегающих к детским площадкам, больницам и школам, где качество воды имеет критическое значение.
- **Поддержание биоразнообразия:** Почвы являются средой обитания для множества микроорганизмов, насекомых и растений, которые формируют основу городских экосистем. На социально значимых объектах это способствует созданию благоприятной среды для отдыха и восстановления здоровья горожан.
- **Рекреационная и эстетическая ценность:** Почвы на территории парков и зон отдыха обеспечивают рост зеленых насаждений, которые имеют высокую эстетическую и рекреационную ценность. Это способствует улучшению психологического состояния жителей и повышению качества жизни в городе.
- **Снижение уровня шума и загрязнения воздуха:** Почвы и растительность, которые они поддерживают, способствуют снижению уровня шума и поглощению загрязняющих веществ из воздуха. Это особенно важно для территорий, прилегающих к больницам и школам, где чистота воздуха имеет первостепенное значение.

Проблемы и угрозы для почв на социально значимых объектах

Несмотря на важность почвенных экосистемных сервисов, почвы Москвы сталкиваются с рядом угроз: [2]

- Загрязнение тяжелыми металлами, нефтепродуктами и другими токсичными веществами.

- Уплотнение почв из-за высокой антропогенной нагрузки.
- Уменьшение площади зеленых зон в результате застройки.
- Деградация почвенного покрова из-за неправильного использования.

Для начала стоит отдельно выделить проблему химического загрязнения, среди основных угроз: [3]

Тяжёлые металлы (Pb, Cd, Zn, Cu, Ni): Повышенные концентрации отмечаются вблизи автомагистралей (ТТК, МКАД, Садовое кольцо) и промышленных зон. Источники: транспортные выхлопы, износ шин, промышленные выбросы.

Социальные объекты в зоне риска: детские площадки, школы, парки (например, парки вдоль проспекта Мира).

Последствия: накопление токсинов в растениях, риски для здоровья детей (нарушения развития, неврологические эффекты).

Нефтепродукты и ПАУ: [6] Загрязнение связано с утечками ГСМ, дорожными покрытиями, историческим наследием промзон (например, территории редевелопмента в ЗИЛе).

Угрозы: снижение плодородия, загрязнение грунтовых вод.

Соли тяжёлых металлов и реагенты: Зимняя обработка дорог хлоридами приводит к засолению почв вблизи пешеходных зон, больниц и школ.

Эффект: деградация структуры почвы, угнетение растительности.

Далее стоит отметить проблему физической деградации почв

Уплотнение почв: Высокая рекреационная нагрузка в парках (ЦПКиО им. Горького, ВДНХ), на детских площадках и стадионах.

Последствия: снижение инфильтрации воды, гибель корневых систем.

Герметизация (запечатывание): Асфальтирование территорий у школ, больниц, торговых центров.

Риски: нарушение экосистемных функций (очистка воды, регуляция микроклимата).

Биологическое загрязнение и потеря биоразнообразия

Снижение содержания органики: В городских скверах и газонах (например, в районе Бульварного кольца) из-за частого выкашивания и удаления листвы.

Угрозы: эрозия, потеря способности удерживать влагу.

Микропластик и бытовые отходы: Зафиксировано в почвах у рынков, транспортных узлов (Казанский вокзал), зон отдыха.

Влияние: нарушение структуры почвы, токсичность для микроорганизмов.

Пространственно-временные тренды (2021–2023) [7]

- Рост загрязнения в зонах нового строительства: Активная застройка (например, р-н Новой Москвы) сопровождается нарушением почвенного покрова и занесением стройматериалов.

- Улучшения в центре города: Реабилитация исторических парков (Коломенское, Царицыно) снизила уровень Pb и Cd на 15–20% благодаря замене грунта.

- Сезонные колебания: Пики засоления зимой (в 2–3 раза выше ПДК) и нефтепродуктов весной (таяние снега с примесями).

Переходя к мерам по сохранению и восстановлению почвенных экосистем, стоит отметить, что, для сохранения и улучшения экосистемных сервисов почв на территории социально значимых объектов необходимо:

- Проводить регулярный мониторинг состояния почв.
- Внедрять технологии ремедиации загрязненных почв.
- Увеличивать площадь зеленых насаждений и создавать новые рекреационные зоны.
- Ограничивать уплотнение почв и минимизировать антропогенную нагрузку.

- Повышать экологическую грамотность населения и вовлекать горожан в проекты по сохранению почв.

Особое внимание хотелось бы уделить такому методу как фиторемедиация почв.

Фиторемедиация почв представляет собой экологически безопасный способ очистки загрязненных территорий с помощью растений и их взаимодействия с почвенными микроорганизмами. Этот метод позволяет нейтрализовать или удалить токсичные вещества, включая тяжелые металлы, органические соединения и радионуклиды, восстанавливая плодородие и экологическое равновесие почвы. В основе фиторемедиации лежат разнообразные природные механизмы, которые активируются в зависимости от типа загрязнения. Например, некоторые растения поглощают вредные элементы через корни и накапливают их в стеблях и листьях, после чего их можно собрать и безопасно утилизировать. Другие виды стабилизируют загрязнители, снижая их подвижность и предотвращая распространение с грунтовыми водами или ветровой эрозией. Для органических загрязнителей, таких как нефтепродукты, ключевую роль играет способность растений и микроорганизмов в их корневой зоне разлагать токсины до менее опасных соединений.

Процесс фиторемедиации начинается с тщательного подбора растений, учитывающего специфику загрязнения, климатические условия и свойства почвы. Например, для Московского региона, где распространены загрязнения тяжелыми металлами и нефтепродуктами, подходят такие виды, как тополь обыкновенный (*Populus nigra*), способный поглощать медь и цинк, или ива белая (*Salix alba*), эффективная для стабилизации кадмия и свинца. Для очистки от органических загрязнений, характерных для промышленных зон, используют клевер ползучий (*Trifolium repens*) и люцерну посевную (*Medicago sativa*), которые стимулируют разложение нефтепродуктов.

Важным этапом является подготовка почвы: иногда в нее вносят удобрения или бактериальные препараты, усиливающие активность микроорганизмов. После посадки растения выращивают в течение нескольких сезонов, регулярно контролируя их рост и уровень загрязнения. Например, в Московской области на территориях бывших промышленных объектов успешно применяют овсяницу луговую (*Festuca pratensis*), которая не только снижает эрозию почвы, но и накапливает тяжелые металлы. После завершения цикла биомассу растений, содержащую токсины, утилизируют, а очищенную почву возвращают в хозяйственный оборот.

Преимущество фиторемедиации — в ее экологичности и экономичности. В отличие от методов, требующих выемки грунта или использования химикатов, она восстанавливает ландшафт и поддерживает биоразнообразие. Однако процесс занимает годы, а эффективность ограничена глубиной проникновения корней (обычно до 3–5 метров). Кроме того, некоторые растения, накапливающие токсины, могут стать источником риска, если их съедят животные или люди. Поэтому в городских условиях Москвы и области, где загрязнения часто соседствуют с жилыми зонами, важно выбирать виды, не входящие в пищевую цепь, например, декоративные травы или деревья.

В Подмоскovie экспериментируют с посадками можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis*), который не только очищает воздух, но и способен связывать тяжелые металлы в почве. Таким образом, фиторемедиация остается одним из самых гармоничных способов восстановления природы, особенно в регионах с высокой антропогенной нагрузкой, где важно сочетать эффективность и сохранение экосистем.

Заключение

Почвы на территории социально значимых объектов Москвы играют ключевую роль в обеспечении экологического благополучия и качества жизни горожан. Сохранение и восстановление почвенных экосистемных сервисов должно стать приоритетным направлением в рамках экологической политики города. Только при условии бережного отношения к почвенным ресурсам можно обеспечить устойчивое развитие Москвы как комфортного и экологически безопасного мегаполиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Неверов А. В., Варапаева О. А. Стоимостная оценка экосистемных услуг и биологического разнообразия // Труды БГТУ. Сер. 5: Экономика и управление. 2013.
2. Ромзайкина О. Н. Анализ пространственного разнообразия экосистемных сервисов городских почв в условиях Московского мегаполиса : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Ромзайкина Ольга Николаевна. – М., 2021. – 133 с.
3. Соловьева С. В. Оценка экосистемных услуг для управления природным наследием // Государственное управление. Электронный вестник. 2018.
4. Тихонова Т. В. Современные методы оценки экосистемных услуг и потенциал их применения на практике // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2018.
5. Тихонова Т. В. Экосистемные услуги: роль в региональной экономике и подходы к оценке // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2016.
6. Феоктистова И. Д. Оценка экологического состояния почв урбанизированных территорий, загрязненных нефтепродуктами и тяжелыми металлами (на примере г. Владимира) : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Феоктистова Ирина Дмитриевна. – Владимир, 2012. – 160 с.
7. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2021–2023 г. / Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. – М., 2023.

ECOSYSTEM SERVICES OF SOILS ON SOCIALLY SIGNIFICANT SITES IN MOSCOW

Gichun I.A., gichun_ivan@mail.com

Russian State Social University, Moscow, Russia

Abstract: This article analyzes the ecosystem services of soils located on socially significant sites in Moscow, such as parks, schools, hospitals, and recreational areas. Key soil functions are examined, including microclimate regulation, water filtration, biodiversity maintenance, and recreational value. Special attention is given to threats associated with anthropogenic impacts: pollution from heavy metals and petroleum products, soil salinization, compaction, and the reduction of green spaces. Based on data from 2021–2023, spatiotemporal trends are identified, such as increased pollution in new development zones and improved soil conditions in historical parks following rehabilitation. Measures for preserving soil ecosystems are proposed, including monitoring, remediation, expansion of green areas, and environmental education. The study emphasizes the need to integrate soil ecosystem services into Moscow's environmental policies to ensure sustainable development of the metropolis.

Keywords: Ecology, Soils, Socially Significant Sites, Ecosystem Services, Moscow, Heavy Metals.

УДК 556.5.622.5

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПРИ ДОБЫЧЕ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУД ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ

Дьяконов И. А. , Косинова И. И., ilyadyakonov68@gmail.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж

Аннотация. Подземная отработка полезных ископаемых способствует формированию шахтных вод, которые без очистки сбрасываются в поверхностные воды.

Ключевые слова: Поверхностные воды, шахтные воды, сброс, загрязнение, очистка, очистные сооружения, отстойник, руда

Введение

Актуальность данной работы обусловлена тем, что север России довольно богат на различные полезные ископаемые. И добыча этих полезных ископаемых сопровождается техногенным воздействием на компоненты окружающей среды (например, на поверхностные воды и т.д.).

Целью исследования является оценка степени трансформации поверхностных вод в результате сброса в них шахтных вод при отработке апатит-нефелиновых руд и предложение рекомендаций по улучшению экологической обстановки в природных бассейнах.

Апатит-нефелиновые руды разрабатываются АО «Апатит» в Мурманской области, г. Кировск. Добыча ведется на нескольких месторождениях как открытым, так и закрытым способами в Хибинском массиве.

В настоящей работе будут рассматриваться поверхностные воды, которые получают воздействие от разработки месторождения плато Расвумчорр подземным способом (Расвумчоррский рудник). Схема расположения месторождения плато Расвумчорр приведена на рисунке 1.

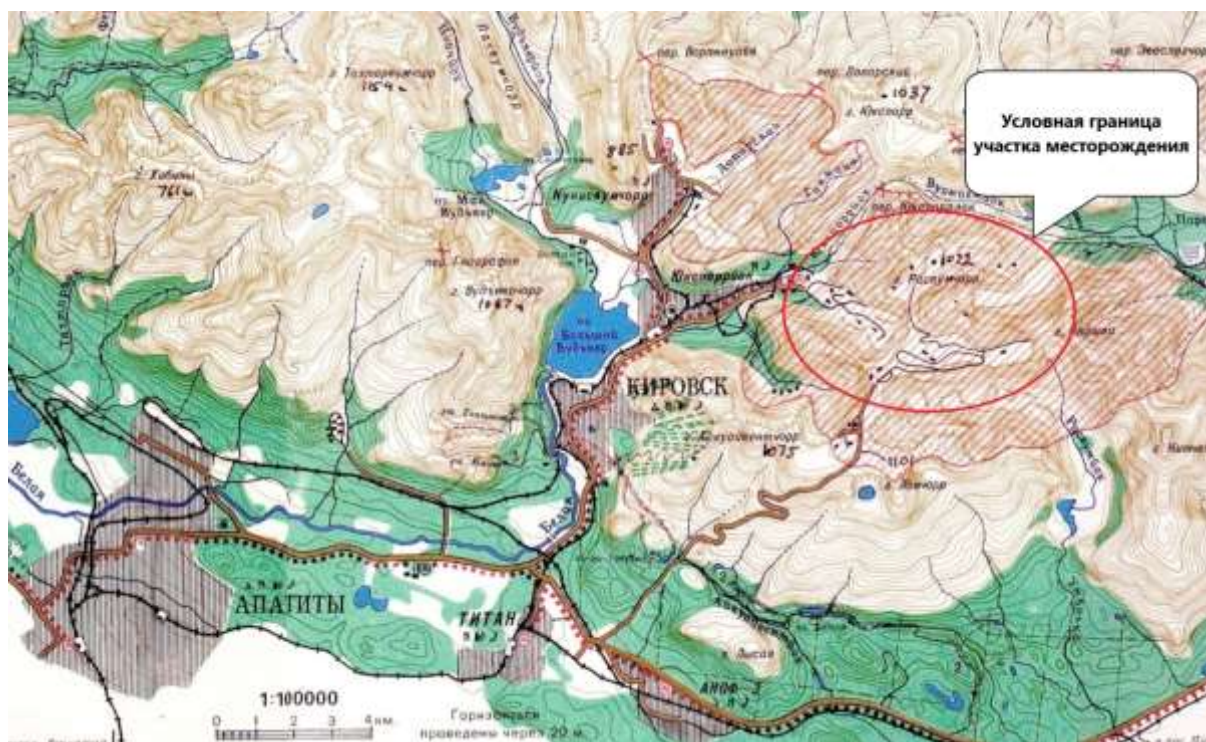


Рис. 1. Схема расположения месторождения плато Расвумчорр

Климат в Хибинском массиве субарктический умеренный. Рельеф имеет абсолютные отметки чаще до 1150 м. Самая высокая вершина – гора Юдычвумчорр (1200,6 м). С точки зрения геологии, месторождение плато Расвумчорр – это часть юго-западного рудного поля, которое имеет форму пласта субширотного простирания. Помимо главных полезных ископаемых (апатит и нефелин), немаловажное значение имеют рихтериты, ийолиты, уртиты, малиниты, сфены, луавриты и другие.

Хибины характеризуются обилием озер, рек и ручьев. На участок исследования попадают оз. Большой Вудъявр, р. Юкспоррйок, р. Саамская, руч. Гакмана, руч. Кристальный. Водоснабжение Расвумчоррского рудника осуществляется из 4-х скважин,

пробуренных на водоносный верхнечетвертичный подпорожский водно-ледниковый горизонт (f,lgQIIIpd) и расположенных на водозаборе «Ключевой». Водоотведение шахтных вод идет во вторичный отстойник на оз. Большой Вудъявр.

Методика

Пробы поверхностных вод были отобраны в 11 пунктах. Пробы техногенных вод отобраны в 6 пунктах (табл. 1).

Таблица 1 – Места и цели отбора проб поверхностных и шахтных вод

№ п/п	Место отбора проб	Цель отбора пробы
Поверхностные воды		
1.3	Ручей Гакмана	Оценка степени загрязнения поверхностных вод, испытывающих наименьшее воздействие от Расвумчоррского рудника
1.4	Верховье реки Юкспоррьок	
1.8	Ручей Кристальный в пределах промплощадки	Оценка степени загрязнения ручья, в который поступают воды с отвалов
1.9	Река Юкспоррьок (до впадения в реку Саамская)	Оценка степени загрязнения реки Юкспоррьок перед очисткой на хлораторной станции
1.10	Река Саамская	Оценка степени загрязнения реки Саамская после очистки на хлораторной станции
1.11/2	Оз. Большой Вудъявр	Оценка степени загрязнения поверхностных вод после очистки через рассеивающую дамбу
1.12/2		
1.13/2		
Шахтные воды		
1.5	Выпуск шахтных вод в ручей Кристальный	Оценка уровня загрязнения шахтных вод, поступающих с подземных горизонтов
1.6	Выход вентиляционного транспортного штрека	
1.7	Выход из тоннеля	
1.11/1	Вторичный отстойник (оз. Большой вудъявр)	Оценка уровня загрязнения шахтных вод во вторичном отстойнике до очистки через рассеивающую дамбу
1.12/1		
1.13/1		

Схема расположения точек отбора проб представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Карта фактического материала района исследования

Поверхностные воды отбирались с глубин 30 см с помощью батометра ПЭ-1110 [1, с. 3]. Шахтные воды отбирались в местах сброса в поверхностные воды, а также во вторичном отстойнике.

Проба воды содержит 3 типа изучаемых показателей [3, с. 7]:

1. Консервативные (Cl^- , SO_4^{2-} и т.д.);
2. Неконсервативные (биогенные элементы, ионы металлов);
3. Нестойкие (pH , $t^\circ\text{C}$ и т.д.).

Нестойкие показатели определялись с помощью Multi 340i [2, с. 5]. Кроме того, в полях использовалась ранцевая лаборатория «НКВ-Р».

Макро-, мезо- и микрокомпоненты определялись с помощью атомно-абсорбционного метода в аккредитованной лаборатории. Определение проводилось прибором АА-7000.

При оценке уровня трансформации поверхностных вод, а также уровня загрязнения шахтных вод использовались показатели предельно-допустимых концентраций (ПДК) рыбохозяйственного значения.

Результаты

Опираясь на таблицу на рисунке 2, стоит отметить, что в шахтных водах во всех пунктах отбора проб обнаружены превышения ПДК по F^- , Fe , Al^{3+} , Mo и NO_2^- . По перечисленным компонентам пиковые показатели выявлены как раз-таки в местах сброса (1.5-1.7), где шахтные воды выходят на поверхность неочищенными. Во вторичном отстойнике (1.11/1-1.13.1) по этим же компонентам показатели концентраций уменьшились в несколько раз, но все равно не соответствуют нормативам. Это означает, что во вторичном отстойнике, а также на хлораторной станции и в отстойнике № 3 воды недоочищаются. Кроме того, есть превышения по Na^+ (1.6 и 1.7), SO_4^{2-} (1.5) и NO_3^- (1.5-1.7).

В поверхностных водах во многих пунктах отбора проб выявлены превышения по F^- , Fe , Al^{3+} , Mo и NO_2^- . Это пункты 1.3 (NO_2^-) и 1.4 (Fe и NO_2^-), где превышения незначительны, т.к. эти пункты расположены вдали от Расвумчоррского рудника. В пункте 1.8 есть превышения ПДК по всем ранее перечисленным компонентам, поскольку в руч. Кристальный стекают талые и дождевые стоки с отвалов. В точке 1.9 (р. Юкспоррйок) концентрации снизились после очистки в отстойнике № 3. В пункте 1.10 происходит незначительное снижение содержаний вышеуказанных компонентов после очистки на хлораторной станции. Сравнивая показатели концентраций компонентов во вторичном отстойнике до доочистки через рассеивающую дамбу (1.11/1-1.13.1) и показатели

концентраций после доочистки через рассеивающую дамбу (1.11/2-1.13/2), выяснилось, что разница показателей очень мала, в некоторых пунктах содержания компонентов даже увеличиваются, однако концентрации в пунктах 1.11/2-1.13/2 выше нормы.

В итоге, все превышения ПДК связаны с низкой эффективностью очистных сооружений, буровзрывными работами, контактом руды с водой, износом сорбционного материала в рассеивающей дамбе.

№ п/п	pH	Cl	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Fe	Al ³⁺	Mo	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻
Ед. изм.	ед. pH	мг/л										
ПДК	6,5-8,5	300	180	120	40	100	0,75	0,1	0,04	0,001	0,08	40
Поверхностные воды												
1.3	7,42	1,63	1,2	3,1	0,1	2,2	0,1	0,07	0,015	0,0002	0,2	1,6
1.4	8,03	1,36	1,55	3,8	0,09	3,1	0,05	0,3	0,025	0,0001	0,13	1,1
1.8	8,44	15,1	33,5	102,8	1,02	41,8	13,09	3,08	16,7	0,037	0,27	26,3
1.9	8,22	4,2	17,2	40,77	0,77	29,02	4,1	0,97	5,33	0,024	0,29	21,8
1.10	7,96	4,8	20,3	37,4	0,69	33,6	2,3	0,82	3,1	0,019	0,25	22,8
1.11/2	8,12	6,81	10,4	34,8	0,56	23,2	1,9	0,71	1,37	0,012	0,14	18,4
1.12/2	8,59	6,1	10,2	36,4	0,55	25,5	2,31	0,77	2,3	0,011	0,2	20,8
1.13/2	8,64	5,69	9,9	37,8	0,66	23,4	2,3	0,5	1,1	0,016	0,17	19,7
Шахтные (техногенные) воды												
1.5	8,29	15,43	20,55	96,71	1,7	101,3	8,33	0,44	2,7	0,157	0,22	49,26
1.6	8,33	24,32	59,16	183,7	2,5	86,29	19,5	3,95	30,8	0,174	0,24	47,9
1.7	8,76	28,05	98,2	202,4	3,8	90,8	26,2	5,66	39,06	0,169	0,3	43,18
1.11/1	7,99	6,3	10,09	36,1	0,6	25,3	2,41	0,75	2,4	0,014	0,19	20,2
1.12/1	8,31	4,4	10,8	35,9	0,59	26,08	2,75	0,79	1,9	0,016	0,17	18,9
1.13/1	7,93	5,11	10,06	38,1	0,54	24,95	2,6	0,64	2,2	0,018	0,15	19,1
Примечание: Жирным выделены концентрации, превышающие ПДК												

Рис. 2. Химический состав поверхностных и шахтных (техногенных) вод

Рекомендации:

- Модернизация очистных сооружений или замена на новые;
- Постоянный мониторинг шахтных и поверхностных вод;
- Сооружение системы сбора ливневых стоков с отвалов;
- Применение эмульсионных взрывчатых веществ;
- Установка локальных очистных сооружений в шахтах.

Таким образом, была проведена оценка степени трансформации поверхностных вод в результате сброса в них шахтных вод. Выявлено, что поверхностные воды испытывают значительное техногенное воздействие в процессе добычи апатит-нефелиновых руд. Очистные сооружения полностью не выполняют своей функции очистки, а даже поставляют дополнительные загрязнения. Рекомендуется вести постоянный мониторинг за поверхностными и шахтными водами, модернизация очистных сооружений или замена на более современные и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – М. : Стандартинформ, 1983. – 10 с
2. ПНД Ф 12.15.1-08 Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод. – М. : ФБУ «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия», 2015. – 44 с
3. РД 52.24.353-2012. Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. – Ростов-на-Дону : Росгидромет, 2012. – 35 с

TRANSFORMATION OF SURFACE WATERS DURING THE EXTRACTION OF APATITE-NEPHELINE ORES BY UNDERGROUND METHOD

*Dyakonov I. A., Kosinova I. I., ilyadyakonov68@gmail.ru
Voronezh State University, Voronezh*

Abstract. Underground mining of minerals contributes to the formation of mine water, which is discharged into surface waters without treatment.

Keywords: Surface water, mine water, discharge, pollution, treatment, treatment facilities, settling tank, ore

УДК: 550.361.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ГЕОТЕРМИЧЕСКОМ ГРАДИЕНТЕ ДО ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЬСКОЙ СВЕРХГЛУБОКОЙ СКВАЖИНЫ И ПОСЛЕ

Забальская А.О., azabalskaya@bk.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. До бурения Кольской сверхглубокой скважины существовали лишь теоретические представления о геотермическом градиенте, основанные на ограниченных данных и моделях. Проводимое исследование СГ-3 дало возможность получить уникальные эмпирические данные об изменении температуры с глубиной, что значительно расширило горизонты существующих научных представлений. Данное исследование подтвердило теорию о том, что геотермический градиент имеет тенденции повышения температуры по мере увеличения глубины, однако выявило и неожиданности, такие как локальные изменения градиента.

Ключевые слова: геотермический градиент, изменение температуры, Кольская сверхглубокая скважина, бурение скважин

Геотермический градиент — физическая величина, описывающая прирост температуры горных пород в °С на определённом участке земной толщи. [2] Это фундаментальное понятие, играющее ключевую роль в геологии, геофизике и смежных науках. Исследование геотермического градиента помогает понять, как распределяются и перемещаются тепловые потоки внутри планеты, а также как формируются её геологические структуры и процессы.

До начала исследования Кольской сверхглубокой скважины представления о геотермическом градиенте были основаны на теоретических моделях и ограниченных данных, полученных из более мелких скважин и результатов зондирования. Эти данные не могли полностью объяснить наблюдаемые явления, что приводило к дискуссиям и неопределённости в научных кругах.

В начале XX века учёные предположили, что температура в недрах Земли увеличивается с глубиной. Это предположение основывалось на моделях теплопроводности горных пород и теоретических расчётах теплового потока из мантии. Однако точные значения градиента и закономерности его изменения оставались неясными.

Факторы, влияющие на геотермический градиент, включали:

1. *Состав пород:* Разные горные породы имеют различную теплопроводность, что влияет на распределение и передачу тепла.

2. *Тектоническая активность*: Движение литосферных плит, вулканизм и землетрясения изменяют тепловое поле Земли.

3. *Тепловой поток из мантии*: Излучение тепла из недр Земли через кору и литосферу играет ключевую роль в формировании геотермического градиента. Этот поток может быть неоднородным и изменяться в зависимости от тектонических процессов.

Предполагалось, что геотермический градиент может варьироваться в зависимости от этих факторов, но конкретные значения оставались неизвестными. Исследования, проведённые до бурения Кольской сверхглубокой скважины, позволили составить предварительные карты распределения температуры, но многие вопросы оставались без ответа.

Кольская сверхглубокая скважина (СГ-3) была пробурена в Мурманской области СССР с целью изучения глубинных слоёв земной коры и мантии. Её глубина составила 12,262 метра, что было рекордом на момент завершения бурения в 1989 году. Одной из целей при изучении СГ-3 было определение параметров теплового режима блока земной коры на участке бурения по глубине скважины.

Предполагалось, что на Балтийском щите геотермический градиент ниже, чем в других геологических регионах и составляет 1,0-1,2 °C на 100 м глубины, что существенно облегчало условия бурения скважины. Проектная глубина скважины была 15 км, поэтому ожидаемая температура должна была быть порядка 150 °C.

При изучении вариаций градиента температуры использовались результаты термокаротажа, проводившегося в скважине в 1972-1996 гг. при различной глубине забоя и разной степени ее выстойки после завершения процесса бурения, промывки и др. технологических операций.

По СГ-3 наиболее достоверными значениями геотермального градиента получены по термограмме, снятой в 1978 г. До глубины 7 км, т.к. перед измерениями скважина находилась в состоянии покоя около 1,5 лет. Измерения до глубины 9 и более км проводились в неравновесных условиях, поэтому значения градиента менее надежны.

По разрезу протерозоя скв. СГ-3 (до глубины 6842 м) усредненное значение геотермический градиент увеличивается сверху вниз от 1 до 1,8 °C/100 м, причем границы участков с разными значениями геотермический градиент приблизительно совпадают с границами свит.

На глубине 2,8 км в пределах 50 м толщи выявляется резкое локальное понижение градиента до 0,6 °C/100 м, после чего до глубины 4,3 км наблюдается устойчивое значение градиента на уровне 1,6 °C/100 м. Глубже наблюдается зона аномального поведения градиента: величина его возрастает от 1,65 на глубине 4,3 км до 2 °C/100 м на глубине 5 км. По данным сейсмоакустики, этот интервал является зоной тектонических нарушений. По-видимому, на поведение градиента влияет увеличение трещиноватости и проницаемости пород.

В интервале глубин 5-6,6 км градиент устойчиво высок и составляет 2,2 °C/100 м. Далее до глубины 6,8 км наблюдается локальное повышение градиента до 2,5 °C/100 м, затем снижение до 1,5 и на глубинах 7-7,2 км вновь повышение до 2,3 °C/100 м. Оценку геотермический градиент на больших глубинах следует считать приближенной, поскольку не была обеспечена длительная выстойка скважины.

Таким образом, по результатам геотермических исследований установлено что геотермический градиент с глубиной увеличивается от 1,1 °C/100 м в верхней части печенгского комплекса до 1,7-2 °C/100 м в нижней части (на глубине 6000-7000 м), что значительно отличалось от предварительных расчетов. (рис.1) Изменение геотермический градиент с глубиной, по-видимому, связано с изменениями теплопроводности, теплогенерации и степени обводненности горизонтов. [3]



Рис 1. График изменения геотермического градиента (ГТГ)

Исследование Кольской сверхглубокой скважины стало важным этапом в изучении геотермического градиента, внесло значительный вклад в развитие геологии и геофизики и открыло новые горизонты для дальнейших исследований. После завершения бурения стало возможным более точно определять значения геотермического градиента для различных геологических условий. Новые данные позволили уточнить существующие модели и теории, а также сделать важные выводы о геологических процессах, происходящих в недрах Земли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козловский Е.А. Кольская сверхглубокая. Исследование глубинного строения континентальной коры с помощью бурения Кольской сверхглубокой скважины/Козловский Е.А. – Недра, Москва, 1984 г.
2. Короновский Н.В. Общая геология/Н.В. Короновский. – М.:Московский Государственный Университет, 2003 г.
3. Лаверов Н.П., Орлов В.П. Кольская сверхглубокая. Научные результаты и опыт исследований/Лаверов Н.П., Орлов В.П. – МФ ТЕХНОНЕФТЕГАЗ, Москва, 1998 г.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE GEOTHERMAL GRADIENT CONCEPTS BEFORE AND AFTER THE INVESTIGATION OF THE KOLA SUPERDEEP WELL

Zabalskaya A.O., azabalskaya@bk.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University", Voronezh, Russian Federation

Abstract. Prior to the drilling of the Kola superdeep well, there were only theoretical assumptions about the geothermal gradient based on limited data and models. The ongoing SD-3 study provided an opportunity to obtain unique empirical data on temperature changes with depth, which significantly expanded the horizons of existing scientific ideas. This study confirmed the theory that the geothermal gradient tends to increase in temperature as depth increases, but it also revealed surprises, such as local changes in the gradient.

Keywords: geothermal gradient, Kola superdeep borehole, drilling of wells

УДК 502.57

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. ГУБКИНА

Зайцев Р.А., Межова Л.А., lidiya09mezhova@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж, Российская Федерация

Аннотация: Геологического и экологического состояния города Губкина в настоящее время особенно актуально. Геоэкологические проблемы города во многом связаны с активным процессом техногенеза. Антропогенная трансформация среды — это процесс изменения природных компонентов и комплексов под воздействием производственной и любой другой деятельности людей. Подобная трансформация ярко выражена при проведении геоэкологического анализа окружающей среды г. Губкина. Так как сильному изменению подверглись практически все компоненты окружающей среды.

Ключевые слова: геоэкологический анализ, горнодобывающая промышленность, окружающая среда, трансформация компонентов окружающей среды

Все возрастающее антропогенное воздействие на природные ландшафты Белгородской области, и связанное с ним усиление экологической и социальной напряжённости делают актуальным проведение комплексного анализа состояния окружающей среды урбанизированных территорий [1]. Уникальным объектом области является Курская магнитная аномалия. Лебединский горно-обогатительный комбинат — один из ведущих российских производителей железорудного сырья, крупнейший в Европе производитель горячего брикетированного железа в мире. История трансформации окружающей среды начинается с 1967 года начинается с развития работ по строительству карьера для добычи железистых кварцитов, и строительству горно-обогатительного производства. В 1975 г. на комбинате перерабатывалось 30 млн. т. в год железистых кварцитов, а после строительства второй очереди мощность увеличилась до 45,5 млн.т. в год [3].

В 1931 года была заложена первая разведочно-эксплуатационная шахта КМА, рядом появился небольшой населённый пункт, который в 1939 году получил статус рабочего посёлка и назван в честь академика И.М. Губкина — исследователя КМА.

В 1955 года был отнесён к категории городов районного подчинения, а в 1960 года стал городом областного подчинения. Губкинский район был образован в 1965 году. Вместе с историей развития города связана трансформация окружающей среды.

В настоящее время глубина карьера превышает 400 метро, а площадь достигает 3, 04 км² по поверхности [3]

Лебединский ГОК дважды занесён в Книгу рекордов Гиннеса, как предприятие, разрабатывающее уникальное по запасам месторождение железной руды и имеющее крупнейший в мире карьер по добыче негорючих полезных ископаемых.

Под влиянием хозяйственной деятельности возникли новые формы рельефа, к которым относятся карьеры, отвалы, подземные шахты

На территории Губкина находятся два основных объекта, трансформирующую компоненты окружающую среды города. «Комбинат КМАруда» является предприятием по добыче железорудного сырья подземным способом. Его считают прародителем всех горных предприятий Белгородской области - Лебединского и Стойленского ГОКов, Яковлевского рудника, которые впоследствии стали самостоятельными предприятиями.

В наибольшей степени в районе города трансформации подверглась геологическая среда, которая представлена на рисунке 1

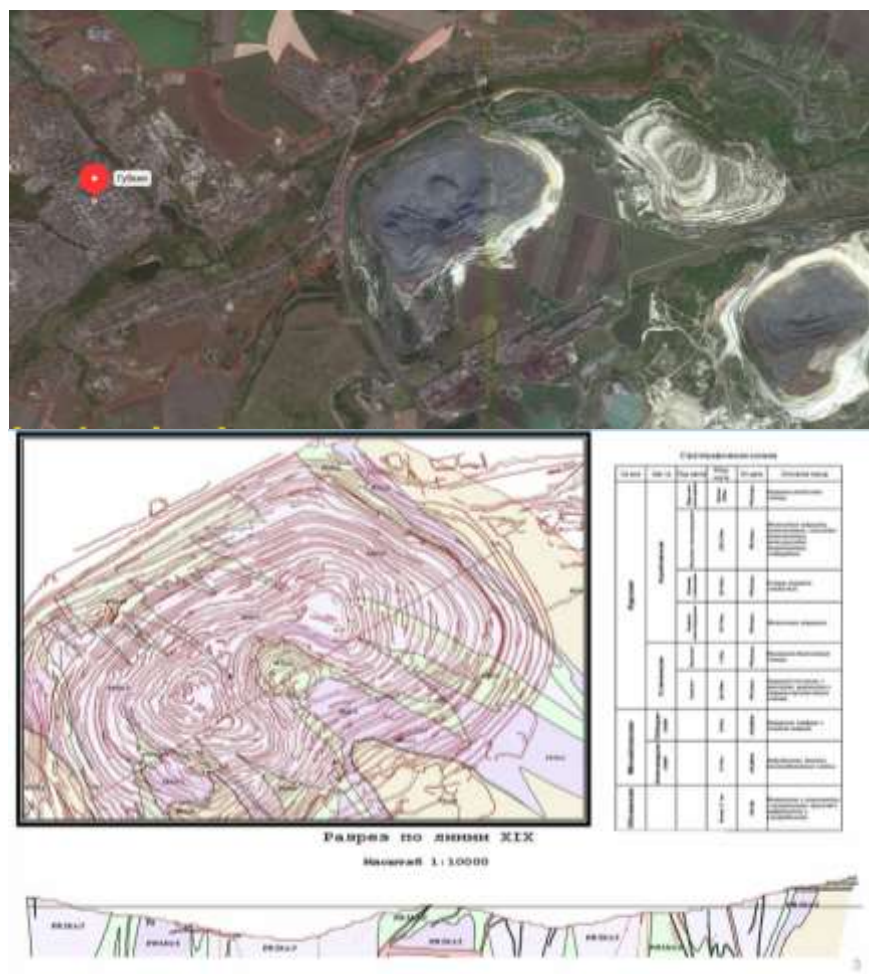


Рисунок 1. Космоснимок и картосхема трансформация геологической среды окрестностей города Губкина

За более 70 лет существования комбината под городом возник подземный «город», представляющий собой систему шахт, то есть трансформировалась и подземная среда города.

Горнодобывающая промышленность выбрасывает в атмосферу такие вещества, как: пыль неорганическая с содержанием до 20%, далее 70-80% составляют оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, углеводороды, оксид железа, соединения марганца. Состав загрязняющих веществ, следующий: пыль 350 т/сутки; оксид углерода 400

т/сутки; оксид азота 40 т/сутки; сернистый ангидрид 200 т/сутки. Пыль после взрыва карьера приносится ветрами на территорию города, а особенно на мкр Журавлики, который находится в низине и пыль карьера там оседает быстрее. Так же в поселке Троицкий и Коробково, который находится очень близко к карьере можно заметить на листьях деревьев осажденный слой пыли [2].

Лебединский ГОК оказывает влияние посредством сброса сточных вод в р. Осколец, которая является правым притоком р. Оскол. Стойленский ГОК сбрасывает свои воды в р. Чуфичка, которая также является правым притоком р. Оскол.

Оскольский электрометаллургический комбинат сбрасывает сточные воды непосредственно в р. Оскол в районе с. Голофеевка. Вода из хвостохранилищ Лебединского и Стойленского ГОКов фильтруется в подземные водоносные горизонты и происходит её разгрузка в р.Оскол называемый неорганизованный рассеянный выпуск в р. Оскол). Результаты оценки загрязнения поверхностных и подземных вод города показывают, что его водные ресурсы испытывают высокую техногенную нагрузку. В результате осушения Лебединского и Стойленского карьеров и большого числа водозаборов в городе образовались обширная воронка подземных вод, которая отразилась на горизонтах, обеспечивающих его хозяйственно-питьевое водоснабжение .

Особенностью Старооскольско-Губкинской промышленной зоны является низкий уровень защиты подземных вод от загрязнения. Площадь очага загрязнения составляет около 250 квадратных километров, что превышает площадь санитарно-охраняемой зон горно-металлургических производств [4]. Низкая степень очистки сточных вод предприятий приводит к сильному загрязнению поверхностные воды. Значительный вклад в загрязнение поверхностных водоемов в том числе. р. Осколец вносят ПК «Песчаный» и ОАО «Песчаное»; - Лебединский ГОК.

Суточное водопотребление отдельными предприятиями достигает более 2 миллионов кубометров, при этом около 48% тратится на охлаждение оборудования, 12% используется для обработки и отделки металлов, 26% - для очистки газа, 11% идёт на функциональный режим гидравлического транспорта и 3% на различные типы потребностей [5].

Проведено геоэкологическое районирование территории г. Губкина по степени трансформации окружающей среды, представленное на рисунке 2.



I - очень высокий -более10 баллов

II - высокий 10-7 баллов

III - средний 7-4 - баллов

IV - низкий - менее 4 баллов

Рисунок 2 Геоэкологическое зонирование города Губкина по степени трансформации урбанизированной среды

Районирование было проведено на основе балльной оценки, по которым определялись изменения компонентов окружающей среды по десятибалльной шкале. Оценивалась воздушная, водная, геологическая среда, суммарный балл представлен на картосхеме.

На значительной части городе отмечены высокий уровень трансформации окружающей среды по её компонентам. Изменение геоэкологической ситуации города Губкина достаточно хорошо прослеживается с расширением промышленных предприятий, занимающихся добычей железной руды КМА. Все способы технологии добычи железистых кварцитов тесно связана с техногенными загрязнениями, негативно влияющие на окружающую среду. Антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха города в основном классифицируются как опасные объекты окружающей среды. ,к которым относят коммунальные и промышленные предприятия.

Взрывные работы в карьерах, Горнодобывающая промышленность выбрасывает в атмосферу пыль неорганическую с содержанием до 20%, 70-80% оксида углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, углеводороды, оксид железа, соединения марганца и др. [6].

Суточный состав загрязняющих веществ, представлен пылью 350 т/сутки; оксидом углерода 400 т/сутки; оксидом азота 40 т/сутки; сернистым ангидридом 200 т/сутки. Источниками выбросов являются карьеры; доменное; сталеплавильное производства. [7].

Таким образом, город Губкин относится к территориям, где быстрыми темпами идёт процесс трансформации окружающей среды. Город Губкин считают небольшим городом численностью населения 86 229 человек, но является территорией со сложной геоэкологической ситуацией и серией экологических проблем. В этой связи нуждается в создании ГИС-экспресс мониторинга, картировании геоэкологической ситуации и информировании населения о ней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова т. Д. Геоэкологические принципы проектирования природно-техногенных геосистем. / Отв. ред. т. Д. Александрова. - М.: ИГ РАН, 2010. - 322 с.
2. Афанасьев Ю. А., Фомин С. А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. / Ю. А. Афанасьев, С. А. Фомин. - М.: МНЭПУ, 2005. - Ч 1. - 208 с.
3. Балашов А. Г. Освоение месторождения богатых железных руд КМА для производства высококачественного металлургического сырья / А. Г. Балашов, В. Н. Анисимов // Проблемы создания экологически рациональных и ресурсосберегающих технологий освоения месторождений полезных ископаемых и переработки отходов горного производства / 2 Международная конференция по проблемам рационального природопользования. - тула, 2002.
4. Безуглая Э. Ю., Расторгуева Г. П., Смирнова И. В. Чем дышит промышленный город. / Э. Ю. Безуглая, Г. П. Расторгуев. - Л.: Гидрометеиздат, 2009. - 186 с.
5. Беллер Г. А. технологические критерии качества городской природной среды / Г. А. Беллер // Проблемы качества городской среды. М.: Наука, 2003. - С. 90-99.
6. Серпуховитина Т. Ю., Ернеев Р. Ю., Жилинкова А. П. Геоэкологический мониторинг техногенного воздействия горных предприятий на территории Губкинского района // ГИАБ. 2011. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoekologicheskii-monitoring-tehnogenno-go-vozd-eystviya-gorn-nyh-predpriyatiy-na-territorii-gubkinskogo-rayona> (дата обращения: 01.03.2025).
7. Шестакова К.М., Межова Л.А. Геоэкологический анализ техногенного воздействия на компоненты окружающей среды города Губкина/В сборнике: Современные региональные проблемы географии и экологии. материалы V Международной научно-практической конференции. Москва, 2022. С. 208-212.

GEOECOLOGICAL ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL TRANSFORMATION IN GUBKIN CITY

*Zaitsev R.A., Mezхова L.A., lidiya09mezхова@yandex.ru
FGBOU VO "Voronezh State Pedagogical University", Voronezh, Russian Federation*

Abstract: The geological and ecological state of Gubkin city is of particular relevance nowadays. Geo-ecological problems of the city are largely associated with the active process of technogenesis. Anthropogenic transformation of the environment is a process of change of natural components and complexes under the influence of industrial and any other human activity. Such transformation is clearly expressed in the geo-ecological analysis of the environment of Gubkin. Since all components of the environment have undergone a strong change.

Key words: geoecological analysis, mining industry, environment, transformation of environmental components

УДК 551.24.02: 502.513: 553.3.071

ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ КУРАНАХСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

*Закусилова М.П., Косинова И.И., E-mail: mzakusil@mail.ru
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Аннотация: Статья посвящена эколого-гидрогеохимической и гидрологической оценке территории Куранахского рудного поля в Республике Саха (Якутия). Рассматриваются основные виды негативного воздействия на окружающую среду, включая разрушение почвенного покрова, загрязнение воздуха и воды, изменение уровня подземных вод и физическое воздействие на экосистемы. Изучены данные о составе и свойствах подземных и поверхностных вод, а также о воздействии золото-извлекательной фабрики на природные водные объекты, проведена аналитическая оценка состояния поверхностных и подземных вод исходя из полученных результатов химического анализа. Обсуждаются проблемы экологической безопасности и необходимость контроля за соблюдением природоохранных норм.

Ключевые слова: Куранахское рудное поле, Республика Саха (Якутия), негативное воздействие, окружающая среда, гидрогеохимическая оценка, гидрологическая оценка, гидрологический мониторинг, загрязнение, экологически безопасное производство.

Проблема негативного влияния на окружающую среду всегда является актуальной и одной из главных, несомненно требующей особого внимания и применения действий, направленных на уменьшение негативного воздействия. Рассмотрим это на примере Куранахского рудного поля, находящегося в Республике Саха (Якутия), которая является одним из главных субъектов России по запасам и добыче золота, занимающая 2–3 места по запасам и прогнозным ресурсам золота. Её недра уникальны по количеству полезных ископаемых и их разнообразию. В настоящее время г. Алдан, находящийся в 30 км на юго-запад от Куранахского рудного поля, является центром золотой промышленности Якутии.

Куранахское рудное поле (КРП) (Республики Саха (Якутия) включает 11 золоторудных месторождений: Северное, Порфиоровое, Центральное, Новое, Канавное, Дэлбэ, Боковое, Якокутское, Первухинское, Дорожное, Южное и занимает площадь около 1500 км². Разработка указанных месторождений ведется с 1957 г. открытым способом с применением буровзрывных работ. Эксплуатацией затронуты все месторождения КРП [5].

Целью данной работы является гидрогеохимическая и гидрологическая оценка Куранахского рудного поля, для этого в первую очередь нужно рассмотреть существующие виды негативного воздействия, а также компоненты, на которые это воздействие оказывается, чтобы в дальнейшем провести его оценку. К основным объектам окружающей среды, испытывающим техногенное воздействие, относятся воздух, вода, почва, недра, животный и растительный мир, ландшафт, особо охраняемые территории и объекты, другие материальные объекты и взаимосвязь между этими компонентами (объектами).

К видам негативного воздействия на окружающую среду: механическое, газо-аэрозольное и пылевое, гидродинамическое, гидрохимическое, химическое, шумовое, отчуждение земель, нарушение природного ландшафта. Основные вредные химические вещества, выделяющиеся при проведении работ в карьерах – пыль, газообразные окислы азота и серы при проведении буровзрывных работ и при работе транспорта.

Длительная техногенная эксплуатация рудного поля уже сформировала постоянное негативное воздействия на компоненты окружающей среды, таким образом, можно выделить основные виды негативного воздействия при эксплуатации золоторудного поля:

- Разрушение почвенного покрова; изменение/уничтожение естественных ландшафтов, уничтожение мест обитаний природной фауны;
- Запыленность и загазованность атмосферы при работе техники с двигателями внутреннего сгорания;
- Негативное влияние на гидросферу в связи с забором воды из водоемов, сбросом в них сточных вод, выпадением загрязненных осадков и пыли из атмосферы; изменение уровня подземных вод в результате осушения горных выработок;
- Загрязнение земель, почв, недр и т.п., в том числе из-за образования и размещения отходов вскрышных и вмещающих пород, отходов обогащения;
- Физическое воздействие - шум и вибрация при эксплуатации техники и ведении буровзрывных работ [6].

В связи с этим, к основным объектам окружающей среды, испытывающим техногенное воздействие, относятся воздух, вода, почва, недра, животный и растительный мир, ландшафт, особо охраняемые территории и объекты, другие материальные объекты и взаимосвязь между этими компонентами (объектами).

Эколого-геологические особенности

Климат резко-континентальный, что обусловлено удаленностью от Атлантики и изолированностью горных барьеров от Тихого океана. Наивысшей степени континентальности достигает в центральной Якутии. Годовые амплитуды средних температур около 60°C (экстремальность почти 100°C). Осадков мало, зима очень холодная.



Рис.1. Погодные условия исследуемой территории

Район работ находится на границе двух геоморфологических провинций (областей): Лено-Алданского плато и Алданского плоскогорья. Гидросеть района рудного поля представлена речками Якокут, Большой Куранах, Селигдар и их многочисленными притоками, среди которых наиболее крупными являются ключи Латышский, Корчажный, Глубокий, Сухой, Дэлбе, Усман и др. Реки имеют хорошо разработанные долины с крутыми

(до 35°) и высокими (до 150-200 м) склонами, покрытыми глыбовыми осыпями и широкими террасированными днищами.

В гидрогеологическом отношении данный комплекс почти не изучен. Практического значения воды данного комплекса, в связи с ограниченностью распространения, слабой защищенностью, существенно глинистым составом отложений и соответственно низкими фильтрационными характеристиками, не имеют.

Грунтовые воды четвертичных и неоген-палеогеновых отложений, питаются за счет атмосферных осадков, в то же время играют регулируемую роль при инфильтрации в нижележащие комплексы и компенсируют, в той или иной степени, неравномерность питания подземных вод во времени. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным магниево-кальциевым с минерализацией до 0,16-0,28 г/дм³.

Куранахские месторождения являются типичными представителями месторождений с рассредоточенным оруденением. В геологическом строении Центрально–Алданского золотоносного района принимают участие различные по составу, возрасту, происхождению и условиям залегания формации горных пород [3].

Наиболее древними отложениями, залегающими в основании, являются породы архейского метаморфического комплекса, слагающие нижний структурный ярус. Отложения кембрия и юры, формирующие нижний и верхний структурные этажи платформенного чехла, практически лишены складчатых форм, если не считать общих с фундаментом пологих прогибов и поднятий [7].



Рис.2. Геологический разрез Куранахского рудного поля
Масштаб 1:300000

Почвы развиты преимущественно на элювии коренных пород, поэтому они каменисты и щебнисты. Почвы формируются на многолетней мерзлоте. В лесной зоне образуются таежно-мерзлотные почвы, в которых отсутствует почвенный профиль. Из-за мерзлоты режим почв непромывной, что препятствует выносу химических элементов за пределы почвенного профиля. Для таежно-мерзлотных почв характерно оголение, слабая аэрация, и отсутствие четких генетических горизонтов. Из растений преобладают мхи и лишайники, дриада (куропаточья трава), пушица, осоки. К югу распространены типичные тундры, а еще южнее кустарниковые. В отличие от тундр Западной Сибири здесь меньше болот, а климат более континентальный. Фауна характеризуется большей древностью, чем фауна Западной

Сибири. Здесь широко представлен комплекс таежных животных, но отсутствует при этом ряд европейско-сибирских видов (куница, норка, заяц-русак, еж, крот и др.).

Целью работ является определение воздействия золото-извлекательной фабрики на близлежащие природные комплексы, в частности, на поверхностные и подземные природные водные объекты.

Выбор параметров экологического контроля определен исходя из перечисленных выше выделений вредных веществ в окружающую среду от промышленных объектов горно-перерабатывающего комплекса, точнее исходя из постановления главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 "Об утверждении санитарных правил и норм 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" [8] и санитарным правилам СП 2.1.5.1059-01 "Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 25 июля 2001 г.) [9]. Ниже приведены параметры экологического контроля природных объектов.

Подземные воды – полный химический анализ проб воды (рН, кальций, магний, гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды, цианиды, тиоцианаты, нитраты, нитриты, азот аммонийный, медь, цинк, железо, мышьяк, свинец).

Поверхностные воды – полный химический анализ проб воды (рН, кальций, магний, гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды, цианиды, тиоцианаты, нитраты, нитриты, азот аммонийный, медь, цинк, железо, мышьяк, свинец).

Таблица 1. План-график отбора проб

Наименование отбираемых проб, вид анализа	Периодичность
Атмосферный воздух на синильную кислоту	ежемесячно в летний период
Атмосферный воздух на пыль	ежемесячно в летний период
Вода природных поверхностных водоисточников на полный анализ	ежемесячно в летний период
Вода природных подземных вод на полный анализ	ежеквартально в зимний период, ежемесячно в летний период
Почва на металлы	1 раз в год в конце теплого периода (сентябрь-октябрь)
Снеговой покров на полный анализ	1 раз в год в феврале - марте

Отбор проб поверхностных вод проводится в следующих точках:

- Точка № 1 – ГП 1 – р. Б. Куранах выше работ;
- Точка № 2 – ГП 2 – р. Б. Куранах выше промзоны;
- Точка № 3 – ГП 3 – р. Б. Куранах ниже золоотвала;
- Точка № 4 – ГП 4 – р. Б. Куранах ниже старого хвостохранилища;
- Точка № 5 – ГП 5 – р. Б. Куранах ниже нового хвостохранилища (500 м ниже руч. Латышский);
- Точка № 6 – ГП 6 – руч. Свадьбалах;
- Точка № 7 – ГП 7 – руч. Латышский;
- Точка № 8 – ГП 8 – руч. Слиалегир – Дэлбэ выше горных работ;
- Точка № 9 – ГП 9 – руч. Дэлбэ ниже горных работ;
- Точка № 10 – ГП 10 – р. Якокит выше горных работ;

- Точка № 11 – ГП 11 – р. Якокит ниже горных работ;
- Точка № 12 – Х 1 – Хвостохранилище;
- Точка № 13 – ГП 12 – устье р. Б. Куранах (впадение в р. Селигдар).

Схема расположения точек представлена на рисунке 4.

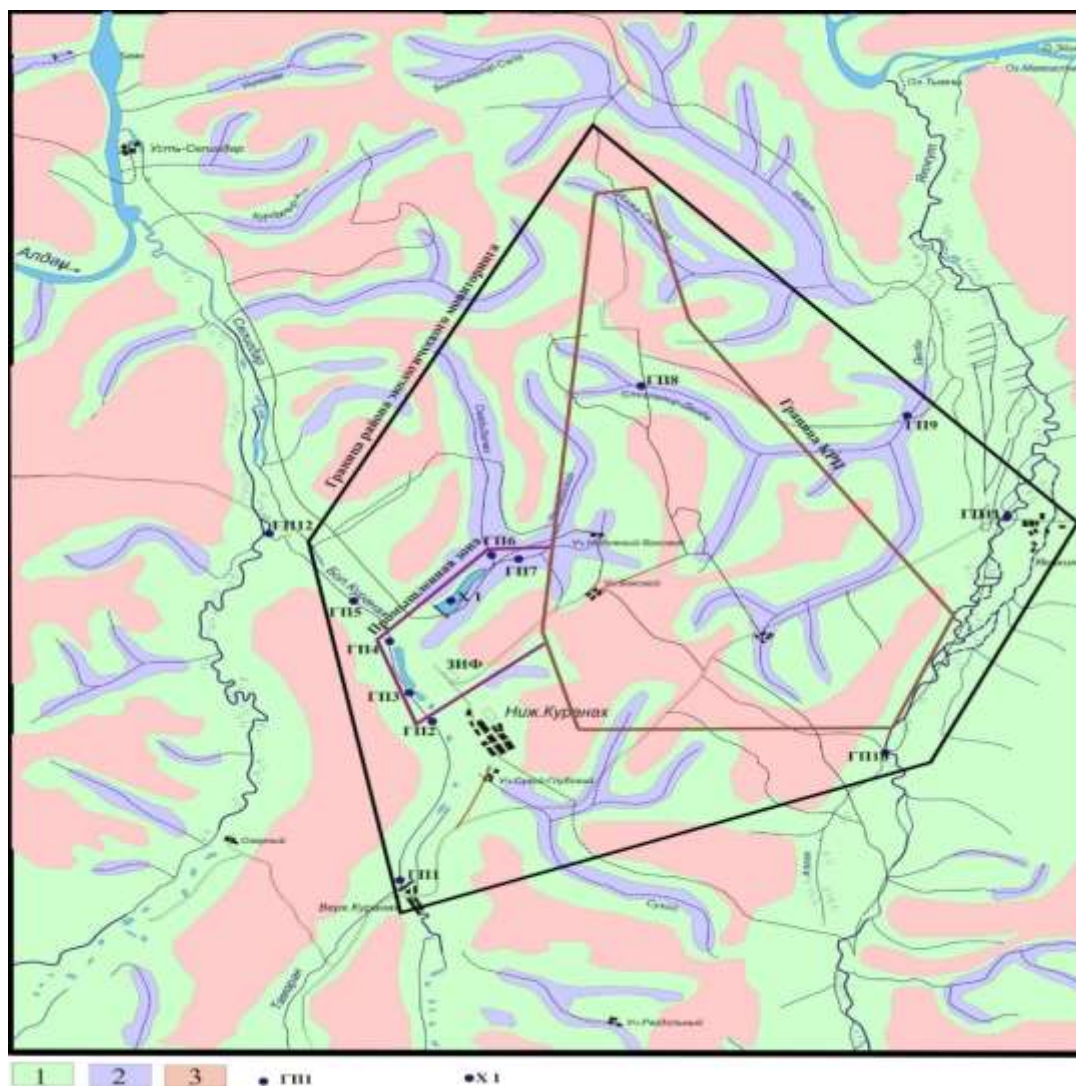


Рис. 3. Схема эколого-гидрологического мониторинга
Масштаб: 1:300000

1 – участки преимущественно сплошного распространения многолетнемерзлых пород мощностью от 45 до 100 метров с температурой от $-0,5$ до $-1,6^{\circ}\text{C}$, глубиной сезонного протаивания от 0,4 до 3 метров;

2 – участки прерывистого распространения многолетнемерзлых пород с мощностью от первых до 60 метров, температурой от $+0,7$ до $+2,5^{\circ}\text{C}$, глубиной сезонного протаивания от 2 до 5,0 метров, сезонного промерзания – от 2 до 6 метров;

Контроль состава подземных вод осуществляется в наблюдательных скважинах, контрольных скважинах, в скважинах питьевого водоснабжения и в скважинах технического водоснабжения. Схема расположения скважин представлена на рисунке 5.

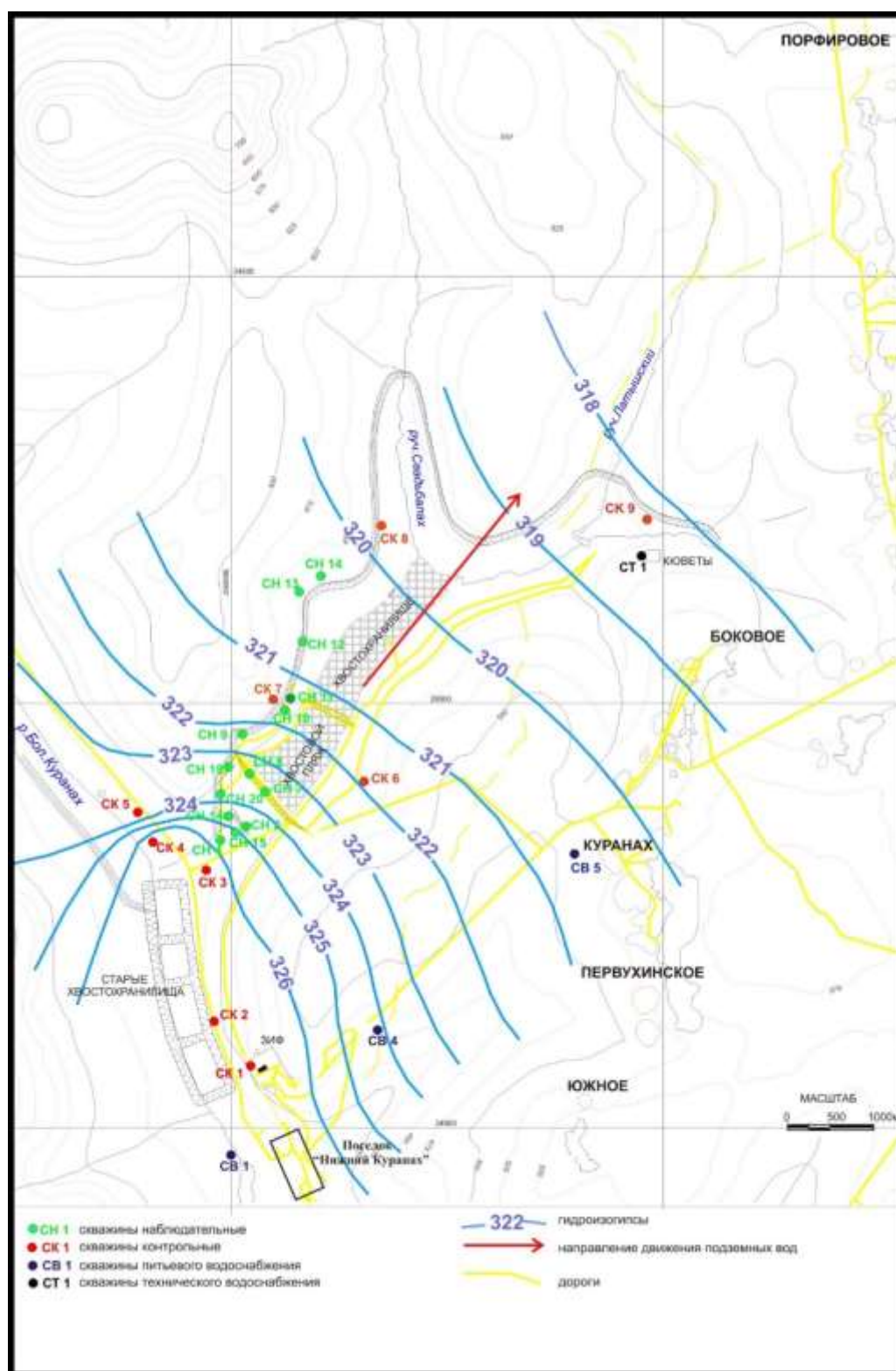


Рис.4. Схема эколого-гидрогеохимического мониторинга

Условные обозначения к рисунку 4.

Масштаб: 1:300000

СН1 – скважины наблюдательные, расположены вдоль западной части хвостохранилища по ручью Свадьбалах; СВ1 – скважины контрольные, расположены на территории Золото-извлекающей фабрики, у старого хвостохранилища, вдоль действующего хвостохранилища и у ручья Свадьбалах по направлению движения подземных вод; СВ1 – скважины питьевого водоснабжения, расположены возле поселка Нижний

Куранах, вдоль дороги Нижний Куранах – Куранах, и возле поселка Куранах; Ст1 – скважина технического водоснабжения, расположена в северо-восточной части промышленного участка в поселке Кюветы.

Мониторинг проводится для оценки соблюдения действующих природоохранных нормативов по предельно-допустимой концентрации вредных химических веществ в водах поверхностных водоемов и подземных водах

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» [10] на предприятии установлены следующие размеры санитарно-защитных зон (СЗЗ рис.3):

1. Карьеры, ЗИФ, ЦТВС, котельная, АТЦ (технологический транспорт), отвал шлака, шихтовочный склад руды – 500м, ближайшие жилые дома расположены в 1.5 км;
2. Карьеры, хвостохранилище, ЦКВ «Надежный», АЗС «Боковая», управление рудника «Куранах» - 500м, ближайшие жилые дома расположены в 5 км;
3. АТЦ (транспорт общего назначения) – 300м, ближайшие жилые дома расположены в 700м;
4. Прирельсовый перегрузочно-складской комплекс (КП и ХГ) – 300м, ближайшие жилые дома расположены в 1.7 км.
5. Для водозаборных скважин предприятия ГТП «Алдангеология» выполнен расчет границ санитарных зон (ЗСО) II и III пояса. Размеры ЗСО приведены в таблице 1.

Таблица 2. Размеры границ санитарных зон водозаборных скважин

№ скв.	Глубина скв., м	II пояс, м			III пояс, м		
		Вверх по потоку (R_2)	Вниз по потоку (r_2)	Ширина (d_2)	Вверх по потоку (R_3)	Вниз по потоку (r_3)	Ширина (d_3)
1/12	250	239	100	155	3250	126	385
2; 2 ^a	252, 250	275	132	190	3150	181	548
7/24; 7 ^a	232, 234	319	179	238	6166	285	839
8	240	168	15	44	1750	15	44
АД-27	200	179	97	132	3250	147	437
АД-17; АД-13	170, 170	748	62	133	3300	62	133
1	276	77	61	68	-	-	-

Жидкие отходы – хвостовая пульпа, сбрасываются в хвостохранилище. Состав жидких отходов приведен в таблице (Табл. 3).

Таблица 3. Ранжирование компонентов хвостов по показателю опасности K_i [2]

№	Наименование	K_i	$C_i / ПДК_n$
1	Pb	57,2	2,3
2	V	21,9	1,3
3	Sb	20,0	4,4
4	As	19,1	10,0
5	Zn	18,2	2,3
6	Cr	13,3	11,7
7	Cu	10,4	3,8
8	Co	5,0	3,0
9	Ni	0,6	0,4
	Сумма	165,7	

Таблица 4. Экологическое состояние компонентов гидросферы (поверхностных вод)[1]

Природная среда	Компоненты среды, принятые в качестве оценочных параметров		Оценка состояния ПС
Гидросфера (поверхностные воды)	Токсичные химические элементы, макрокомпоненты, органические соединения, ПДК		
	1-2 класса опасности	3-4 класса опасности	
	<1	<1	Допустимое
	1-2,5	явн.25	Умеренно опасное
	2,5-5	25-50	Опасное
	05.окт	50-100	Высоко опасное
	>10	>100	Чрезвычайно опасное

Таблица 5. Классификация загрязняющих веществ

№	Наименование	Класс опасности	С1/ПДК
1	Pb	2	2,3
2	V	3	1,3
3	Sb	2	4,4
4	As	2	10
5	Zn	3	2,3
6	Cr	3	11,7
7	Cu	3	3,8
8	Co	2	3
9	Ni	3	0,4

Таблица 6. Оценка состояния природной среды исходя из суммарного показателя загрязнения

СПЗ 1-2 класс опасности	Оценка состояния ПС	СПЗ 3-4 класс опасности	Оценка состояния ПС
19,7	Чрезвычайно опасное	19,5	Умеренно опасное

Состояние поверхностных вод:

За фоновые концентрации приняты результаты водных проб, отобранных на р. Б. Куранах и р. Якокит на гидропостах, расположенных по течению выше зон возможного техногенного воздействия. Полученные в результате анализов водных проб данные свидетельствуют о следующем:

Концентрация кальция, магния, сульфатов в контрольных точках стабильна, практически не отличается от фоновых и по величине ниже норм ПДК.

Хлориды в поверхностных водах не обнаружены, менее 10 мг/л (ПНДФ 14.1:2.96-97)

Нитраты обнаружены в незначительных концентрациях от 0 до 2,42 мг/л при ПДК 40 мг/л. В 2009-2011 годах присутствие нитратов в поверхностных водотоках территории расположения предприятия остается на стабильно низком уровне. В 2012 году нитраты не обнаружены. В 2013 году в минимальных концентрациях до 1,4 мг/л.

Нитриты обнаружены в пределах от 0,02 до 0,048 мг/л (ГП – 4, ГП – 5). В этих точках возможно влияние по нитритам поселковой свалки и поселковых канализационных стоков. В 2006 году нитриты не обнаружены. В мае 2007 года нитриты обнаружены в одной пробе р. Б. Куранах (ГП – 5) в концентрации 0,023 мг/л. В 2008 году нитриты не обнаружены. В 2009 году максимальная концентрация отмечена в контрольной точке на р. Б. Куранах ниже нового хвостохранилища – 0,123 мг/л. В меньших количествах нитриты фиксируются в контрольных скважинах № 4 и № 5. В 2012 – 2013 годах нитриты не обнаружены.

Ионы аммония в единичных пробах присутствуют в концентрациях 0,09 мг/л при ПДК 0,5 мг/л. В 2006 году аммоний не обнаружен. В 2007 году аммоний обнаружен в мае в концентрации от 0,05 до 0,33 мг/л. На появление аммония в поверхностных водах мог повлиять паводок. В 2008 году аммоний зафиксирован в одной точки (ГП 6), появление аммония обусловлено природным фоном. По наблюдениям 2009 года присутствие ионов аммония в поверхностных водах не отмечено. В 2010-2011 гг. аммоний фиксировался в июне в концентрациях, не превышающих ПДК. Присутствие аммония обусловлено прохождением паводковых вод. В 2012 – 2013 годах аммоний фиксировался в концентрациях, не превышающих ПДК (max - 0,31 мг/л).

Цианиды и тиоцианаты не обнаружены.

Растворенная медь выявлена в фоновой точке на р. Б. Куранах (0,003 мг/л при ПДК 0,001). Гидропост № 2 – содержание меди незначительно отличается от фоновой точки. В остальных точках медь не обнаружена. В июне 2006 - 2007 годов медь обнаружена в р. Б. Куранах в концентрации от 0,004 до 0,008 мг/л. Превышение ПДК обусловлено природным фоном. В 2008 году медь не обнаружена. В 2009-2010 годах медь присутствует только в хвостохранилище в количестве 0,016-0,032 мг/л. Кумулятивного накопления меди в поверхностных водах не отмечено. В 2012 – 2013 годах медь зафиксирована в концентрациях от ниже предела обнаружения до 0,012 мг/л. Присутствие меди в фоновых точках свидетельствует об отсутствии вероятности влияния предприятия.

Растворенное железо присутствует без превышения норм ПДК. В июне 2006 года железо обнаружено в концентрациях, превышающих ПДК на гидропостах №№ 1 и 2. В 2007 году железо фиксировалось в концентрациях от 0,009 до 0,072 мг/л. В 2008 году железо фиксировалось в концентрациях, не превышающих норм ПДК. В 2009-2011 годах содержание железа соответствует уровню наблюдений прошлых лет. В 2012 году превышение ПДК железа зафиксировано в р. Якокит как в фоновой, так и в контрольной точках. В 2013 году железо фиксировалось в концентрациях, не превышающих норм ПДК.

Цинк в 2006 году обнаружен в р. Б. Куранах и в руч. Слиалегир – Дэлбэ выше горных работ, присутствие цинка в фоновых точках имеет природное происхождение. В 2007 году цинк обнаружен в концентрации от 0,003 до 0,016 мг/л. Превышение ПДК обусловлено природным фоном. В 2008 году цинк фиксировался в минимальных концентрациях, превышения норм ПДК не выявлено. В 2009 году присутствие цинка отмечено в устье р. Б. Куранах (впадение в р. Селиглар) и в руч. Свадьбалах в количестве, соответствующем нормам ПДК. В 2010 году цинк фиксировался в июне в концентрациях, не превышающих ПДК. Присутствие цинка обусловлено прохождением паводковых вод. В 2011 - 2013 гг. цинк фиксировался во всех наблюдательных точках в концентрациях от ниже предела обнаружения до 0,031 мг/л.

Мышьяк в поверхностных водах отсутствует.

Свинец в 2005 году не обнаружен. В 2006 году обнаружен по всем гидропостам р. Б. Куранах в концентрации от 0,011 до 0,018 мг/л при ПДК 0,006 мг/л. Появление свинца в концентрациях превышающих установленные нормы ПДК может быть связано либо с

систематической ошибкой в анализе, либо с отработкой россыпных месторождений золота в долине р. Б. Куранах. В 2008-2013 гг. свинец не обнаружен.

Следует отметить, что на повышение концентраций меди, железа, цинка, свинца в фоновых точках может оказывать влияние также котельная, расположенная в п. Верхний Куранах [4].

Состояние подземных вод:

Полученные в результате анализов водных проб из скважин данные свидетельствуют о следующем:

Концентрация кальция, магния, сульфатов в контрольных точках стабильна, практически не отличается от фоновых и по величине на много ниже норм ПДК.

Хлориды в подземных водах практически отсутствуют. Единичные случаи обнаружения хлоридов можно объяснить ошибками пробоотбора и анализа.

Нитраты зафиксированы в низких концентрациях – 25,5 мг/л и ниже.

Нитриты обнаружены в нескольких скважинах в концентрации от предела обнаружения 0,02 мг/л до 0,242 мг/л при ПДК 3,3 мг/л.

Ионы аммония в минимальных концентрациях присутствуют в двух скважинах СВ 1 и СТ 1. В 2007-2009 гг. аммоний не обнаружен. В 2010 году ионы аммония фиксировались в контрольных скважинах и в наблюдательной СН 22 в концентрациях, не превышающих ПДК. В 2012 – 2013 годах аммоний зафиксирован в контрольных скважинах без превышений ПДК.

Цианиды отсутствуют во всех пробах за исключением четырех проб, отобранных в период с 27.05.2011г. по 17.08.2011г. в контрольной скважине СК 9, в значениях от 0,17 до 0,26 мг/дм³ или, при условном сравнении с хоз-питьевыми нормативами, от 4,86 до 7,43 ПДКх/пит. Контрольная скважина СК 9 находится на водосборной площади руч. Латышский, в пределах зоны влияния хвостового хозяйства ГРК. После проведения специальных противοфилтратционных мероприятий и обеззараживания хвостов формальдегидом загрязнение подземных вод прекратилось. В пробах воды из скважины СК-9, отобранных уже в 2014г., в апреле, июне, июле, августе и сентябре содержание цианидов ниже предела обнаружения.

Тиоцианаты отсутствуют во всех пробах подземных вод.

Растворенная медь присутствует в единичных пробах в минимальных концентрациях. В 2012 – 2013 гг. медь присутствует практически во всех скважинах в концентрациях от ниже предела обнаружения до 0,019 мг/л.

Растворенное железо присутствует в концентрации ниже ПДК (0,3 мг/л). Следует учесть, что влияние на результаты анализов на железо оказывает материал обсадных труб и запорной арматуры, изготовленных из простой конструкционной стали.

Цинк присутствует в концентрациях до 0,032 мг/л.

Мышьяк и свинец в подземных водах не обнаружены.

Результаты аналитических исследований воды из скважин хозяйственно-питьевого водоснабжения по гидрохимическим показателям вполне укладываются в нормативы ПДК для централизованного водоснабжения (СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода»). Химический состав исследованных подземных вод характерен для вод Южно-Якутского региона, для ультрапресных и пресных вод с минерализацией, не превышающей 500 мг/дм³. В течение всего времени наблюдений вода имеет стабильный состав, по гидрохимическим показателям вода из данных скважин не требует дополнительной водоподготовки [4].

Аналитическая оценка Куранахского рудного поля показала, что ни по одному из существующих категорий загрязнения не выявлено превышений, однако, согласно статье И.И. Ковлякова и А.А. Дмитриева «Анализ и оценка химического состава лежалых хвостов Лебединской ЗИФ», которые полученные по аналогичному объекту, расположенному в 49 км на юг, можно увидеть, что экологическая ситуация на данном участке не является благоприятной. При рассмотрении содержания опасных загрязняющих компонентов в хвостохранилище выясняется, что свинец (Pb) превышает по содержанию показатель ПДК в 2,3 раза, ванадий (V) превышает ПДК в 1,3 раза, сурьма (Sb) превышает ПДК в 4,4 раза,

мышьяк (As) превышает ПДК в 10,0 раз, цинк (Zn) превышает ПДК в 2,3 раза, хром (Cr) превышает ПДК в 11,7 раз, медь (Cu) превышает ПДК в 3,8 раз, кобальт (Co) превышает ПДК в 3,0 раз, никель (Ni) превышает в ПДК в 0,4 раза. Таким образом, хвосты обогащения, накопленные в хвостохранилище, представляют собой опасные токсичные химические элементы, относящиеся к II классу опасности – «высоко опасные» и III классу опасности – «умеренно опасные». Благодаря данным исследованиям можно сделать выводы и о состоянии подземных и поверхностных водах. Поверхностные воды расположены вокруг золото-извлекательной фабрики, это крупная река Большой Кураных, проходящая вдоль старого хвостохранилища, а также ручей Свадьбалах, которых проходит по всей территории промышленной площадки и практически вплотную проходит возле действующего хвостохранилища. Подземные же проходят с юго-запада на северо-восток по всей исследуемой территории, и проходя под действующим и старым хвостохранилищем, загрязняющие элементы из хвостохранилища инфильтруются через почву и проникают в воды.

В результате проведенных исследований выявлено противоречие между существующими схемами отработки месторождения, плотностью техногенной нагрузки и результатами существующего мониторинга, которые фиксируют исключительно благоприятные состояния всех исследуемых компонентов окружающей среды.

Изучение результатов аналогичного объекта, расположенного в 49 км на юг от исследуемой территории, для материалов хвостохранилища характерны превышения элементов ведущих классов опасности, в частности мышьяка, до 10 величин ПДК, следовательно, влияние данного объекта на компоненты окружающей среды прогнозируется как абсолютно неблагоприятный.

Считаем целесообразным проведение контрольного опробования системы мониторинга с выполнением анализов сторонней аккредитованной организацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косинова И. И. Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование : учебник / О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильаш. // Москва : Издательство «Научная книга», 2022 /// 348 с.
2. Ковляков И. И. Анализ и оценка химического состава лежалых хвостов Лебединской ЗИФ : научная статья / , А. А. Дмитриев. // Москва : 2012 /// 2 с.
3. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Золото рудное. Утверждены распоряжением МПР России № 37-р от 5.06.2007 г.
4. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых. Утверждено Приказом Минприроды России от 23 мая 2011 г. N 378
5. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. МПР РФ, Москва, 2006г.
6. Геолого-ревизионное исследование дальнейшей перспективы промышленной золотоносности на Кураныхском рудном поле. Фонды комбината "Алданзолото", 1979г.
7. Прогнозная оценка перспективных площадей золотого оруденения в Центрально-Алданском золоторудном районе. Фонды ТУКГРЭ, 1978г
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 "Об утверждении санитарных правил и норм 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"

9. СП 2.1.5.1059-01 "Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 25 июля 2001 г.)

10. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25 сентября 2007 г. N 74)

ECOLOGICAL-HYDROGEOCHEMICAL AND HYDROLOGICAL ASSESSMENT OF THE TERRITORY OF THE KURANAKH ORE FIELD

*Zakusilova M.P., Kosinova I.I., E-mail: mzakusil@mail.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract: The article is devoted to the ecological-hydrogeochemical and hydrological assessment of the territory of the Kuranakh ore field in the Republic of Sakha (Yakutia). The main types of negative environmental impacts are considered, including soil destruction, air and water pollution, changes in groundwater levels and physical impact on ecosystems. Data on the composition and properties of groundwater and surface water, as well as on the impact of the gold mining factory on natural water bodies were studied, an analytical assessment of the state of surface and groundwater was carried out based on the results of chemical analysis. The problems of environmental safety and the need to monitor compliance with environmental standards are discussed.

Keywords: Kuranakh ore field, Republic of Sakha (Yakutia), negative impact, environment, hydrogeochemical assessment, hydrological assessment, hydrological monitoring, pollution, environmentally safe production.

УДК 614.841.42

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА РОССИИ

Злобин¹ В.М., Косинова² И.И., e-mail: dfcz22012001@yandex.ru

¹*Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, 308015, Белгород, Российская Федерация,*

²*Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Российская Федерация*

Аннотация. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО-Югра) представляет собой уникальный регион с характерными геоэкологическими особенностями, такими как геологическое строение, географическое положение, ландшафты и растительность. Он является ключевым экономическим объектом России, в силу чего влияние антропогенных факторов на возникновения чрезвычайных ситуаций крайне высоко. Для борьбы с рисками возникновения таких ситуаций в регионе проводятся меры по предотвращению и сохранению экосистем в первозданном виде. В работе была поставлена задача определить основополагающие факторы взаимодействия экосистем Ханты-Мансийский автономный округ и деятельности человека на его территории.

Ключевые слова: геоэкологические особенности, географическое положением, геологическое строение, ландшафты, растительность, нефтегазовая отрасль, пожары.

Геоэкологические условия — это совокупность природных и антропогенных факторов, влияющих на состояние окружающей среды и здоровье человека в пределах определенной территории. Они включают в себя следующие факторы: геологическое

строение и рельеф, климатические условия, гидрологические условия, почвенный покров, биологическое разнообразие и экзогенные процессы.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО-Югра) представляет собой уникальный регион с характерными геоэкологическими особенностями, обусловленными его географическим положением в центральной части Западно-Сибирской равнины, континентальным климатом с суровой зимой и коротким теплым летом, находящимся под влиянием арктических воздушных масс большую часть года, распространением многолетней мерзлоты в северной части, оказывающей существенное влияние на гидрологический режим и устойчивость грунтов, а также обилием рек и озер, определяющих гидрологический режим территории и формирование ландшафтов [1].

Геологическое строение округа характеризуется расположением в пределах Западно-Сибирской плиты, сложенной осадочными породами, равнинным рельефом с небольшими возвышенностями, и наличием огромных запасов нефти и природного газа, что определяет развитие нефтегазовой промышленности и оказывает значительное воздействие на окружающую среду.

Ландшафты и растительность округа демонстрируют зональность, отражающую климатические условия и рельеф, с выделением зон тундры, лесотундры, тайги и смешанных лесов (рисунок 1) [3].



Рисунок 1. Схема природных зон ХМАО

Обширные территории Ханты-Мансийского автономного округа занимают таёжные леса (рисунок 2).



Рисунок 2. Типы растительности Ханты-Мансийского автономного округа

В регионе преобладают хвойные леса, породный состав насаждений, в таблица 1.

Таблица 1. Породный состав насаждений

Тип растительности	Природный запас %
сосна обыкновенная	45,50%
ель	9,60%
пихта	0,50%
лиственница	2,80%
сосна сибирская (кедр)	21,60%
берёза	14,70%
осина	4,7%
прочие древесные породы и кустарники	0,60%

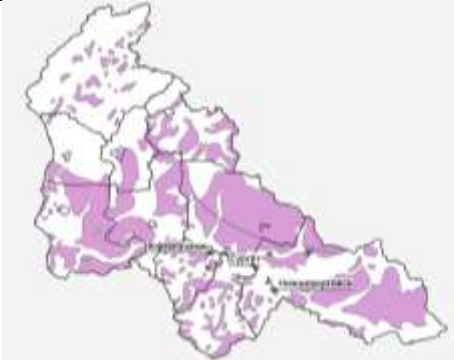
Основные группы растительности по возрасту на данной территории спелые и перестойные, из таблицы 2 можно увидеть, что их процентное соотношение к общему объёму равно 61,4%. Граница между спелым и перестойным лесом не всегда четкая и зависит от типа леса. Для спелых лесов характерны такие факторы как большой объем древесины на единицу площади, естественный процесс отмирания старых деревьев, которые создают мертвую древесину. В свою очередь перестойные леса характеризуются преобладанием старых, больных и отмирающих деревьев, повышенной уязвимостью к пожарам, ветровалам и вспышкам размножения вредителей. В совокупности эти факторы значительно влияют на увеличение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций.

Таблица 2. Распределение площади, покрытой лесной растительностью

Группы возраста лесной растительности	Покрываемая площадь %
молодняки	9,90%
средневозрастные	16,30%
приспевающие	12,40%
спелые	36,50%
перестойные	24,90%

Поскольку в регионе преобладают хвойные леса, пожары являются серьезной проблемой, так как в силу сочетания своих физических, химических свойств риски возникновения и быстрого распространения пожаров чрезвычайно высок. Иглы хвойных деревьев содержат много смолы, которая легко воспламеняется и горит очень жарко. Опавшие иглы создают сухой, легковоспламеняющийся слой подстилки, который способствует быстрому распространению огня. Высокое содержание смолы также делает древесину легко воспламеняемой. Самым распространенным типом почвы на территории Ханты-Мансийского автономного округа является Дистрик Гистосоли, что можно увидеть в таблице 3. Этот тип почв состоит в основном из растительного материала. Дистрик Гистосоли формируется в условиях, благоприятных для накопления органического вещества и замедления его разложения. К таким условиям относятся: избыточное увлажнение, кислая среда и низкие температуры. Из этого можно сделать вывод, что большую часть этих территорий занимают болота, торфяники и заболоченные низины.

Таблица3. Типы почв Ханты-Мансийского автономного округа

Почвы	Процент площади	Отображение на карте
Дистрик Гистосоли	38%	
Хумик Подзоли	11%	
Аллювиальные кислые	9%	
Буроземы глееватые и глеевые	7%	

- Подзолистые; - Вода; - Глее-подзолистые; - Светло-серые лесные	<1%	
---	-----	--

Негативным природным геоэкологическим фактором является степень водной эрозии почв, которая приведена на рисунке 3.

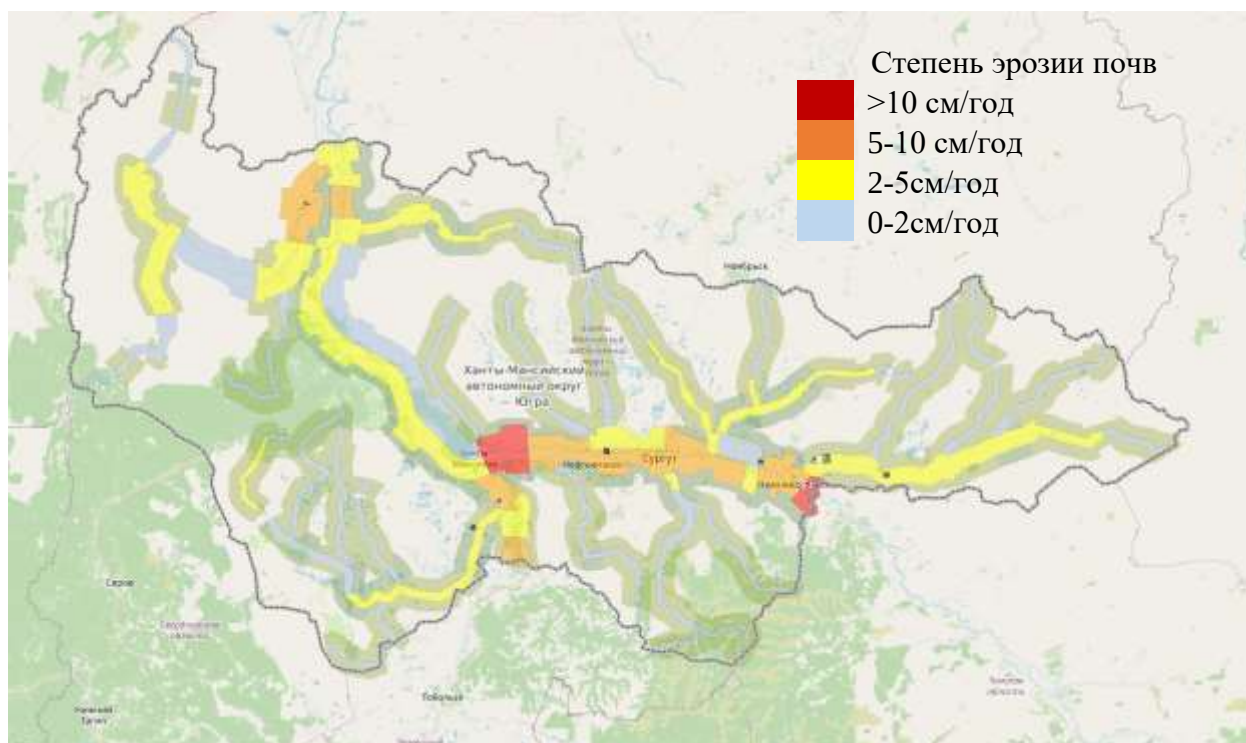


Рисунок 3. Схема водной эрозии почв

Помимо водной эрозии почв на территории Ханты-Мансийский автономный округ велико и общее влияние экзогенных факторов. Из рисунка 4 можно сделать вывод, что основной причиной повышения степени влияния экзогенных факторов является деятельность человека, так как эти факторы усиливают своё влияния вблизи крупных городов и производственных объектов, которые, как правило, расположены вблизи крупных рек и озёр.

Неблагоприятные природные геоэкологические факторы осложняются техногенным воздействием. Строительство дорог, трубопроводов, промышленных объектов и других инфраструктурных сооружений приводит к нарушению почвенного покрова, эрозии почв и деградации ландшафтов. Сброс сточных вод, загрязненных промышленными и бытовыми отходами, приводит к загрязнению рек и озер. Ханты-Мансийский автономный округ является ключевым экономическим объектом России, специализирующимся на добыче углеводородного сырья. Округ обеспечивает значительную долю российской добычи нефти и природного газа. Нефтегазовая отрасль является основой экономики региона и определяет развитие инфраструктуры. Добыча и транспортировка нефти и газа приводят к загрязнению почв, вод и атмосферного воздуха. Разливы нефти, аварии на трубопроводах и другие техногенные факторы оказывают негативное воздействие на экосистемы.

Влияние антропогенных факторов на возникновения чрезвычайных ситуаций в регионе очень высоко, для борьбы со снижением этих рисков в округе реализуются меры по охране окружающей среды. Они включают разработку и реализацию экологических программ, направленных на снижение негативного воздействия и восстановление нарушенных экосистем, внедрение экологически чистых технологий в нефтегазовой

промышленности и других отраслях экономики, мониторинг состояния атмосферного воздуха, водных объектов, почв и растительности.

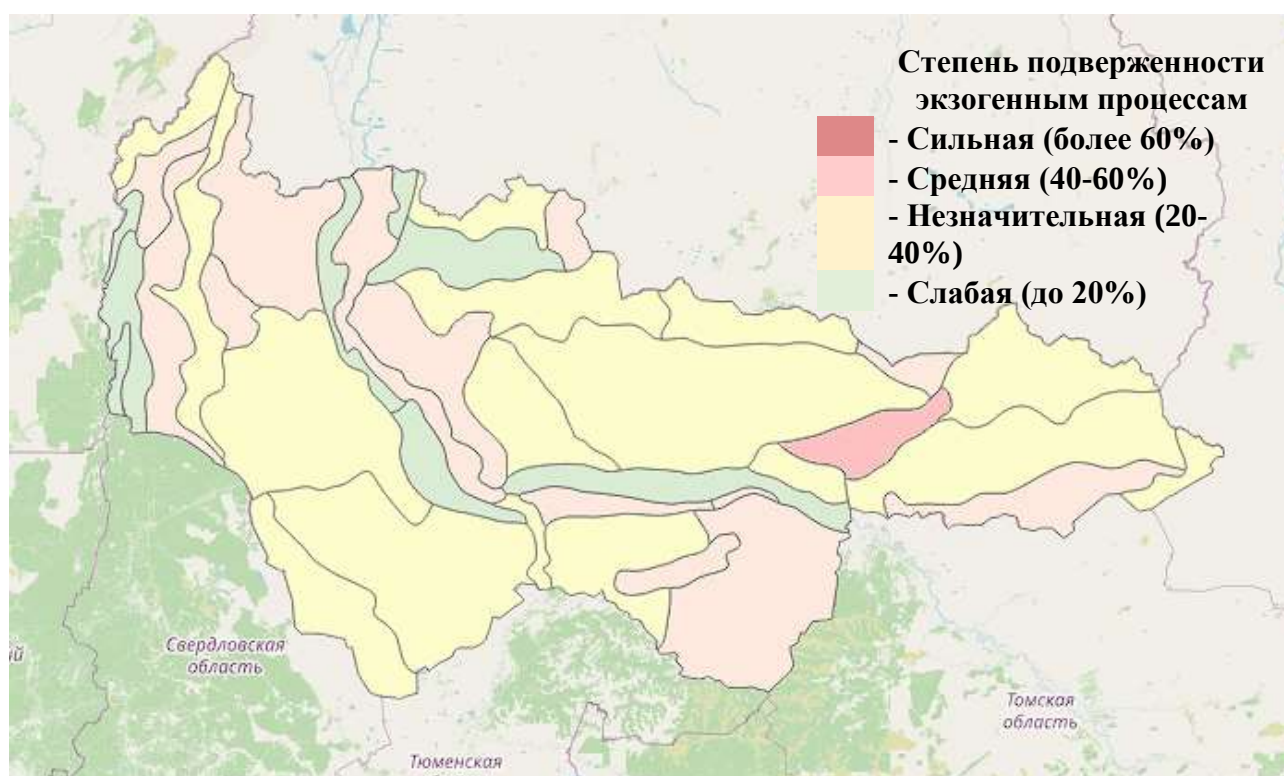


Рисунок 4. Степень подверженности экзогенными процессами

При этом, на территории Ханты-Мансийский автономного округа для сохранения ценных природных комплексов и объектов созданы 29 особо охраняемых природных территорий общей площадью 3690 тысяч гектаров, в число которых входят два заповедника федерального значения[2].

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Геоэкологические условия территории Ханты-Мансийского автономного округа с точки пожароопасности крайне неблагоприятны. Несмотря на суровый климат, глобальное потепление и увеличение среднегодовых температур может приводить к таянию многолетней мерзлоты, увеличивая частоты лесных пожаров.

2. Регион обладает значительными площадями заболачивания, что в случае возгорания может привести к торфяным пожарам, а в совокупности с широким распространением хвойной растительности, которая является отличным горючим и легко воспламеняемым материалом, пожары могут охватить большую часть региона. Данные риски усугубляются значимым воздействием антропогенных факторов в виде активной нефтедобычи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Внешнеэкономические связи субъектов Российской Федерации [Электронный ресурс] // Министерство иностранных дел Российской Федерации. – [Б. м.], 2022. – Текст. электронный. – URL:

https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/economic_diplomacy/vnesneekonomiceskie-svazi-sub-ektov-rossijskoj-federacii/1416244/ (дата обращения: 06.03.2025).

2. Особо охраняемые природные территории [Электронный ресурс] // Департамент природных ресурсов и несырьевого сектора экономики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. – [Б. м.], [б. г.]. – Текст. электронный. – URL: <https://depprirod.admhmao.ru/deyatelnost/osobo-okhranyaemye-prirodnye-territorii/> (дата обращения: 06.03.2025).

3. Форма рельефа Западной Сибири [Электронный ресурс] // wiki.fenix.help. – [Б. м.], [б. г.]. – Текст. электронный. – URL: <https://wiki.fenix.help/geografiya/forma-relefa-zapadnoj-sibiri> (дата обращения: 06.03.2025).

Geoecological features of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, Russia

Zlobin¹ V.M., Kosinova² I.I., e-mail: dfcz22012001@yandex.ru

¹Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., 308015, Belgorod, Russian Federation

²Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russian Federation

Abstract. The Khanty-Mansi Autonomous Okrug -Yugra is a unique region in Russia with distinctive geoecological characteristics, including its geological structure, geographical location, diverse landscapes, and vegetation. As a key economic hub in the country, the impact of human activities on the environment is significant, leading to increased risks of emergencies. To address these challenges, efforts are being made to prevent and protect natural ecosystems. This study aims to identify the key factors that influence the interaction between the region's ecosystems and human activities. Specifically, it focuses on the role of the oil and gas industry and its impact on the landscape, as well as the potential risks of forest fires in the area. The findings of this research will contribute to better understanding the complex relationship between human development and environmental sustainability in this region.

Keywords: geoecological features, geographic location, geology, landscape, vegetation, petroleum industry, forest fires.

УДК: 504.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИЙ ДОЛГОПОЛЯНСКОГО И СТРИГУНОВСКОГО СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Конопкина А.К., Стародубцев В.С., a.azarkina@yandex.ru
ФГБУ ВГУ, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В современном мире проблема экологического состояния водных ресурсов становится все более актуальной и требует комплексного научного подхода для ее решения. Одним из ключевых направлений исследований в этой области является эколого-гидрогеохимическая характеристика, которая позволяет изучать взаимодействие гидрогеологических процессов с экосистемами и определять уровень загрязнения водных объектов.

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 Долгополянського и Стригуновского сельских поселений 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 Долгополянського 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 оценки химического состава подземных вод Долгополянской сельской территории было проведено опробование 13 точек наблюдения, для Стригуновского сельского поселения 6 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.

Для средне-верхнечетвертичного аллювиального водоносного горизонта (а Q_{II-III}) мы наблюдаем превышения кальция во всех пробах отобранных в Долгополянском сельском поселении почти в 2-2,5 раза (рис. 1). Превышения гидрокарбонатов в 1,5-2 раза не только в Долгополянском, но и в Стригуновском сельском поселении (рис.2-3).

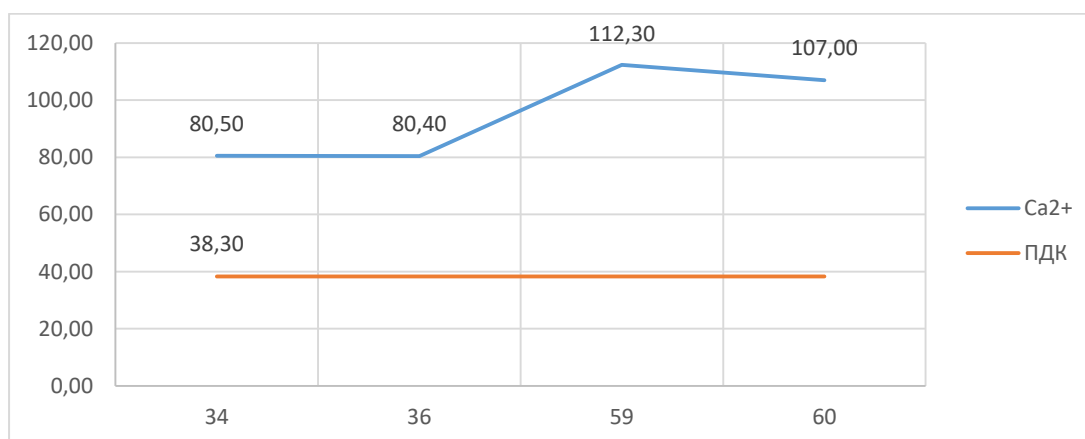


Рисунок 1 – Содержание Ca^{2+} в пробах относительно ПДК в Долгополянском сельском поселении

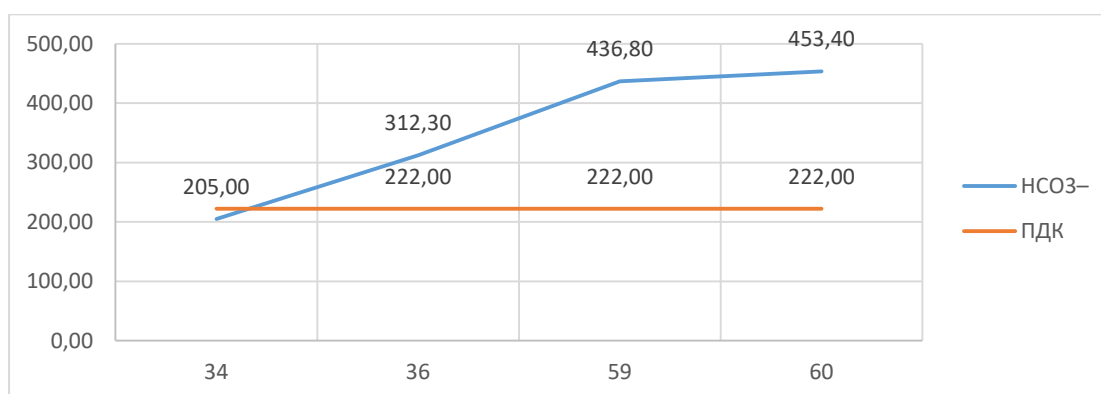


Рисунок 2 – Содержание HCO_3^- в пробах относительно ПДК в Долгополянском сельском поселении

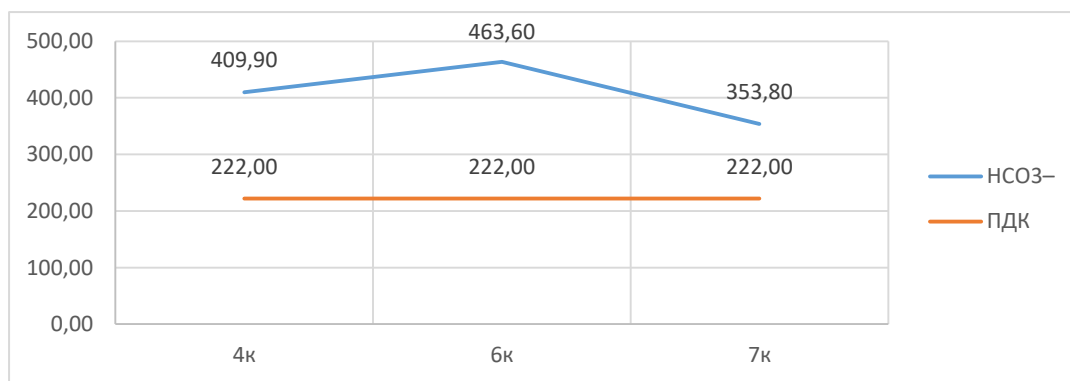


Рисунок 3 – Содержание HCO_3^- в пробах относительно ПДК в Стригуновском сельском поселении

Для Маастрихт-туронского водоносного горизонта ($K_2 m-t$) превышения Ca^{2+} и HCO_3^- в 1,5-2 раза характерны только для проб отобранных на территории Долгополянского сельского поселения (рис.4)

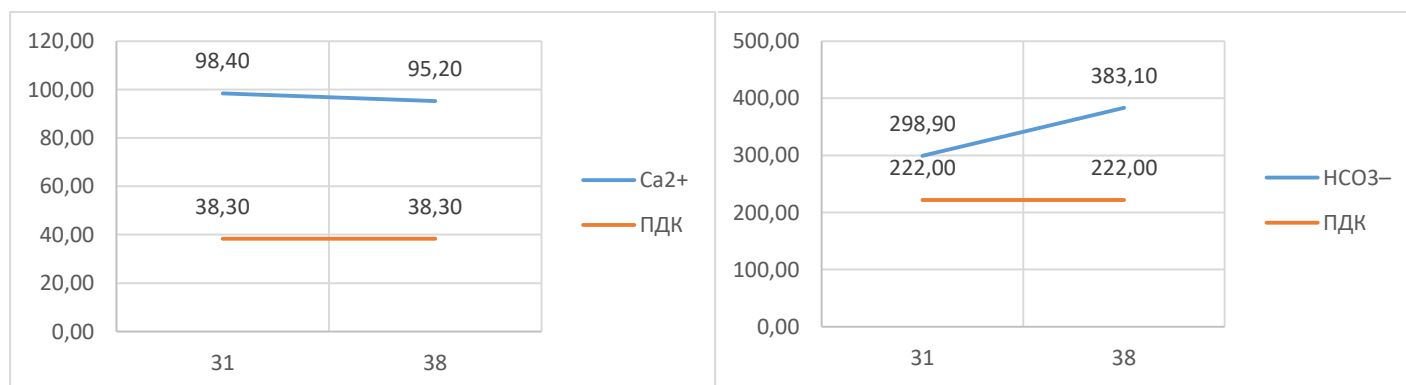


Рисунок 4 – Содержание Ca и HCO_3^- в пробах относительно ПДК в Долгополянском сельском поселении

Для Альб-сеноманского водоносного горизонта ($K_{1-2} al-s$) отмечены превышения Ca^{2+} в 2-2,5 раза (рис. 5) и HCO_3^- в 1,5-2 раза (рис. 6) в пробах на территории как Долгополянского, так Стригуновского сельских поселений.

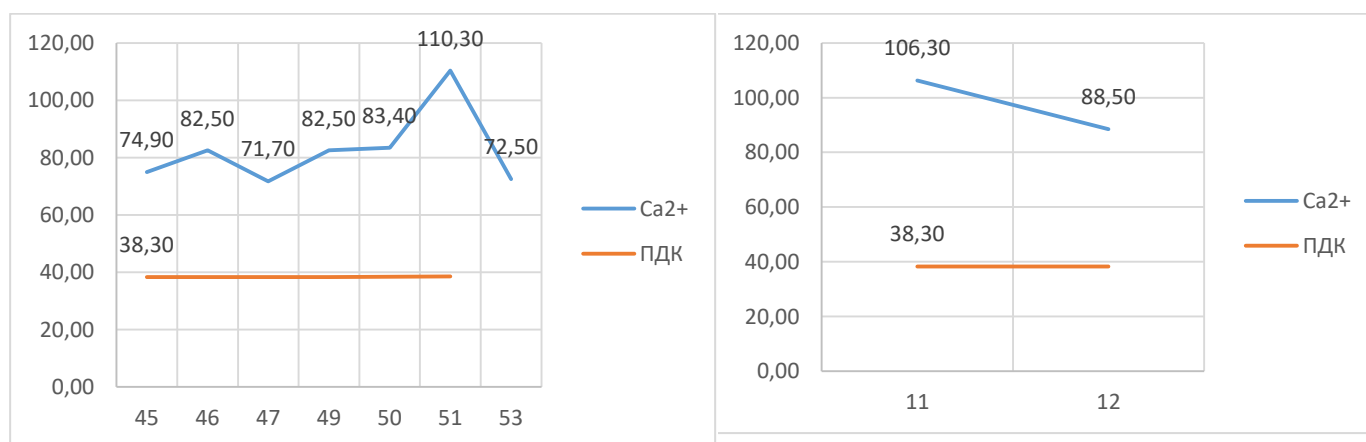


Рисунок 5 – Содержание Ca^{2+} в пробах относительно ПДК в Долгополянском и Стригуновском сельских поселениях

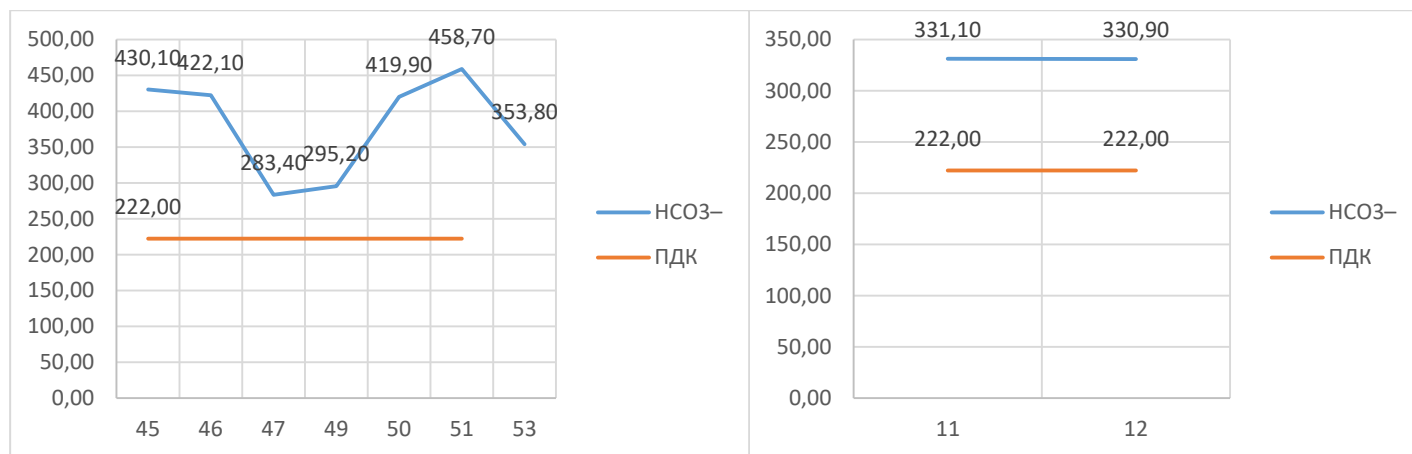


Рисунок 6 – Содержание HCO_3^- в пробах относительно ПДК в Долгополянском и Стригуновском сельских поселениях

Превышение относительно ПДК натрия и калия обнаружено в пробах и Долгополянского и Стригуновского сельских поселений в Средне-верхнечетвертичном аллювиальном водоносном горизонте (рис.7) и для Долгополянского сельского поселения в Маастрихт-туронском (K_2 m-t) и Альб-сеноманском (K_{1-2} al-s) водоносных горизонтах (рис.8,9)

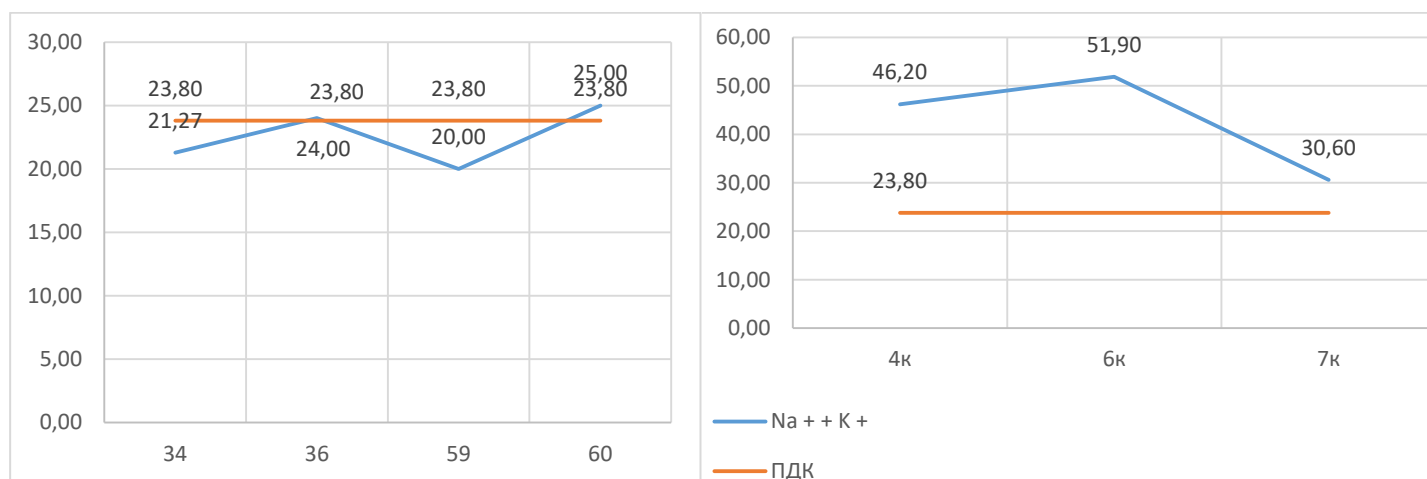


Рисунок 7– Содержание натрия и калия в пробах относительно ПДК в Средне-верхнечетвертичном аллювиальном водоносном горизонте (а Q_{II-III}) Долгополянского и Стригуновского сельских поселений

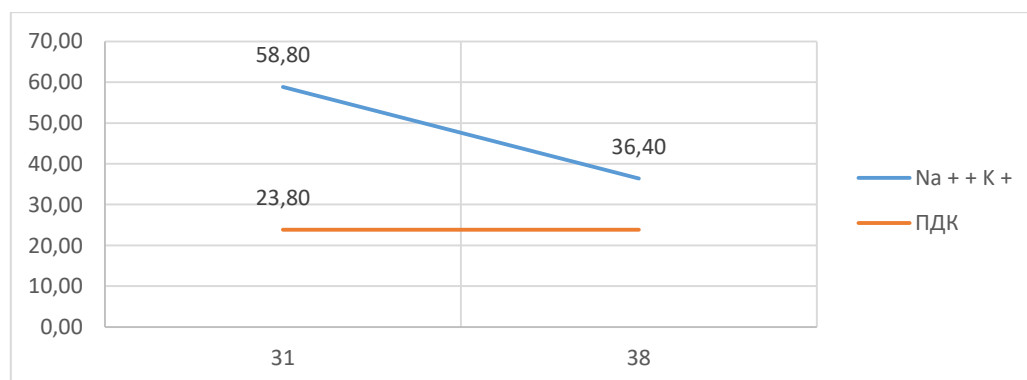


Рисунок 8– Содержание натрия и калия в пробах относительно ПДК в Маастрихт-туронском водоносном горизонте (K_2 m-t) Долгополянского сельского поселения

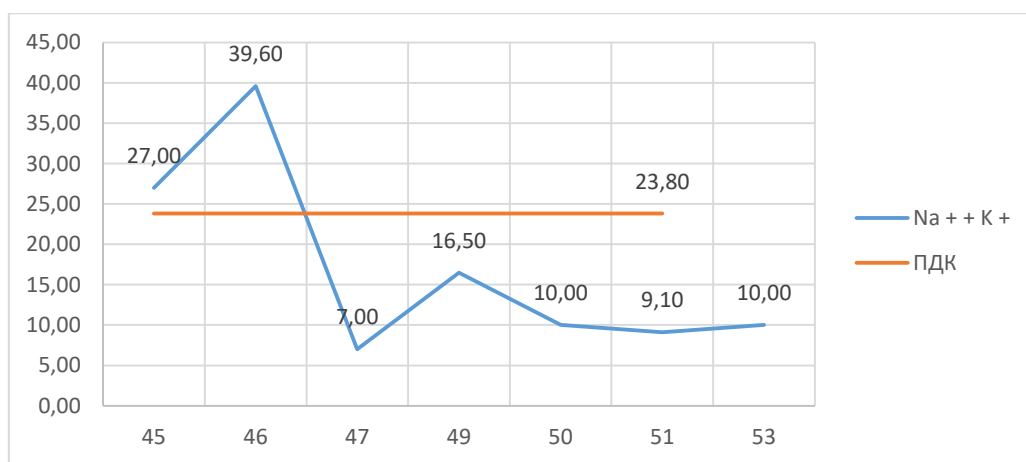


Рисунок 9 – Содержание натрия и калия в пробах относительно ПДК в Альб-сеноманском водоносном горизонте (K_{1-2} al-s) Долгополянского сельского поселения

Основным загрязнителем для двух участков является железо. Превышения относительно ПДК для Средне-верхнечетвертичного аллювиального водоносного горизонта ($a Q_{II-III}$) Долгополянского и Стригуновского сельских поселений представлены на рисунке 10. Для Альб-сеноманского водоносного горизонта (K_{1-2} al-s) Долгополянского сельского поселения на рисунке 11

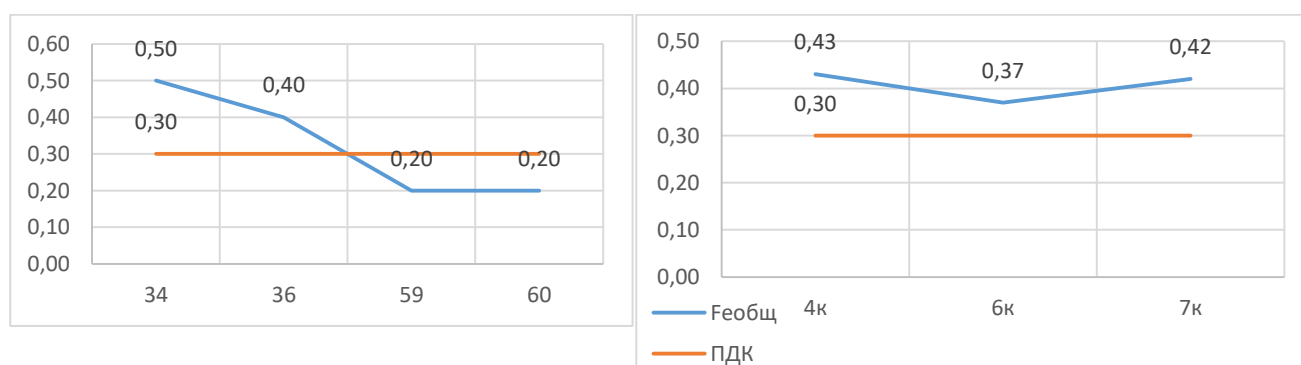


Рисунок 10– Содержание Железа в пробах относительно ПДК в Средне-верхнечетвертичном аллювиальном водоносном горизонте ($a Q_{II-III}$) Долгополянского и Стригуновского сельских поселений

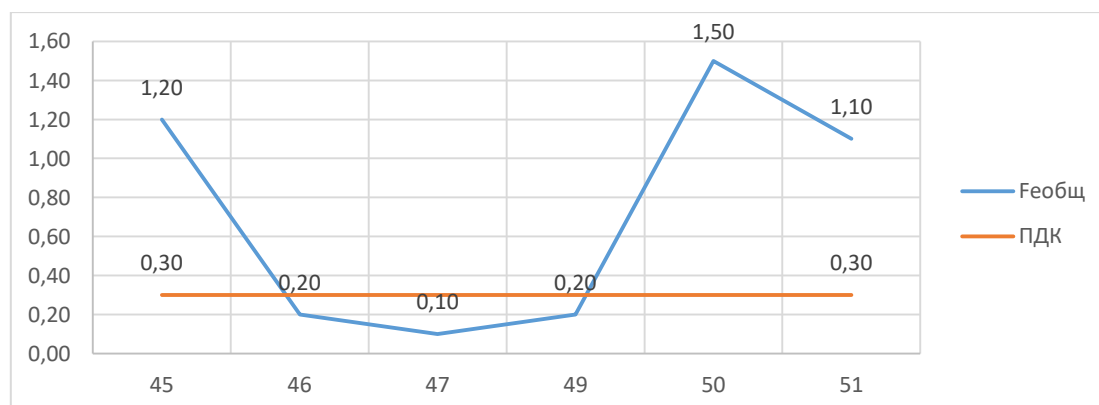


Рисунок 11– Содержание Железа в пробах относительно ПДК в Альб-сеноманском водоносном горизонте (K_{1-2} al-s) Долгополянского сельского поселения

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.

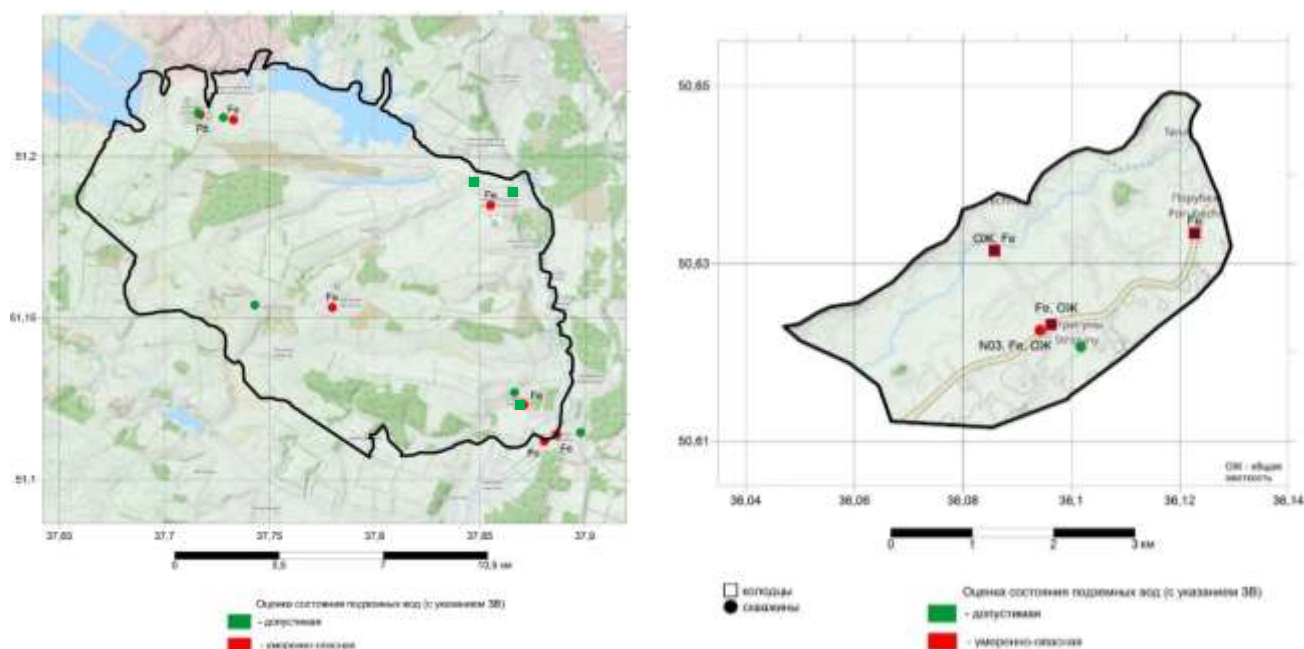


Рисунок 12– Карта экологического состояния подземных вод

По результатам исследования, можно сделать вывод, что загрязнения подземных вод территорий Долгополянского и Стригуновского сельских поселений связано с техногенным преобразованием гидрогеологических систем исследуемого района

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.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF ECOLOGICAL AND HYDROGEOCHEMICAL CONDITIONS OF THE TERRITORIES OF DOLGOPOLYANSKOYE AND STRIGUNOVSKOYE RURAL SETTLEMENTS OF BELGOROD REGION

A.K. Konopkina, Starodubtsev V.S., a.azarkina@yandex.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract: In the modern world, the problem of the ecological state of water resources is becoming increasingly urgent and requires an integrated scientific approach to solve it. One of the key areas of research in this area is the ecological-hydrogeochemical characteristics, which allows us to study the interaction of hydrogeological processes with ecosystems and determine the level of pollution of water bodies.

The environment is greatly affected by mining enterprises. The modern scale of mining production is characterized by the intensive use of natural resources, the growth of waste and the deterioration of the quality of the environment.

The specificity of the impact of enterprises on the environment is due to the geological and geochemical features of the deposits and the equipment and technology used for its development.

Intensive impact on the natural environment, inevitably causing its change. In the process of production, the existing ecological state in the areas of industrial facilities is completely or partially disrupted. The article examines the possible impact of dumps and tailings of the Stoilensky and Lebedinsky mining and processing plants on the territory of the Dolgopolyansky and Strigunovsky rural settlements of the Belgorod region.

Keywords: Ecological and hydrogeochemical characteristics, Dolgopolyanskoe rural settlement, groundwater, pollution, influence of dumps and tailings.

УДК 504.064.2

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКОВ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ГОРОДАХ ВЕНЁВ И КИРЕЕВСК ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*Корнев А. В., Заридзе М. Г., kornevantont2002@gmail.com
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж*

Аннотация: данная статья посвящена исследованию территорий реконструкции очистных сооружений в городах Венёв и Киреевск Тульской области. В результате проведённых исследований выявлены ведущие загрязняющие компоненты, и разработаны природоохранные мероприятия.

Ключевые слова: эколого-геохимическая, оценка, участок реконструкции, очистные сооружения, Венёв, Киреевск, Тульская область, фиторемедиация, кадмий.

Введение. В России достаточно остро стоит проблема устаревания и износа важных технических построек, будь то очистные сооружения, котельные или электрические подстанции. Эта проблема в малых городах стоит крайне остро, большая часть оборудования была произведена ещё в СССР, а сами постройки возведены и того раньше. В ходе износа оборудования, устаревания технологий очистки и недостаточной квалификации сотрудников, очистные сооружения в ходе своей деятельности начинают оказывать негативное воздействие на компоненты окружающей среды. Это в конечном счёте приводит к неблагоприятным условиям жизни населения города, в котором находятся данные очистные сооружения.

Объектом исследования данной статьи являются почвы на территории участков реконструкции очистных сооружений в городах Венёв и Киреевск Тульской области.

Цель работы: оценка состояния почв участков реконструкции очистных сооружений в городах Венёв и Киреевск Тульской области.

Краткая характеристика районов. Климат районов умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха за многолетний период наблюдений составляет по метеостанции Тула 5,0 °С. Среднегодовое количество осадков по метеостанции Тула составляет 611 мм. В целом за год по метеостанции Тула преобладают ветры западного, южного направлений. Средняя годовая скорость ветра составляет 2,8 м/с. Участки исследований располагаются в зоне подтопления. Участок исследования в Венёве по показателю «подтопление территории» оценивается, как опасный. А участок в Киреевске, как умеренно опасный.

Методика исследований. Представительность геоэкологического опробования почв обеспечивалось:

- поверхностными пробами («конвертами» отбора, 4 пробы) [1, с. 2];
- пробами погоризонтного опробования шурфа (потенциально плодородный горизонт почвенного разреза, 1 проба).

Пробы почв исследовались по следующим показателям: содержание тяжелых металлов (никель, медь, цинк, кадмий, свинец, ртуть, мышьяк); pH водной вытяжки; pH солевой вытяжки.

В качестве норматива используются ориентировочно-допустимые концентрации и предельно-допустимые концентрации валового содержания тяжёлых металлов в почвах [3, с. 300]. Также содержание химических элементов в почвах и грунтах сравнивалось с фоновым содержанием характерным для типа почв представленного на исследуемой территории.

Химическое загрязнение почв оценивается по СПК и СПЗ. Показатель СПК характеризует степень превышения концентрации в почвах и грунтах вредных веществ различных классов опасности. СПЗ характеризует степень химического загрязнения почв вредными веществами различных классов опасности, относительно установленных гигиенических нормативов.

Классификация степени химического загрязнения почв осуществляется согласно методике, представленной в действующем нормативном документе [2, с. 30] (таблица 1).

Таблица 1. Классификация степени химического загрязнения почв

Категория загрязнения	Суммарный показатель концентрации (СПК)	Суммарный показатель загрязнения (СПЗ)
Допустимая	<8	<1
Умеренно опасная	8-16	От 1 до 2
Опасная	16-32	От 2 до 5
Высоко опасная	32-128	От 5 до 10
Чрезвычайно опасная	>128	>10

Венёв. Очистные сооружения на данном участке исследований находятся в не удовлетворительном состоянии. Часть территории очистных сооружений попадает в водоохранную зону реки Венёвка. Почвенный покров обследованной территории, представленный черноземом оподзоленным маломощным легкосуглинистым, расположен фрагментарно среди нарушенных почв городской застройки. pH водной вытяжки от 6,26 до 6,34, pH солевой вытяжки от 4,14 до 5,08, почвы слабокислые. Площадь участка работ 6,75 га. Расчёт СПК и СПЗ для почв, на территории участка исследований, проводится на основании данных о концентрации тяжёлых металлов и мышьяка, полученных в ходе лабораторных анализов (таблица 2 и 3).

Таблица 2. Результаты расчёта СПК для почв

Номер пробы	Кс _{As}	Кс _{Cd}	Кс _{Pb}	Кс _{Hg}	Кс _{Zn}	Кс _{Cu}	Кс _{Ni}	СПК
П1	0,24	5,71	1,98	1,60	0,76	0,45	0,81	7,28
П2	0,44	7,96	1,95	2,45	0,64	0,58	0,75	10,36
П3	0,40	6,88	1,95	1,55	1,04	0,59	0,73	8,41
П4	0,26	5,96	2,23	1,75	0,67	0,42	0,65	7,94
К1 (0,2-1 м)	0,51	5,38	0,92	1,30	1,20	0,89	0,59	5,87

Зафиксированы превышения фона по свинцу, кадмию, ртути и цинку. Наибольшее превышение фиксируется по кадмию, загрязнение обнаружено во всех пробах. По показателям СПК почвы в районе исследований могут быть отнесены к категории «допустимые» в северной части исследуемой территории, а в центральной и южной к категории «умеренно опасное». Наибольшее значение СПК зафиксировано на площадке отбора проб П2, приуроченной к южной части исследуемой территории.

Таблица 3. Результаты расчёта СПЗ для почв

Номер пробы	Kc _{As}	Kc _{Cd}	Kc _{Pb}	Kc _{Hg}	Kc _{Zn}	Kc _{Cu}	Kc _{Ni}	СПЗ
П1	0,27	1,37	0,61	0,15	0,47	0,17	0,91	1,37
П2	0,50	1,91	0,60	0,23	0,40	0,22	0,84	1,91
П3	0,45	1,65	0,60	0,15	0,64	0,22	0,82	1,65
П4	0,29	1,43	0,69	0,17	0,41	0,16	0,74	1,43
K1 (0,2-1 м)	0,57	1,29	0,28	0,12	0,74	0,34	0,67	1,29

Превышение ПДК/ОДК фиксируется по кадмию. По показателю СПЗ почвы исследуемого района можно отнести к категории умеренно опасного загрязнения. Наибольшее значение фиксируется в точке П2, расположенной в южной части исследуемой территории, а наименьшее в К1, расположенной в северной части.

Таким образом можно сделать вывод о загрязнении территории очистных сооружений тяжёлыми металлами, в частности кадмием. Концентрация кадмия в пробах превышает установленный ОДК, для этого химического элемента. Также выявлены превышения фона установленного для этого типа почв в поверхностных пробах по свинцу, цинку и ртути. Такая ситуация возникла в следствии изношенности и устаревания оборудования, которое используется на данных очистных сооружениях. В следствии этого не очищенные стоки попадают в почву и грунт.

Киреевск. Строения и конструкции очистных сооружений находятся в более целом состоянии по сравнению с очистными сооружениями в Венёве. Площадь участка работ 18 га.

Почвенный покров на территории исследований представлен светло-серыми лесными почвами, легкосуглинистыми, выделяется фрагментарно среди нарушенных почв городской застройки. рН водной вытяжки от 5,44 до 5,49, рН солевой вытяжки от 4,26 до 4,48, почвы сильнокислые.

Расчёт СПК и СПЗ для почв, на территории участка исследований, проводится на основании данных о концентрации тяжёлых металлов и мышьяка, полученных в ходе лабораторных анализов (таблица 4 и 5).

Таблица 4. Результаты расчёта СПК для почв

Номер пробы	Kc _{As}	Kc _{Cd}	Kc _{Pb}	Kc _{Hg}	Kc _{Zn}	Kc _{Cu}	Kc _{Ni}	СПК
П1	0,89	5,25	1,87	2,60	0,96	0,74	0,99	7,72
П2	1,10	8,00	1,59	2,00	0,41	0,47	0,67	9,69
П3	0,98	7,60	2,08	0,47	1,05	1,10	1,06	8,89
П4	0,69	9,40	1,74	0,80	0,70	0,79	0,89	10,14
K1 (0,2-1 м)	1,27	8,75	1,39	1,73	1,21	1,29	0,81	10,65

На территории исследований были установлены превышения фона по мышьяку, кадмию, свинцу, ртути, цинку, меди и никелю. Основной очаг загрязнения приурочен к центральной и южной части очистных сооружений. По СПК почвы и грунты на территории исследования могут быть отнесены к категории «умеренно опасные», только в северной части категория загрязнения территории «допустимая». Наибольший СПК приурочен к площадке отбора проб К1 (в районе несанкционированной свалки строительных отходов), находящейся в южной части исследуемой территории. Наименьший на площадке П1 приуроченной к северной части территории исследований.

Таблица 5. Результаты расчёта СПЗ для почв

Номер пробы	Kc _{As}	Kc _{Cd}	Kc _{Pb}	Kc _{Hg}	Kc _{Zn}	Kc _{Cu}	Kc _{Ni}	СПЗ
П1	0,46	1,05	0,46	0,19	0,52	0,20	0,87	1,05
П2	0,57	1,60	0,39	0,14	0,23	0,13	0,59	1,60
П3	0,51	1,52	0,51	0,03	0,57	0,30	0,92	1,52
П4	0,36	1,88	0,43	0,06	0,38	0,21	0,78	1,88
K1 (0,2-1 м)	0,66	1,75	0,34	0,12	0,66	0,35	0,70	1,75

Превышение ПДК/ОДК фиксируется только по кадмию. По СПЗ загрязнение также увеличивается преимущественно в южном направлении. Почвы и грунты по показателю СПЗ можно отнести к категории «умеренно опасные». Наибольшее превышение фиксируется на площадке отбора проб П4 (в районе отстойников сточных вод), а наименьшее на площадке П1.

Таким образом можно увидеть, что очистные сооружения в Киреевске также имеют загрязнение тяжёлыми металлами, а в частности загрязнение кадмием. Превышение фона прослеживается по всем исследуемым элементам на разных площадках отбора проб.

В ходе исследований на участках реконструкции очистных сооружений был выявлен ряд проблем:

- 1) На территории реконструкции очистных сооружений в городе Венёв необходимо перенести здания и сооружения из водоохранной зоны реки Венёвка;
- 2) Для территорий исследования подверженных подтоплению требуется отсыпка участков, где глубина залегания подземных вод менее 3м.
- 3) Для очистки почв загрязнённой кадмием предлагается проведение фиторемедиации за счёт высадки нескольких видов растений: ярутка лесная и ярутка ранняя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) ГОСТ 17.4.3.01-2017. «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб» : дата введения 2019-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2018 год. – 8 с.
- 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 SITES FOR RECONSTRUCTION OF TREATMENT FACILITIES IN THE CITIES OF VENOV AND KIREEVSK, TULA REGION

*Kornev A. V., Zaridze M. G., kornevantont2002@gmail.com
Voronezh State University, Voronezh*

Abstract: this article is devoted to the study of the territories of reconstruction of treatment facilities in the cities of Venev and Kireyevsk in the Tula region. As a result of the conducted studies, the leading polluting components were identified, and environmental protection measures were developed.

Key words: ecological and geochemical, assessment, reconstruction site, treatment facilities, Venev, Kireyevsk, Tula region, phytoremediation, cadmium.

ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ЕРИКОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузнецова У.Ю., ul.kuznt03@gmail.com, Белозеров Д.А.
Воронежский Государственный университет, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Цель проведенных исследований заключается в проведении эколого-гидрогеохимической оценки территории Ериковского сельского поселения Белгородской области. В основу методики положено определение коэффициента концентрации относительно ПДК для макрокомпонентов, построение схем-треугольников Ферре. Были определены превышения содержания макрокомпонентов в подземных водах относительно ПДК, результаты представлены в виде графиков. Были определены типы подземных вод относительно их анионного и катионного состава в результате построения треугольников Ферре.

Ключевые слова: Ериковское сельское поселение, Белгородская область, эколого-гидрогеохимическая оценка, подземные воды, схемы-треугольники Ферре, макрокомпоненты.

Изучение и оценка состояния подземных и поверхностных вод является достаточно актуальной темой, так как подземные воды оказывают большое влияние на состояние экосистем, а также могут являться источником водоснабжения для регионов, использоваться в сельском хозяйстве и различной промышленной деятельности.

Ериковское сельское поселение — муниципальное образование Белгородского района Белгородской области России, административным центром которого является село Ерик. Население составляет 559 человек по данным 2010 года[4]. Изучаемое сельское поселение располагается вблизи Белгорода — крупного промышленного города, который включает в себя предприятия энергетического машиностроения, металлообработки, а также радиоэлектроники. Соответственно, эколого-гидрогеохимическая оценка особенно актуальна в районах с интенсивной промышленной деятельностью и сельским хозяйством, так как она позволяет выявить возможные загрязнения, их источники, а также степень антропогенного воздействия на воды.

Цель работы: эколого-гидрогеохимическая оценка территории Ериковского сельского поселения Белгородской области.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: построить графики по превышающим значениям коэффициента концентрации макрокомпонентов относительно ПДК, построить схемы-треугольники Ферре.

Климат района умеренно-континентальный с холодным зимним периодом и теплым — летним. Среднегодовая температура воздуха + 6,5°C[3].

Геологическое строение представлено отложениями каменноугольной, юрской, меловой систем, а также отложениями палеогена, которые перекрываются неогеновыми или четвертичными[3].

Основными гидрологическими объектами в пределах изучаемой территории являются приток реки Липовый Донец — река Ерик. Также на реке Ерик расположено два пруда, один находится севернее хутора Гремучий, второй расположен между хутором Гремучий и селом Ерик[3].

В гидрогеологическом отношении рассматриваемая территория расположена в северо-восточной части Днепровско-Донецкого артезианского бассейна. Наиболее крупными подразделениями в разрезе являются четыре гидрогеологические системы: четвертичная, мезозой-палеогеновая, палеозойская и архей-протерозойская, в различной степени гидравлически взаимосвязанные.

Основными эксплуатационными водоносными комплексами для исследуемой территории являются современный аллювиальный комплекс (aIV), водоносный харьковско-полтавский терригенный комплекс (P2-3 hr-pl) и объединенный верхне-нижнемеловой комплекс (K2t-m).

Водоносный локально слабоводоносный современный аллювиальный комплекс (aIV) приурочен к отложениям пойм рек, ручьев, оврагов, балок и распространен практически в пределах всех водотоков. Залегают он на различных гидрогеологических подразделениях палеогена и верхнего мела и является первым от поверхности. В литологическом составе водовмещающих пород комплекса в долинах крупных и средних рек преобладают разнотерристые пески. В верхней части разреза часто встречаются прослои суглинков, глин, ила и торфа. В долинах мелких рек, оврагов и балках водовмещающие породы имеют более глинистый состав и большую неоднородность. Глубина залегания уровня воды в среднем составляет до 15 м, увеличиваясь до 23 м. Используется для мелкого водоснабжения в сельской местности с помощью колодцев.

Слабоводоносный локально водоносный харьковско-полтавский терригенный комплекс (P2-3 hr-pl) приурочен к отложениям обуховской, пасековской, кантемировской, бережковской, новопетровской свит и занимает практически все водораздельные пространства. Залегают комплекс на водоупорном киевско-воробьевском терригенном горизонте, а перекрывается в основном покровными субаэральными образованиями, иногда современным аллювиальным комплексом и плиоценовым аллювиальным горизонтом. Водовмещающими породами являются пески с прослоями глин, алевроиты, песчаники.

Глубина залегания уровня изменяется от 0 до 50 м, что соответствует абсолютным высотам 184-240 м. Увеличение глубины залегания уровня происходит от долин в сторону водоразделов. На склонах, в местах выхода родников и мочажин, она снижается до нуля. В большинстве случаев рассматриваемый комплекс является безнапорным, но иногда появляется небольшой напор до 1 м, возникновению которого способствуют глинистые породы в кровле.

Объединенный верхне-нижнемеловой комплекс (K1-2) включают водоносный турон-маастрихтский терригенно-карбонатный комплекс (K2t-m) и водоносный локально слабоводоносный апт-сеноманский терригенный комплекс (K1a-s).

Водоносный турон-маастрихтский терригенно-карбонатный комплекс (K2t-m) приурочен к отложениям истобнянской, сапрыкинской, новооскольской, дубенковской, алексеевской, масловской свит. Подземные воды содержатся в толще мелов белых плотных и мергелей серых плотных, мощность комплекса составляет 238 м. Верхний водоупор комплекса - глины киевско-воробьевского терригенного горизонта. Подошвой горизонта служат терригенные отложения альб-сеномана. Кровля водоносного комплекса залегает на глубине 52 м (а.о. 183 м), а подошва – на глубине 290 м (а.о. -55 м).

Водообильность водоносного комплекса в связи с приуроченностью к водоразделу на изучаемой территории невысокая, по данным откачек на соседних водозаборах составляет до 500 м³/сут, а водопроницаемость – 260 м²/сут. Воды горизонта широко используются для водоснабжения животноводческих комплексов, сельских населенных пунктов, промышленных предприятий и городов[3].

В ходе исследования проводились полевые, камеральные и лабораторные работы. Полевые работы проводились для исследования качества подземных вод. Пробы отбирались из башен Рожновского, колодцев и водозаборных скважин частных домовладений. Всего было отобрано 17 проб подземных вод. Для определения химического состава подземных вод на такие компоненты, как рН, общая жесткость, кальций, гидрокарбонаты, хлор, калий, аммоний, аммиак, нитриты, нитраты, железо и калиевая жесткость, использовались тест-комплекты для анализа воды «Кристалл». Далее проводилась камеральная обработка полученных результатов[5].

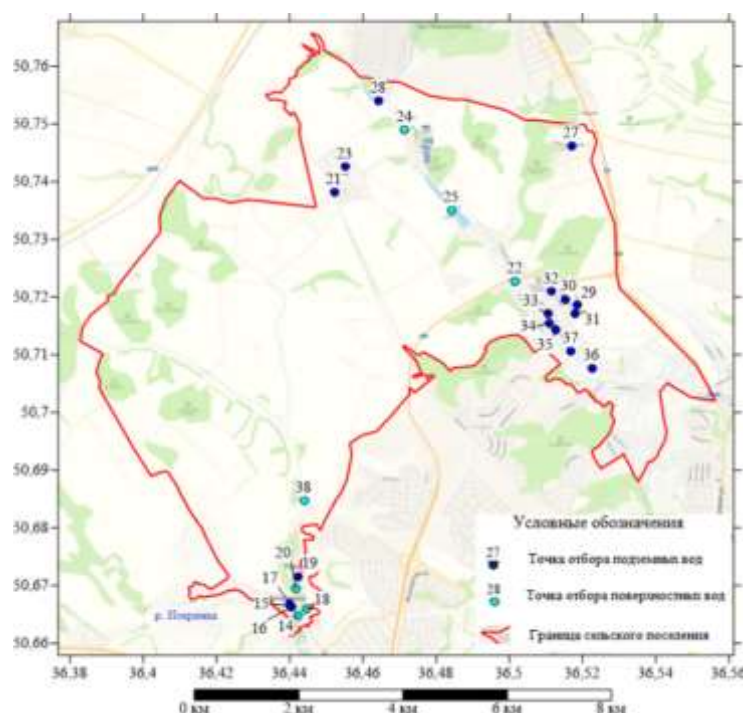


Рис.1 Карта пробоотбора поверхностных и подземных вод в Ериковском сельском поселении.

Для эколого-гидрохимической оценки территории необходимо было выявить геохимические параметры, имеющие взаимосвязь с экологической обстановкой.

Оценка степени химического загрязнения проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и гигиенических исследованиях окружающей среды: коэффициент концентрации относительно ОДК (ПДК) характеризует превышение содержания элемента в пробе относительно его ОДК/ПДК:

$$K_{\text{ОДК(ПДК)}} = \frac{C_i}{\text{ОДК(ПДК)}},$$

где: C_i – фактическое содержание i -го химического элемента в пробе, мг/дм³.

Коэффициент концентрации (K_{ci}) характеризует интенсивность аномалии:

$$K_{ci} = \frac{C_i}{C_{fi}},$$

где: C_{fi} – фоновое содержание i -го химического элемента в пробе, мг/дм³.

Таблица 1. Критерии оценки экологического состояния подземных вод

Гидрогеохимическая обстановка (токсичные химические элементы, макрокомпоненты, органические соединения, ПДК)			Оценка состояния
1 кл. оп.	2 кл. оп.	3 кл. оп.	
< 1	< 1	< 1	Допустимая
1 - 1,5	1 - 2	1 - 5	Умеренно опасная
1,5 - 2	2 - 5	5 - 10	Опасная
2 - 3	5 - 10	10 - 15	Высоко опасная
> 3	> 10	> 15	Чрезвычайно опасная

Степень загрязнения поверхностных вод оценивалась по сумме элементов 1-2 и 3-4 класса опасности. Критерии оценки приводятся в таблице 2.

Таблица 2. Критерии оценки степени загрязнения поверхностных вод

Оценка загрязнения	Токсичные элементы, макрокомпоненты, органические соединения	
	1-2 кл. оп., ПДК	3-4 кл. оп., ПДК
Допустимое	<1	<1
Умеренно опасное	1 - 2,5	1 - 25
Опасное	2,5 - 5	25 - 50
Высоко опасное	5 - 10	50 - 100
Чрезвычайно опасное	>10	>100

Далее для графической систематизации химических анализов подземных вод строятся графики-треугольники Ферре. Один треугольник изображает катионный состав, другой – анионный. В вершинах треугольников эквивалентное содержание ионов составляет 100%. Положение анализов определяется пересечением трех линий, параллельных основанию треугольников.

Группировка анализов в вершинах треугольников указывает на преобладание в водах соответствующих ионов, в средней части располагаются смешанные по составу воды[2].

Полученные результаты

По химическому составу поверхностные воды исследуемой территории – гидрокарбонатные кальциевые, пресные, средней жесткости (жесткость карбонатная), pH = 7,1 – 8,1. Сухой остаток не превышает 920 мг/дм³.

Современный аллювиальный водоносный комплекс (aIV):

$$M_{0.59-0.99} \frac{HCO_3 (80) Cl (8) SO_4 (12)}{Ca (55) Na + K (36) Mg (9)} pH 7.2$$

Харьковско-полтавский терригенный комплекс (P_{2-3 hr-pl}):

$$M_{0.50-0.73} \frac{HCO_3 (73) SO_4 (20) Cl (7)}{Ca (54) Na + K (38) Mg (8)} pH 7.1$$

Верхнемеловой водоносный комплекс (K_{2t-m})

$$M_{0.56-0.64} \frac{HCO_3 (77) SO_4 (18) Cl (5)}{Na + K (55) Ca (40) Mg (5)} pH 7.1$$

Результаты были обработаны методом треугольника Ферре. Схемы треугольники представлены на рис.8 по анионному составу и рис.9 по катионному составу.

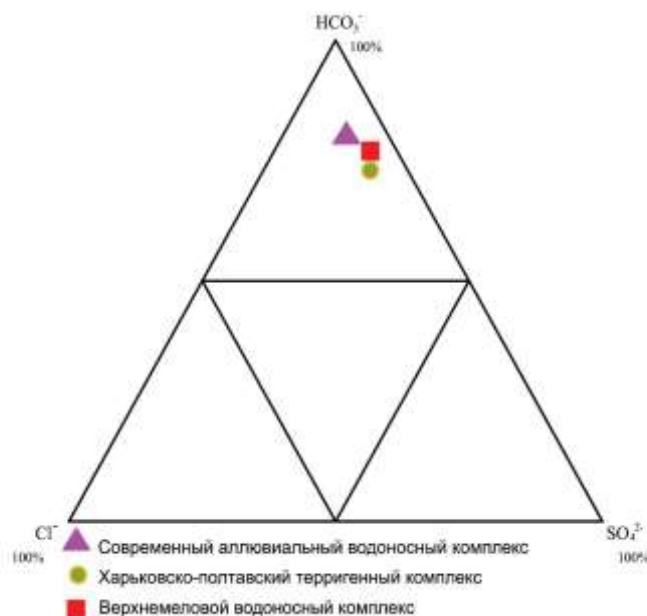


Рисунок.2 Схема-треугольник Ферре по анионному составу

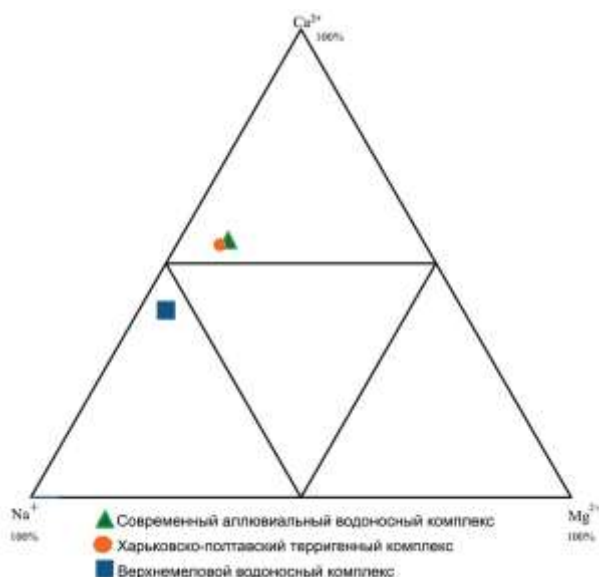


Рисунок.3 Схема-треугольник Ферре по катионному составу

По анализу схем-треугольников Ферре, можно сделать вывод, что воды всех трех изучаемых водоносных горизонтов практически сходны по составу всех элементов в анионной форме, и относятся к гидрокарбонатам. Наибольшее содержание SO_4^{2-} наблюдается в водах Харьковско-полтавского терригенного комплекса, значения HCO_3^- и Cl^- практически равнозначны для трех комплексов.

Разница наблюдается в катионной форме. Воды Современного аллювиального водоносного комплекса и Харьковско-полтавского терригенного комплекса относятся к кальциевым, т.к. значения содержания Ca^{2+} являются максимальными и равняются 55% и 54%. А воды Верхнемелового комплекса являются натриевым, т.к. наибольшее содержание натрия в них составляет 55%.

Таким образом, можем сделать вывод дифференциация эколого-гидрохимического состава для данных горизонтов наблюдается по катионному составу. При котором верхние водоносные горизонты характеризуются как кальциевые, а нижний - как натриевые.

Повышенное содержание натрия и калия в данном горизонте обусловлено близостью разломных зон.



Рисунок.4 График значений коэффициента концентрации окисляемости относительно ПДК



Рисунок.5 График значений коэффициента концентрации общей жесткости относительно ПДК



Рисунок.6 График значений коэффициента концентрации $Na^{+} + K^{+}$ относительно ПДК



Рисунок.7 График значений коэффициента концентрации NH_4^+ относительно ПДК

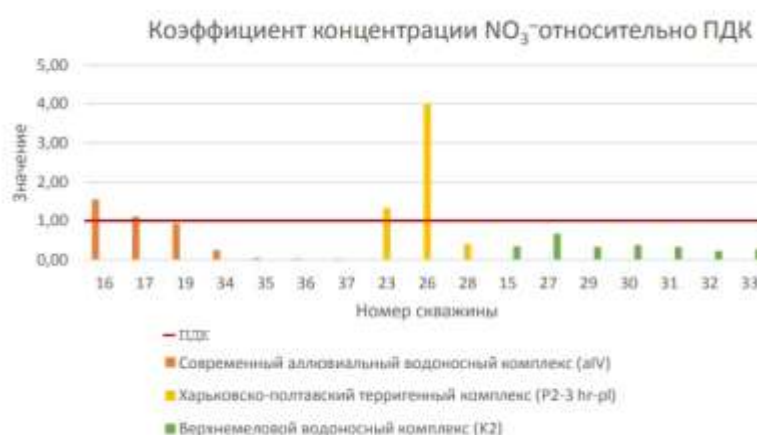


Рисунок.8 График значений коэффициента концентрации NO_3^- относительно ПДК

В большей степени загрязнен верхний Современный аллювиальный водоносный комплекс, т.к. в результате активной эксплуатации водоносного комплекса изменяется его естественный режим и активизируются процессы выщелачивания. В нем наблюдаются превышения по окисляемости, что свидетельствует о наличии органического загрязнения вод; незначительное превышение по содержанию натрия и кальция; превышение содержания аммония, в результате сбросов канализации; а также незначительные превышения нитратов, как результат хозяйственной деятельности. В водах Харьковско-полтавского терригенного комплекса наблюдаются превышения окисляемости, незначительное превышение содержания аммония и нитратов. Наименее загрязнен расположенный ниже Верхнемеловой водоносный комплекс, т.к. наиболее удален от поверхностных источников загрязнения. Наблюдаются превышения окисляемости, аммония и незначительные превышения содержания натрия и кальция.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее загрязненными являются более верхние водоносные комплексы.
2. Воды всех трех изучаемых водоносных горизонтов практически сходны по составу всех элементов в анионной форме, и относятся к гидрокарбонатам.
3. По катионной форме верхние водоносные горизонты характеризуются как кальциевые, а нижний - как натриевые.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косинова И. И. Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование: учебник: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по

основной образовательной программе высшего образования уровня бакалавриата 05.03.01 - Геология / И. И. Косинова, О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильяш // Воронежский государственный университет. Москва: Научная книга, 2022. 348 с

2. Гавич И.К., «Сборник задач по общей гидрогеологии» / Гавич И.К., Лучшева А.А., Семенова-Ерофеева С.М. // Издательство «Недра», 1985, 412 с.

3. Петров Д.М., Генеральный план муниципального образования «Ериковское сельское поселение» Белгородского муниципального района Белгородской области. Пояснительная записка: в 3 т. / под ред. гл. инж. Д.М. Петров // Санкт-Петербург, 2010. - Т. 2: Материалы по обоснованию проекта генерального плана Ериковского сельского поселения. - 71 с.

4. Щитинский В.А., Материалы по обоснованию Генерального плана развития городского округа «Город Белгород до 2025 года» / Щитинский В.А., Перелыгин Ю.А., Путерман Л.Н., Григорова В.С., Зиматова Л.С., Усанкин А.А.

5. ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб. // Москва: Российский институт стандартизации, 2022 – 36 с.

ECOLOGICAL AND HYDROGEOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE TERRITORY OF THE ERMAKOVSKY RURAL SETTLEMENT OF THE BELGOROD REGION

*Kuznetsova U.Yu., ul.kuznt03@gmail.com , Belozerov D.A.
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract. The purpose of the research is to conduct an ecological and hydrogeochemical assessment of the territory of the Yerikovskiy rural settlement of the Belgorod region. The methodology is based on the determination of the concentration coefficient relative to the MAC for macro components, and the construction of Ferre triangle schemes. The excess content of macro components in groundwater relative to the MPC was determined, the results are presented in the form of graphs. The types of groundwater were determined with respect to their anionic and cationic composition as a result of the construction of Ferre triangles.

Keywords: Yerikovskoye rural settlement, Belgorod region, ecological and hydrogeochemical assessment, groundwater, Ferre triangle schemes, macro components.

УДК 504.064.37

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ РАЙОНА ГУБКИНСКО-СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

*Литаврину А. Н., Силкин К. Ю.
litavrina03@mail.ru, const.silkin@yandex.ru*

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Губкинско-Старооскольский горнопромышленный комплекс является ведущим и крупнейшими в России предприятием по добыче и обогащению железной руды. Промышленный комплекс со всех сторон окружен населёнными пунктами с большим количеством жителей, из-за чего важно проводить оценку экологического состояния прилегающих территорий района Губкинско-Старооскольского горнопромышленного комплекса. С высокой эффективностью такая оценка на большой территории может быть произведена методом биоиндикации на основе многозональных спутниковых данных. В ходе работы были получены значения NDVI, по которым построена оценочная карта. Выявлено угнетенное состояние растительности, что свидетельствует о нарушении экологической обстановки в районе расположения промышленных объектов.

Климат района исследования умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха $+6,5^{\circ}\text{C}$. Зима мягкая, с частыми оттепелями. Средняя температура воздуха в январе от -8°C до $-9,2^{\circ}\text{C}$. Лето продолжительное, тёплое, с частыми ливневыми дождями и грозами. Средняя температура воздуха в июле от $19,4^{\circ}\text{C}$ на севере до $20,6^{\circ}\text{C}$ на юго-востоке. Континентальность климата растёт с запада на восток по мере удаления от Атлантики. Осадков в год выпадает от 550 мм на севере и северо-западе до 450 мм на юго-востоке. Характерны значительные межгодовые колебания осадков. Наименьшее количество осадков выпадает в феврале, наибольшее – в июле [1]. Для Белгородской области характерно преобладание юго-западных и западных ветров (рис. 2).

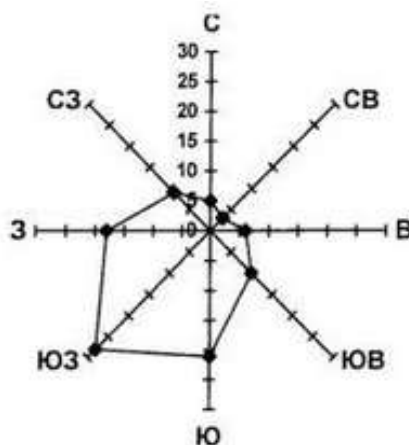


Рис. 2. Роза ветров для г. Старый Оскол [7]

Территория Белгородской области находится в пределах Воронежской антеклизы Русской плиты древней Восточно-Европейской платформы, которая состоит из двух слоев. Кристаллический фундамент сложился в архейскую и протерозойскую эру под действием древнего горообразования и вулканизма. На северо-востоке области этот фундамент залегает на глубине около 100 м. Здесь находится самая возвышенная часть антеклизы. К юго-западу он опускается, и вблизи Днепровско-Донецкой впадины его глубина превосходит 500 м. В строении кристаллического основания участвует комплекс метаморфических пород, собранных в крутопадающие складки железистых кварцитов, кристаллических сланцев, гнейсов, известняков и прорезающих их магматических внедрений.

Наличием этих древнейших толщ в недрах области объясняется залегание величайших в мире запасов железных руд, образующих Курскую магнитную аномалию.

В палеозойской эре территория области долгое время являлась плоской возвышенной сушей. Начиная же с девонского периода, происходило наступление и отступление моря, что и вызвало накопление морских и континентальных отложений. В глубоководных морях отлагались известняки и мел, а в более мелководных зонах морских бассейнов – глины, песок и песчаники [2].

В гидрогеологическом отношении исследуемая территория является сложной, так как в настоящее время режим подземных вод нарушен в связи с влиянием карьерных и шахтных водоотливов на разрабатываемых железорудных месторождениях, в результате чего ряд водоносных горизонтов полностью осушен в некоторых точках. Основным источником преобразования гидросферы в районе исследований является Стойленское месторождение железных руд.

Гидрографическая сеть региона представлена реками, прудами, озерами. Здесь сочленяются речные системы таких рек, как Дон и Днепр. Для морфологии долин характерна правосторонняя асимметрия.

Белгородская область расположена преимущественно в лесостепной зоне, небольшая юго-восточная часть территории – в степной. Почвенный покров представлен в основном

чернозёмами (77% от всей площади). Это типичные и выщелоченные чернозёмы. В лесостепи под участками лесной растительности сформировались серые лесные почвы (около 15% территории). Встречаются пятна солонцов и солончаков. В отдельных понижениях рельефа в условиях большого увлажнения и близости грунтовых вод образуются лугово-болотные почвы [5].

В настоящее время территория области хорошо освоена в сельскохозяйственном отношении. Господствует культурная растительность – зерновые, технические и плодовоовощные культуры. Большая часть территории области распахана и приходится на сенокосы и пастбища. Леса занимают около 10% территории.

Животный мир достаточно широк и многообразен. Основой животного мира являются те виды, которые легко приспосабливаются к внешним природным условиям жизни. Это мыши, слепыши, полевки, зайцы-русаки, лисы, волки, хорьки, ласки и другие [6].

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы дистанционного зондирования Земли широко применяются по всему миру во многих сферах деятельности людей. Большим спросом пользуются материалы спутников Landsat, хранящиеся в архиве Геологической службы США [8].

На сайте Earth Explorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) можно найти, выбрать для анализа и скачать спутниковые снимки, необходимые для работы. Для этого нужно задать несколько параметров: область интереса, временной интервал, предел облачного покрытия (позволяет выбрать спутниковые снимки с незначительным покрытием облаками), а также спутник, который эксплуатировался в нужный период.

После скачивания спутникового снимка работа с ним проходит в программе MultiSpec (<https://engineering.purdue.edu/Engr/>). Из файлов отдельных спектральных каналов формируется единое многозональное изображение. На нём выделяется участок, представляющий интерес для исследования.

На следующем этапе выполнения природно-антропогенного зонирования территории проводится классификация выбранного многозонального снимка. Для этого на многозональном изображении производится выделение эталонных и сходных с ними участков, интерпретируемых как разные виды растительных и почвенных покровов, а также искусственных сооружений.

По результатам классификации получается районирование территории по разным категориям, включающим некоторые виды древесных насаждений. Среди последних был произведён поиск лесных насаждений, образованных деревьями одного породного состава. Было выявлено с постоянным контролем по спутниковым снимкам высокого разрешения, что наибольшее распространение на изучаемой территории имеют массивы, интерпретируемые как берёзовые.

При помощи геоинформационной системы QGIS на участках, занятых «берёзовыми» насаждениями, было выделено 55 однородных площадок, пригодных для использования в качестве мониторинговых. Их средняя площадь составила 10 га.

Далее на основе многозонального изображения создается схема распределения NDVI изучаемой территории.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – нормализованный относительный индекс растительности – показатель количества фотосинтетически активной биомассы (обычно называемый вегетационным индексом), рассчитываемый по спутниковым снимкам [9]. Эффективность вегетационного индекса определяется особенностями отражения солнечного света листьями растений.

Значение NDVI вычисляется по формуле:

$$N = (I - R) / (I + R) \quad (1)$$

где: I – отражение в ближней инфракрасной области спектра; R – отражение в красной области спектра. Этот индекс можно интерпретировать как относительную плотность (густоту, пышность, благополучие) растительности.

Значения NDVI были вычислены для всего охвата многозонального снимка.

В пределах выделенных мониторинговых площадок были сняты попиксельные значения NDVI и вычислены средние по ним. По полученным значениям была построена оценочная карта в программе Surfer.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Авторами была предпринята попытка проанализировать и обосновать распределение значений NDVI на участке исследования (рис. 3).

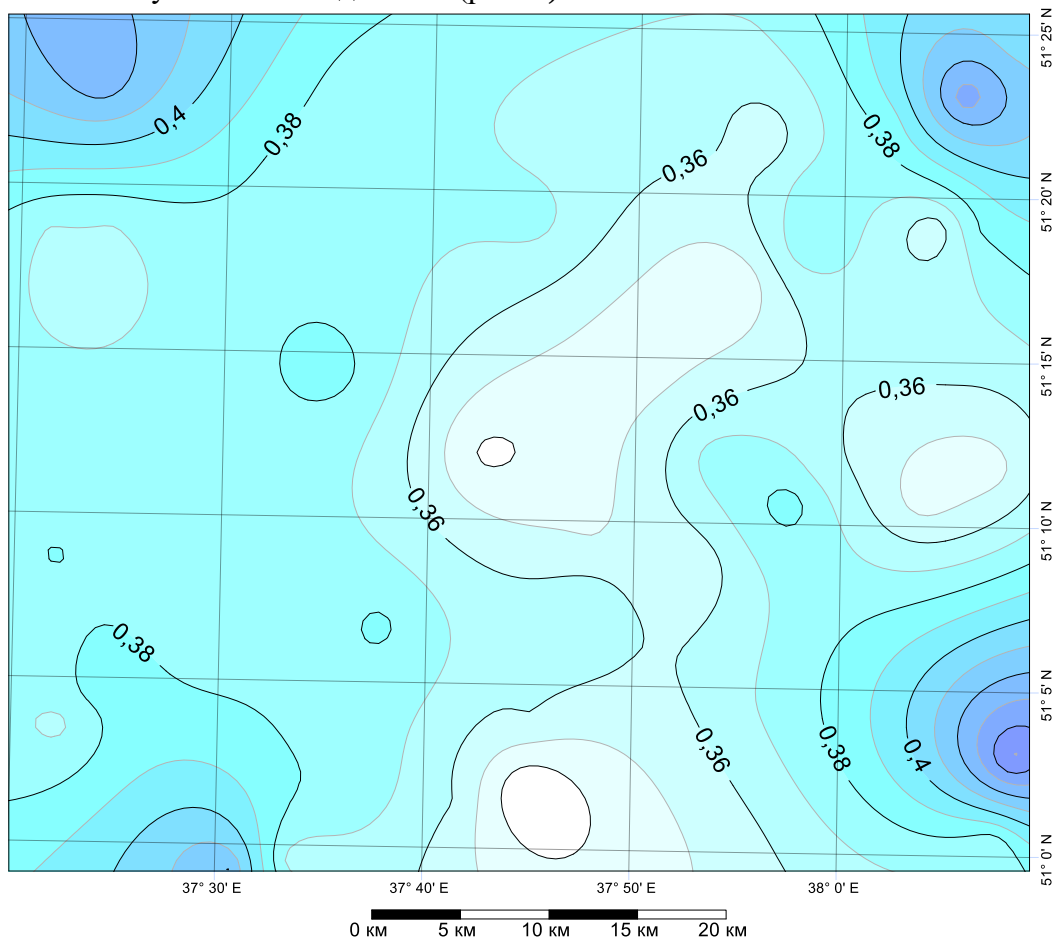


Рис. 3. Карта распределения значений NDVI

Так, в центральной части участка наблюдается аномалия с более низкими значениями NDVI. Она соответствует Губкинско-Старооскольскому горнопромышленному комплексу и вытянута в северо-восточном направлении в сторону г. Старый Оскол, что обусловлено розой ветров на данной территории, здесь преобладают юго-западные ветры.

Также невысокие значения NDVI соответствуют местам расположения Оскольского электрометаллургического комбината (ОЭМК) и промышленной зоны «Котёл».

Как известно, ОЭМК – предприятие чёрной металлургии и оказывает влияние на окружающую среду и привносит изменения в состав всех земных оболочек [3].

Мощным источником загрязнения является также промышленная зона «Котёл», расположенная на северо-запад от Оскольского электрометаллургического комбината, где на площади в 6,5 км² располагается 23 предприятия, 30% выбросов которых составляют вещества 1 и 2 классов опасности [4].

По направлению к периферии участка наблюдается увеличение значений NDVI, что свидетельствует об улучшении экологической обстановки. Наибольшие значения фиксируются на удалении порядка 35 км от центра участка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что участок исследования характеризуется нарушением экологической обстановки. Губкино-Старооскольский горнопромышленный комплекс оказывает негативное влияние на окружающую среду, из-за чего растительность вблизи промышленных объектов оказывается в угнетенном состоянии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белгородская область / Большая российская энциклопедия: [сайт]. – URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/5676142> (дата обращения: 01.03.2025).
2. Карта четвертичных отложений: Геологическая карта четвертичных отложений Белгородской области., масштаб: 1:500000, серия: геологические карты областей Центрального федерального округа РФ., составлена: МПР РФ Центральный региональный геологический центр, 1998 г., редактор(ы): Красненков Р.В.
3. Косинова И. И. Экологическая геология крупных горнодобывающих районов Северной Евразии (теория и практика) / Под редакцией И. И. Косиновой. – Воронеж : изд-во, 2015. – 576 с.
4. Косинова И. И. Экологическая геология Курской магнитной аномалии (КМА) : монография / И. И. Косинова, Т. А. Барабошкина, А. Е. Косинов, В. В. Ильяш. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. – 216 с.
5. Почвы / StudFiles: [сайт]. — URL: <https://studfile.net/preview/1839149/page:3/> (дата обращения: 01.03.2024).
6. Природа, растения и животные Белгородской области / Сезоны года: [сайт]. – URL: [https://сезоны-года.рф/Белгородская область.html](https://сезоны-года.рф/Белгородская%20область.html) (дата обращения: 1.03.2025).
7. Роза ветров Белгородской области схема / Megavtogal: [сайт]. – URL: <https://megavtogal.com/8-foto/roza-vetrov-belgorodskoj-oblasti-shema.html?ysclid=m9a7xetfgv899230917/> (дата обращения: 04.03.2025).
8. Силкин К. Ю. Дистанционное зондирование Земли при эколого-геологических исследованиях / К. Ю. Силкин, А. А. Валяльщикова, А. А. Курышев // Учебно-методическое пособие Воронежского государственного университета. – Воронеж, 2017. – 64 с.
9. Что такое NDVI / ExactFarming: [сайт]. – URL: <https://exactfarming.com/ru/o-chem-rasskazhet-ndvi/> (дата обращения: 10.03.2024).

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE ADJACENT TERRITORIES OF THE GUBKIN–STARY OSKOL MINING COMPLEX

Litavrina A. N., Silkin K. Y.

litavrina03@mail.ru, const.silkin@yandex.ru

Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Abstract. Gubkin–Stary Oskol mining complex is the leading and largest iron ore mining and processing enterprise in Russia. The industrial complex is surrounded on all sides by settlements with a large number of inhabitants, which is why it is important to assess the environmental condition of the adjacent territories of the Gubkin–Stary Oskol mining complex. With high efficiency, such an assessment over a large area can be performed using the bioindication method based on multi-zone satellite data. In the course of the work, the NDVI values were obtained, according to which the assessment map was constructed. The depressed state of vegetation has been revealed, which indicates a violation of the ecological situation in the area of industrial facilities.

Keywords: Gubkin–Stary Oskol mining complex, mining and processing plant, iron ore deposit, remote sensing of the Earth, satellite images, NDVI, environmental condition, anomaly.

ЭКОФИЛЬНЫЙ АНТРОПОГЕНЕЗ

Лошкарев Г. Л., Задорожная А.Р., aquazinel@rambler.ru

Краснодарское городское отделение Краснодарского краевого народно-патриотического движения «Отечество» (Кондратенко), Краснодар, Россия

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России

Аннотация. Развитие производства и создание социально значимых технических решений должно осуществляться на базе экофильных технологий. Эффективность производства должна оцениваться с учетом факторов антропосоциогенеза. В параметры охраны окружающей среды должны входить не только флора и фауна, но и сознание и душа человека. Войны преследуют не только территориальные завоевания, но и овладение умами, особенно молодежи. Образование должно быть одним из стратегических оборотных средств в экономической структуре. Искусственный интеллект формирует и создает непосредственно человек. Не прибыль любой ценой, а разумное потребление ресурсов, главным из которых является человек. Выводы и практические рекомендации.

Ключевые слова: антропогенез, антропосоциогенез, экофильные технологии, ресурс, природа, системно-комплексный подход образование.

А если стал порочен целый свет,
То был тому единственной причиной
Сам человек: лишь он источник бед,
Своих скорбей создатель он единый.

Данте Алигьери,
мыслитель, богослов, политик (1265-1321)

Антропогенез – формирование мышления и менталитета человека о взаимодействии с Природой и окружающим миром. Антропосоциогенез придает данному процессу важность, в том числе социальной составляющей.

Основной инстинкт самосохранения дополнен у человека инстинктом развития. Без развития данному обществу углована участь потери суверенитета, стать зависимым от других обществ (государств). Однако, развитие, создание наукоемких, социально значимых и экономически более выгодных технологий, должно быть экофильным, «экологически чистым», без нарушений системы взаимодействия и места человека в Природе.

Цель статьи – показать важность духовно-образовательной составляющей в системе охраны Природы и оценить природные факторы в биосоциуме путем сравнения относительной приоритетности для жизнеобеспечения человека.

Ранее войны велись за территорию и полезные ископаемые, то сейчас ведутся информационные войны за Сознание и Души или мозги и сердце, умы и чувства. У Природы нет экологических проблем, они только у человека, которые он, зачастую, сам себе и создает нарушением взаимодействия с Природой. Возможно здесь и переформатирование Сознания, т.н. прошивка по установкам «Золотого миллиарда». В формате взаимосвязи человека и природы в главном меню основные клавиши «создать» и «сохранить». Любой искусственный интеллект создается не отвлеченным предметом, а непосредственно самим человеком. «Искусство – природа человека. Природа – искусство Бога» - утверждение многих веков.

Для плодотворного и успешного функционирования человеческого организма в меню природного валового продукта содержатся воздух, вода, пища. Ценовая политика Природы данного уровня: без воздуха человек проживет 2 минуты, без воды - 2 дня, а без пищи - 2 недели [3]. Без них человек физически прекратит существование. Без Сознания и Души (Духа) прекратит как вид. Значит, эти категории не имеют цены. Разумеется, Земля и Солнце, гравитационное и магнитное поля и другие Природные факторы и процессы играют роль.

Итак, окружающая среда, которую мы обязаны охранять и беречь – это Воздух, Вода, Пища (Земля), Сознание и Душа! Именно в такой, системно-комплексной концепции нами не найдена постановка вопроса на безграничных просторах Интернета и в пухлых и непухлых, интересных и несодержательных материалах.

Основные мешающие факторы (помехи) реализации экофильного антропогенеза являются извлечение максимальной прибыли любой ценой и виртуальная экономика, когда кредитно-денежная банковская сфера и услуги становятся более главенствующими, чем производство конкретных товаров с оборотами НДС. Своего рода аномалия экономики развитого государства.

Другой фактор аномалийного парагенезиса экофильному антропосоциогенезу – отсутствие государственной концепции «Образованный человек». Кто овладеет сознанием и душами населения (умами и сердцем), тот и будет править миром. Поэтому за них, особенно сейчас, развернута самая яростная война. Кто понимает тенденцию, того трудно обмануть – известные формулировки. Есть еще и философское понятие Дух и крепость Духа.

Мозги промывают, перешивают чудовищными технологиями. На центральных государственных каналах шоу во время битвы за Русский мир. Пир во время чумы! Проблемы Общества и процессы Природы сразу же используются для решения политических и экономических задач. Главное доступное и качественное образование. Оно должно являться одним из стратегических оборотных средств в экономике государства. Тогда и Природе будет легче.

Пример работы инновационного научно-производственного предприятия (НПП), работавшего исключительно на своих оборотных средствах был в г. Краснодаре [4]. Главная цель по Уставу – создание и внедрение наукоемких неординарных социально значимых технологий и средств. В 2015 году по инициативе Администрации Краснодарского края на базе НПП был проведен мастер-класс по изобретательскому творчеству. Были продемонстрированы экофильные double-технологии в разведке нефтегазовых аномалий – практическая реализация открытия СССР №234 [6-8,10,13-16], которые могут также использоваться для строительной безопасности и жилищной гигиены [5], сельского хозяйства [18]. Показаны механизмы реализации системно-комплексного подхода в создании экофильных технологий в различных отраслях: медицина [9,11,12], фармацевтика [1], транспорт [2], водоснабжение [17] и др.

Некоторые предложения в размещенных источниках вызывают смятение, разочарование и неудовлетворенность. Главные причины и наши предложения:

1. Главная причина в нас самих. Это потребительское отношение человека к планете, ее ресурсам, другим существам и, более того, друг к другу. Природа не потерпит неразумное потребление ресурсов.

2. Ни одна из вышеперечисленных проблем не решается изолированно. Их можно решать только комплексно при условии изменения вектора нашего сознания в сторону восприятия планеты Земля как единого живого организма, клетками которого мы все являемся. Комплексный подход, социальный, экономический и политический.

3. Кадры, которые решают все! Кто они и что решают? Ни Кто виноват и Что делать, а Кому и Зачем это нужно? Если это неквалифицированные кадры (либо управляемые), то они понижают качество народа до своего уровня.

4. Гласность и Общественные резонансы на чиновников не действуют. Нужны мотивация, профессионализм, образованность и работа на успешный результат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биосорбент «Витабиос» и способ его изготовления/ Лошкарев Г.Л. – Патент на изобретение RU 2127066С, 10.03.1999. Заявка № 97101418/13 от 31.01.1997.
2. Карбюратор двигателя внутреннего сгорания/ Долгополов Ф.И., Лошкарев Г.Л., Баринов В.В. – Патент на полезную модель RU 69573 U1, 27.12.2007.
3. Лошкарев Г.Л., Задорожная А.Р. Ресурсная аномалия. Международный научный вестник (Вестник Объединения православных ученых).2024, №1 (41). С. 49-53.
4. Лошкарев Г.Л., Задорожная Е.Г. Инновации: Практика и рекомендации на конкретных примерах деятельности НПФ «Аквазинэль» //В сборнике: Инновации – Кубани. Материалы проекта, сборник статей. Администрация Краснодарского края, Краснодарская краевая общественная организация выпускников программы подготовки управленческих кадров» Директорский корпус». Краснодар, 2015. С. 123 – 130
5. Лошкарев Г.Л., Червинчук С.Ю., Хорошев А.А. Строительная безопасность и жилищная гигиена на основе исследования геопатогенных зон. ФЭС: Финансы, Экономика, Стратегия. 2023, Т. 20, №7. С. 33-36.
6. Недропользование: Комплексная система исследования низкочастотных сейсмических полей в поиске нефтегазовых залежей// В сборнике: Инновации – Кубани. Материалы проекта, сборник статей. Администрация Краснодарского края, Краснодарская краевая общественная организация выпускников программы подготовки управленческих кадров» Директорский корпус». Краснодар, 2015. С. 131-139.
7. Лошкарев Г.Л., Червинчук С.Ю., Хорошев А.А. Регистрация флюидо-поровой эмиссии и низкочастотных акустических излучений //В сборнике: Школа экологических и геологических перспектив. Материалы десятого Международного инновационного проекта. Под редакцией И.И. Косиновой. Воронеж, 2023. С. 74-82.
8. Способ вибросейсморазведки при поиске нефтегазовых месторождений/ Арутюнов С. Л., Лошкарев Г. Л., Графов Б. М. и др.: Патент на изобретение RU № 2045079 С1, 27.09.1995. Заявка № 5056622/25 от 01.04.1992.
9. Способ выведения хлорорганических пестицидов из организма/ Коротько Г.Г., Софьина Л.И., Лошкарев Г.Л. и др. – Патент на изобретение RU 2121352 С1, 10.11.1998. Заявка № 95117726/14 от 18.10.1995.
10. Способ контроля степени заполнения подземного газохранилища/ Арутюнов С. Л., Лошкарев Г. Л., Сиротинский Ю. В. и др. - Патент на изобретение RU 2091816 С1, Заявка № 93036197/ 25 от 13.07.93.
10. Способ применения биосорбента для выведения из организма тяжелых металлов/ Текуцкая Е.Е., Онищенко Н.П., Лошкарев Г.Л. и др. – Патент на изобретение RU 2137399 С1, 20.09.1999. Заявка № 98106289/13 от 07.04.1998.
11. Средство повышения адаптируемости человека к экстремальным условиям/Спиридонов В.Е., Лошкарев Г.Л., Колесников В.В. и др. – Патент на изобретение RU 2191587 С2, 27.10.2002. Заявка № 97121011/13 от 17.12.1997.
12. Способ поиска залежей углеводородов/ Лошкарев Г. Л., Черненко А. М., Колесниченко В. Л. и др. - Патент на изобретение RU № 2122221 С1, 20.11.1998. Заявка № 97101980/25 от 11.02.1997.
13. Способ поиска залежей углеводородов/ Лошкарев Г. Л., Черненко А. М., Колесниченко В. Л. и др.: Патент на изобретение RU 2132075 С1, 20.06.1999. Заявка № 97121789/25 от 25.12.97.
14. Способ сейсморазведки/ Арутюнов С. Л., Лошкарев Г. Л., Сиротинский Ю. В. - Патент на изобретение RU № 2119677 С1, 27.09.1998. Заявка № 93052290/25 от 18.11.93..
15. Способ сейсморазведки при поисках нефтегазовых месторождений/ Арутюнов С.Л., Графов Б.М., Лошкарев Г.Л. и др. – Патент на изобретение RU 2054697 С1, 20.02.1996 Заявка № 92015155/25 от 29.11.1992.

16. Способ уменьшения расхода воды на полив/ Лошкарёв Г.Л., Арутюнов С.Л., Серпуховитина К.А. – Патент на изобретение RU 2029003 C1, 20.02.1995. Заявка № 5023602/15 от 23.01.1992.

17. Установка для уничтожения насекомых в зерне и продуктах его переработки/ Долгополов Ф.И., Лошкарёв Г.Л., Задорожная Е.Г. – Патент на полезную модель RU 41401 U1, 27.10.2004. Заявка № 2004118599/22 от 21.06.2004.

ECOPHILIC ANTHROPOGENESIS

Loshkaryov G. L., Zadorozhnyaya A. R., aquazinel@rambler.ru

*Krasnodar city branch of the Krasnodar regional people's patriotic movement "Fatherland"
(Kondratenko), Krasnodar, Russia*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saint Petersburg State
Pediatric Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation*

Abstract: Development of production and creation of socially significant technical solutions should be carried out on the basis of ecophilic technologies. Production efficiency should be assessed taking into account the factors of anthroposociogenesis. The parameters of environmental protection should include not only flora and fauna, but also the consciousness and soul of man. Wars pursue not only territorial conquests, but also the mastery of minds, especially of the youth. Education should be one of the strategic working capital in the economic structure. Artificial intelligence is formed and created directly by man. Not profit at any cost, but reasonable consumption of resources, the main of which is man. Conclusions and practical recommendations.

Keywords Anthropogenesis, anthroposociogenesis, ecophilic technologies, resource, nature, system-complex approach, education.

УДК 556.5

АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УДАЧНИНСКОГО ГОКА

Макухина Е.Е., Белозеров Д.А., katiakisel99@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж

Аннотация. Гидросеть, в районе трубки «Удачная», представлена реками Далдын и Сытыкан. К настоящему времени ненарушенные природные условия формирования поверхностного стока сохранились на левых склонах долин этих рек, где отсутствуют техногенные источники загрязнения. Для контроля состояния поверхностных вод был выполнен гидрохимический мониторинг рек Далдын и Сытыкан и их основных притоков. Проведены оценка состояния поверхностных вод, и оценка степени их загрязнения.

Ключевые слова: техногенные источники загрязнения, река Сытыкан, река Далдын, гидрохимический мониторинг, поверхностные воды, минерализованные воды.

Цель работы – оценка состояния поверхностных вод в бассейнах р. Далдын и р. Сытыкан, а также выделение зон наиболее активного преобразования химического состава воды р. Далдын и р. Сытыкан под влиянием техногенеза в период 2019-2021 гг.

Для достижения цели работы были поставлены следующие задачи:

- оценка состояния поверхностных речных вод на основании результатов химических анализов проб воды;
- оценка степени загрязнения поверхностных вод по критерию соответствия химического состава вод требованиям ПДК;

удовлетворительный.

У III створа (руч. у Северных отвалов, р. Далдын), минерализация воды колеблется в пределах 226-3525 мг/дм³. Высокие показатели минерализации в ручье связаны с наличием источника, бьющего из-под земли. Колебания плотности источника в течении года напрямую связаны с поступающими минерализованными водами инфильтрующимися сквозь тело отвалов. Минерализованные воды формируются за счет растворения и выноса талыми водами и атмосферными осадками солей и остатков из карбонатных пород. Источник расположен на правом берегу р. Далдын, в 250 м севернее отвалов и действует круглогодично, образуя в летний период ручей. В связи с этим фактором, содержание макроэлементов в воде за отчетный период превышает ПДК по содержаниям Cl (5 ПДК), SO₄ (3 ПДК), Ca (3 ПДК), Mg (6 ПДК), (Na+K) (2 ПДК), а также отмечено повышенное содержание таких микроэлементов как Br⁻, Li³⁺.

По пробам, отобранным по IV створу, минерализация воды изменяется от 190 до 1696 мг/дм³. Химический состав воды хлоридно– гидрокарбонатный магниевый-кальциевый. Несколько превышено ПДК по содержанию Mg (2 ПДК), а также по содержанию микроэлемента Br⁻ (2 ПДК).

У V створа, минерализация воды в р. Далдын изменяется от 192 до 766 мг/дм³. Химический состав воды хлоридно–гидрокарбонатный магниевый-кальциевый. Несколько превышено ПДК по содержанию Mg (2 ПДК), а также значительное превышение по содержанию микроэлемента Br⁻ (3 ПДК).

По пробам, отобранным по VI створу (устье руч. Киенг-Юрэх, р. Далдын), минерализация воды изменяется от 175 до 772 мг/дм³. Химический состав воды хлоридно–гидрокарбонатный магниевый-кальциевый. Несколько превышено ПДК по содержанию Mg (2 ПДК), а также по содержанию микроэлементов Br⁻ (5 ПДК) и Cd²⁺ (2 ПДК).

Как показывают результаты химических анализов проб поверхностных вод, отобранных из перечисленных водотоков, в целом экологическая нагрузка на основную водную артерию района месторождения, реку Далдын, возрастает. Источниками загрязнения являются минерализованные воды временных водотоков, приуроченных к территории расположения отвалов горных пород и хвостохранилища на ручье.

Для дополнительного контроля состояния прирусловых частей долин основных водотоков, с 2014 года, проводятся пешие рекогносцировочные маршруты [3].

Таким образом, согласно результатам гидрохимического опробования (в период стока) в районе промзоны УГОКа в настоящее время отмечается относительно удовлетворительное состояние вод реки Сытыкан в районе водохранилища и на юго-западном фланге участка «Октябрьский», где химический состав воды соответствует требованиям ПДК.

В зоне техногенного воздействия карьера тр. «Удачная» химический состав вод несколько превышает предельные значения ПДК по макро- и микрокомпонентам.

Химический состав вод в реке Далдын и впадающих в нее ручьях, а также в реке Марха (в районе устья р. Далдын), находящихся вне зоны техногенного воздействия горных предприятий (в период стока), не превышает показатели ПДК по макро- и микрокомпонентам.

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

- основными источниками загрязнений поверхностных вод являются отвалы вскрышных пород и хвостохранилища на ручье у Северных отвалов; действующее хвостохранилище фабрики № 12 в верховьях ручья Киенг-Юрэх; рудник «Удачный» с инфраструктурой;

- в паводковый период, за счет прохождения большого объема воды, происходит интенсивное разбавление накопленных соленых вод до безопасных (не превышающих ПДК) концентраций микрокомпонентов – естественная очистка водных артерий;

- химический состав вод в реках Далдын и Марха в целом не превышает показатели ПДК по макро- и микрокомпонентам;

- в результате проведения рекогносцировочных обследований новых источников и мочажин соленых вод в долинах обследуемых водотоков не выявлено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Легостаева, Я. Б., Попов, В. Ф., Ксенофонтова, М. И. Гидрогеологические условия и геоэкологическая ситуация на территории подземных техногенных хранилищ при утилизации дренажных рассолов Удачнинского горно-обогатительного комбината / Я. Б. Легостаева, В. Ф. Попов, М. И. Ксенофонтова // Отечественная геология. — 2018. — № 3. — С. 93-102.
2. Методические рекомендации по организации режимных гидрогеохимических наблюдений в горнорудных районах. Белгород, ВИОГЕМ, 1981.
3. 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.
4. 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.
5. Ильков А.Т. Отчет о результатах работ по ведению мониторинга подземных вод в районе месторождения трубки «Удачная» за 2019-2021 г.г., фонды МГРЭ, 2022 г.

ANALYSIS OF HYDROCHEMICAL MONITORING OF SURFACE WATERS IN THE AREA OF ACTIVITY OF UDACHNINSKY GOK

E.E. Makukhina Voronezh State University, Voronezh

Abstract. The hydro grid, in the area of the Udachnaya tube, is represented by the Daldyn and Sytykan rivers. To date, undisturbed natural conditions for the formation of surface runoff have been preserved on the left slopes of the valleys of these rivers, where there are no man-made sources of pollution. To control the state of surface waters, hydrochemical monitoring of the Daldyn and Sytykan rivers and their main tributaries was performed. An assessment of the state of surface river waters and an assessment of the degree of their pollution has been carried out.

Keywords: man-made sources of pollution, Sytykan River, Daldyn River, hydrochemical monitoring, surface waters, mineralized waters.

УДК 504.064.3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ ОБУХОВСКОГО И ДОЛГОПОЛЯНСКОГО СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Мальшиев А.В., Курышев А.А., E-mail: AntonLiss1221@yandex.ru
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Метод фиторемедиации оказывает значительное положительное влияние на окружающую среду и экосистемы благодаря своей эффективности и экологической безопасности. Цель статьи оценка эффективности метода фиторемедиации для очистки загрязнённых почв Обуховского и Долгополянского сельских поселений Белгородской области. В основу методики вошёл атомно-абсорбционно спектрометрический метод. Обработка данных была произведена с помощью компьютерной статистической программы Excel. Проведя данный эксперимент, можно сделать вывод, что в зоне ОЭМК почва от ванадия очистилась на 15-20 %. В зоне Долгополянского сельского поселения почва очистилась на 50-60%.

Ключевые слова: Фиторемедиация, почва, атомно-абсорбционно-спектрометрический метод, технологии, условия, ареал.

Актуальность темы: На сегодняшний день разработано множество подходов с целью рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами. Эти меры, в основном, основаны на механических или физико-химических методах, таких как сжигание почвы, выемка и захоронение, промывка почвы, затвердевание и применение электрического поля [3; 2; 1]. Но данные методы обладают рядом ограничений: высокая стоимость, неэффективность при наличии загрязняющих веществ в низких концентрациях, необратимые изменения физико-химических и биологических свойств почв, которые приводят к ухудшению почвенной экосистемы, внесение вторичных загрязнений. Поэтому существует необходимость в разработке эффективных, экологически чистых и экономически рентабельных технологий рекультивации для рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами.

Цель работы: Оценить эффективность метода фиторемедиации для очистки загрязнённых почв Обуховского и Долгополянского сельских поселений Белгородской области.

Задачи работы: - дать характеристику эколого-геологических условий исследуемого региона;

- дать обзор применения фиторемедиации для очистки загрязненных почв тяжелыми металлами в мире и в России;
- провести аналитические исследования и камеральную обработку полученных результатов;
- определить степень загрязнения почв и грунтов тяжелыми металлами;
- определить эффективность технологии фиторемедиации для очистки загрязненных почв Обуховского и Долгополянского сельских поселений Белгородской области;
- дать рекомендации для улучшения почвенного состояния на основе полученных данных.

Эколого-геологические исследования

Белгородская область расположена на юго-западе Европейской части России. Входит в Центральный федеральный округ (ЦФО). На западе, юго-западе и юге граничит с Украиной.

Площадь 27,1 тыс. км².

Население области в 2024 году - 1 500 659 чел.

Административный центр – г. Белгород. Муниципальное устройство: 3 городских округа (Белгород, Губкинский и Старооскольский), 19 муниципальных районов, в составе которых 25 городских поселений и 265 сельских поселений.

Долгополянское сельское поселение расположено в Старооскольском городском округе Белгородской области и включает в себя 8 населённых пунктов.

В состав Долгополянской сельской территории входят 8 населенных пунктов, 1130 домовладений (табл. 1).

Таблица 1 - Состав Долгополянской сельской территории

№ п / п	Название населенного пункта	Кол-во домовладений
1	с. Долгая Поляна	226
2	с. Монаково	505
3	с. Прокудино	187
4	с. Верхне-Чуфичево	29
5	с. Котеневка	87
6	с. Окольное	67
7	с. Верхнее-Атаманское	0

Территория имеет общую площадь 17366 гектаров, из которых 9956 гектаров составляют сельскохозяйственные угодья, а 7724 гектара приходится на пашни. Также присутствуют сенокосы и пастбища общей площадью 2120 гектаров. Леса и лесополосы занимают всего 58,6 гектаров, что является незначительным показателем по сравнению с другими типами земель. Реки, пруды и водоёмы охватывают территорию в 7,2 гектара. Протяжённость дорог составляет 39,5 километров. Эти данные позволяют получить представление о физико-географических условиях Долгополянского сельского поселения, включая его ландшафт, земельные ресурсы и инфраструктуру.

Обуховская сельская территория расположена в Старооскольском городском округе Белгородской области и включает в себя 5 населённых пунктов: Обуховка, Бабанинка, Готовье, Новиково и Песочный. Административным центром является село Обуховка. Общая площадь территории составляет 5100 гектаров, из которых 2100 гектаров приходится на сельскохозяйственные угодья, а 1300 гектаров занимает пашня. Сенокосы и пастбища занимают 400 гектаров, леса и лесополосы – 1300 гектаров. Реки, пруды и водоёмы охватывают территорию в 15 гектаров. Протяжённость дорог составляет 22,7 километра. Эти данные дают представление о физико-географических условиях Обуховской сельской территории, включая её ландшафт, земельные ресурсы и инфраструктуру.

Методика исследования: Отбор образцов для оценки фитореимедиаии для очистки загрязненных почв были отобраны в пределах Обуховской сельской территории и Долгополянского сельского поселения. Отбор образцов был проведен методом конверта, согласно которому на каждом участке отбора проб отбиралось по пять проб и усреднены путем смешивания.

Почвы ареала исследований представлены черноземами типичными и черноземами выщелоченными.

В качестве фитореимедиаантов были анализированы такие растения, как колосняк песчаный, чернокорень лекарственный, подмаренник белый, тысячелистник войлочный, бодяк полевой, пазник крапчатый, мятлик обыкновенный, трёхрёберник непахучий, пырейник собачий, скандрикс гребенчатый, донник жёлтый, вьюнок полевой, ситник склоняющийся, полынь горькая, горец птичий, просо прутьевидное, кострец полевой, марь постенная, соевые бобы, одуванчик рассечённолистный, пшеница мягкая, амарант голубоватый, амарант запрокинутый, цикорий, лебеда раскидистая, осот полевой.

Графики по веществам содержащимся в почвах и грунтах представлены на рисунках 1-9.

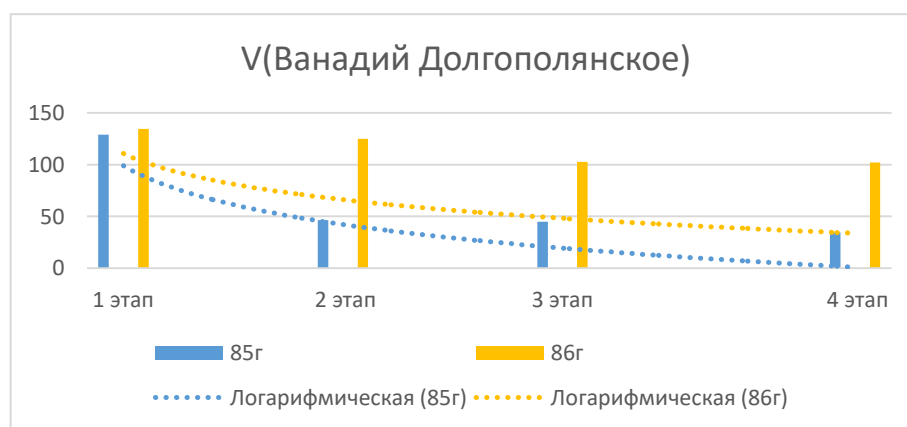


Рисунок 1. Динамика очистки почв с применением метода фитореимедиаии применительно к ванадию, Долгополянское с.п. Белдгородской области

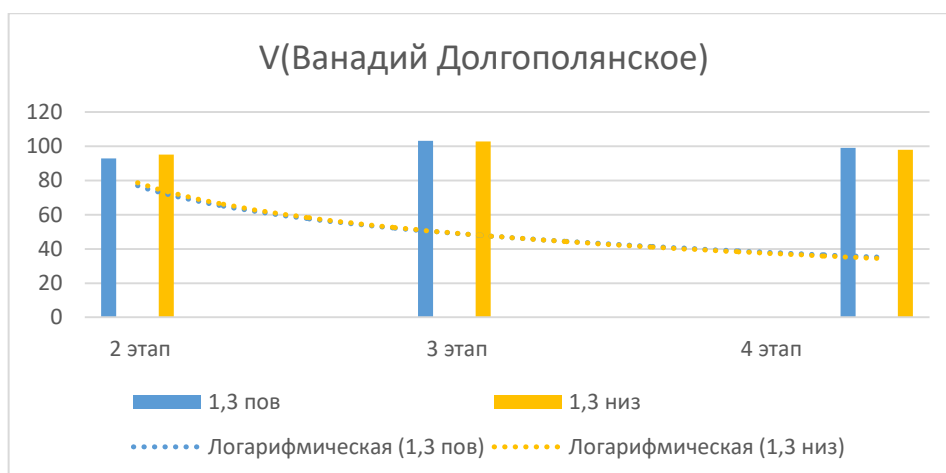


Рисунок 2. Динамика очистки почв с применением метода фиторемедиации применительно к ванадию, Долгополянское с.п. Белгородской области

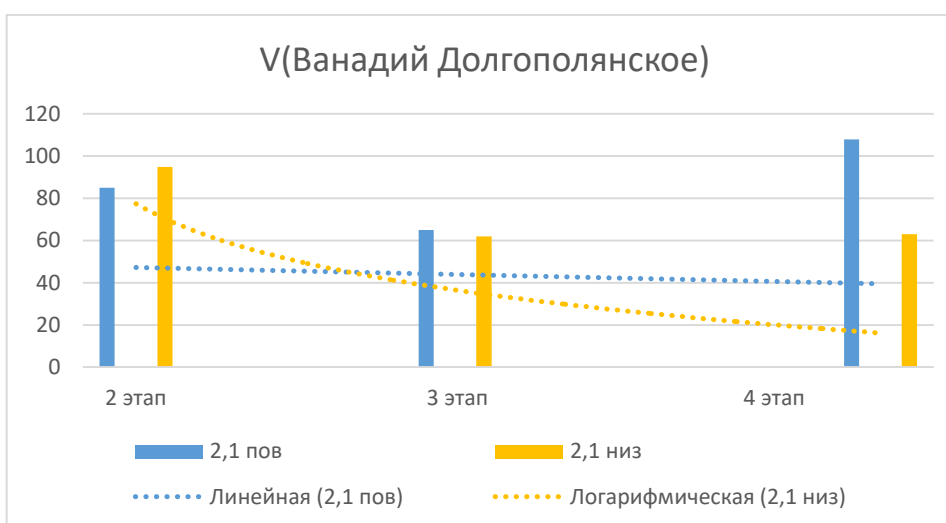


Рисунок 3. Динамика очистки почв с применением метода фиторемедиации применительно к ванадию, Долгополянское с.п. Белгородской области

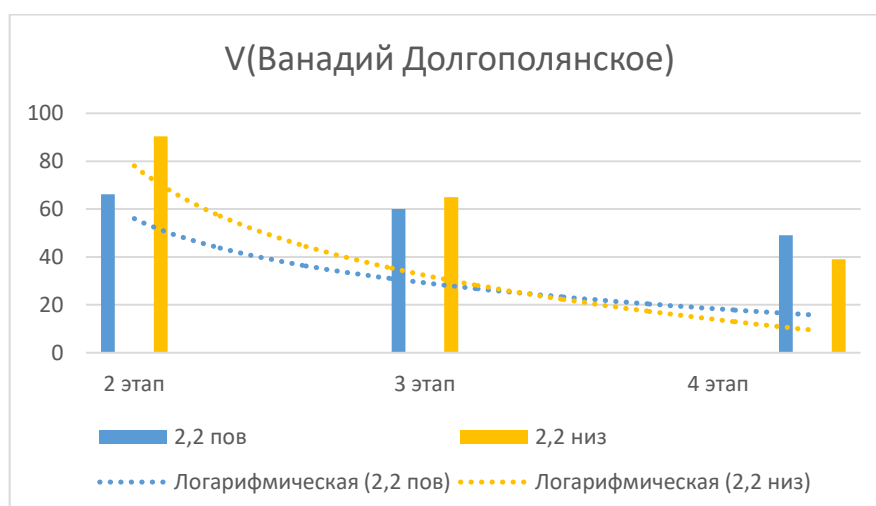


Рисунок 4. Динамика очистки почв с применением метода фиторемедиации применительно к ванадию, Долгополянское с.п. Белгородской области

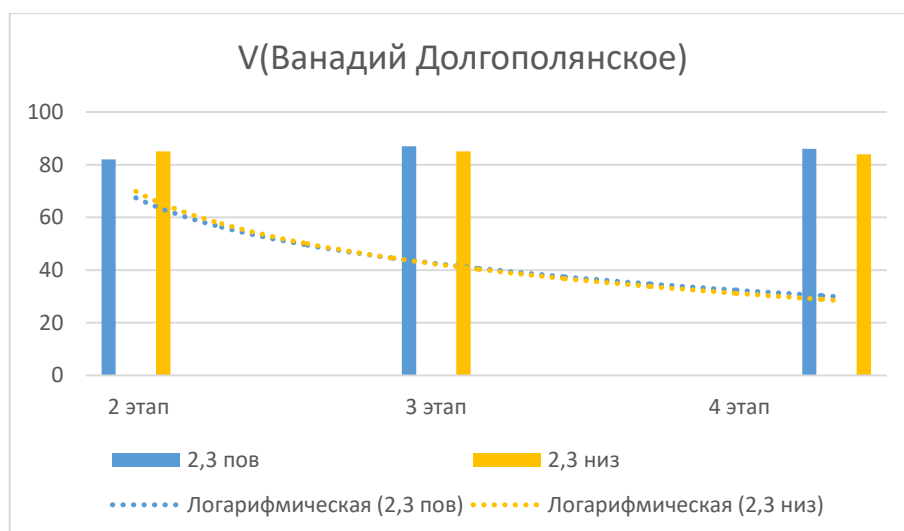


Рисунок 5. Динамика очистки почв с применением метода фиторемедиации применительно к ванадию, Долгополянское с.п. Белгородской области

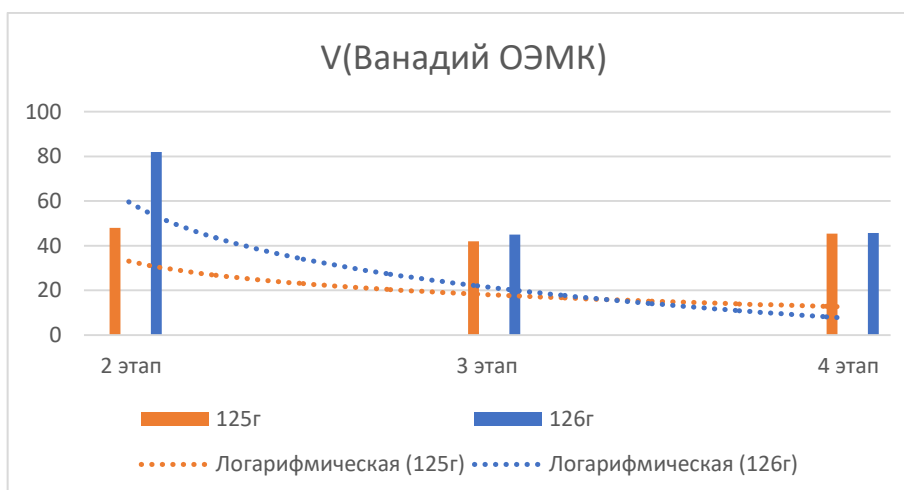


Рисунок 6. Динамика очистки почв с применением метода фиторемедиации применительно к ванадию, в пределах ОЭМК Белгородской области

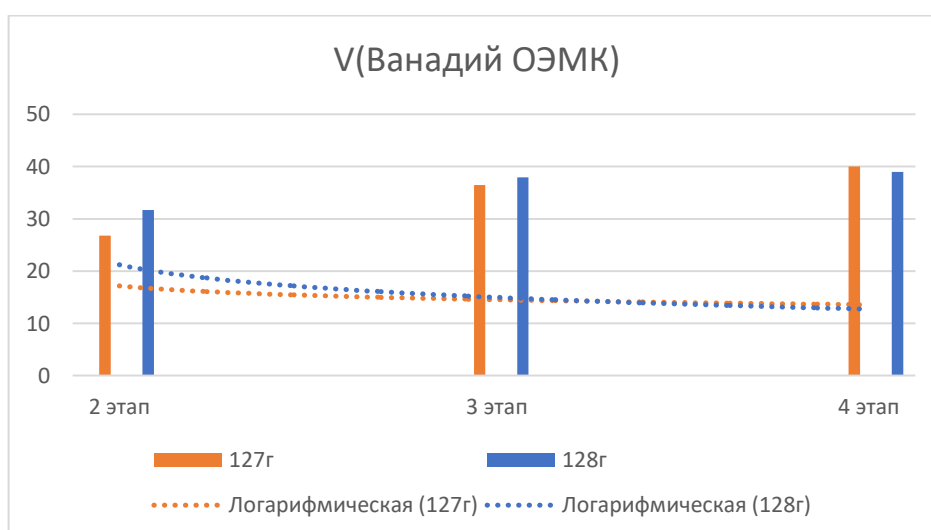


Рисунок 7. Динамика очистки почв с применением метода фиторемедиации применительно к ванадию, в пределах ОЭМК Белгородской области

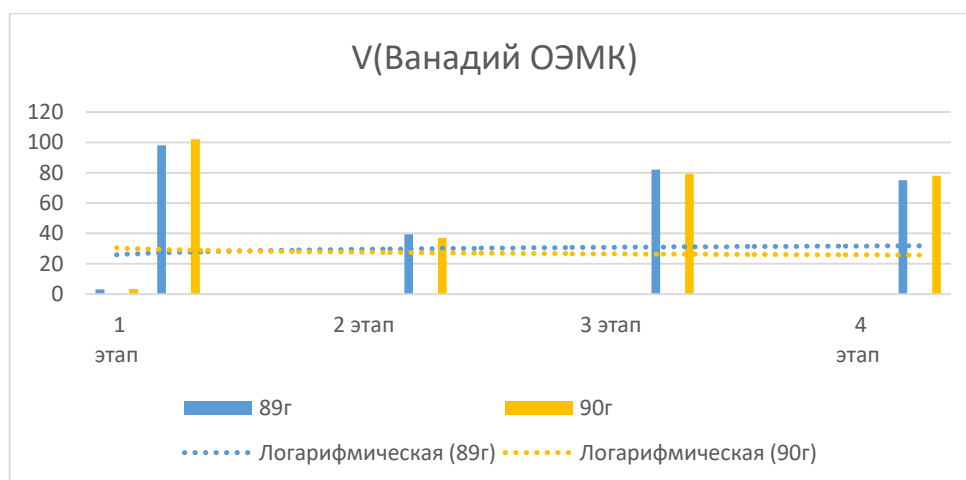


Рисунок 8. Динамика очистки почв с применением метода фиторемедиации применительно к ванадию, в пределах ОЭМК Белдгородской области

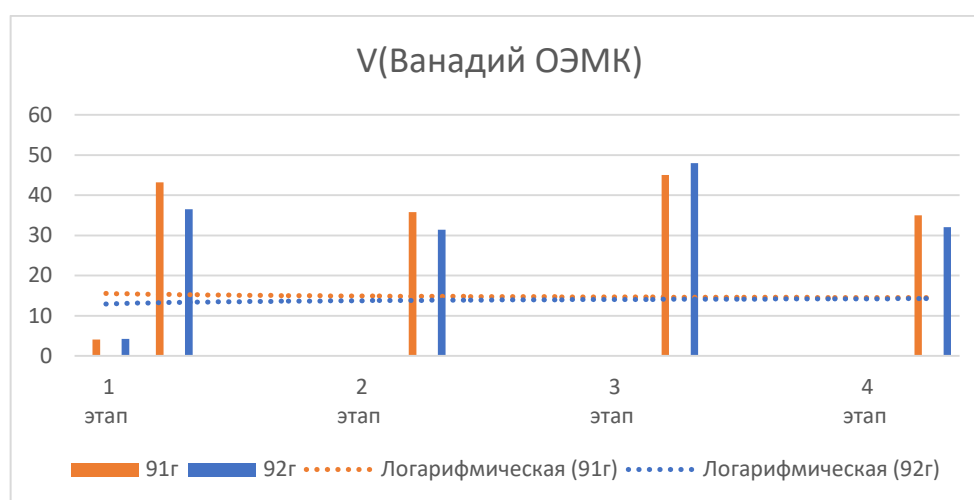


Рисунок 9. Динамика очистки почв с применением метода фиторемедиации применительно к ванадию, в пределах ОЭМК Белдгородской области

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать вывод об эффективности применения метода фиторемедиации для очистки почв в районах воздействия крупных горнопромышленных комплексов. Наибольший эффект данный метод продемонстрировал по очистке почв от V ванадия, который представляет собой ведущий элемент загрязнения, однако извлечение данного элемента из почв демонстрирует различную динамику данного процесса.

1. В районе Долгополянського сельского поселения его эффективность составляет около 50-60%, при котором так в процессе 4 этапов проведения эксперимента содержание концентрации ванадия уменьшилось от 10 мг/кг и до 70 мг/кг.

2. Район Оскольского Metallургического Комбината характеризуется наличием выщелочных чернозёмов в которых процесс фиторемедиации проходил низким уровнем эффективности, он составлял от 15-20 %, концентрация уменьшается от 5 мг/кг, до 7 мг/кг.

3. Применение данного метода неоднозначно для почв различного состава, а также для различных районов воздействия отдельных промышленных предприятий, возможное загрязнение почв иными химическими элементами, по его физико-химическому состоянию может оказать воздействие на процессы метода фиторемедиации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.П. Техническая и экологическая геофизика. Часть 2. Экологическая геофизика. Пособие. – ГомельскийГУ им. Ф. 2025.
2. DalCorso, G., Fasani, E., Manara, A., Visioli, G., and Furini, A. (2019). Heavy metal pollutions: state of the art and innovation in phytoremediation. *Int. J. Mol. Sci.* 20:3412. doi: 10.3390/ijms20143412
3. Wuana, R. A., and Okieimen, F. E. (2011). Heavy metals in contaminated soils: a review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. *Isrn Ecology* 2011:402647. doi: 10.5402/2011/402647

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE PHYTOREMEDIATION METHOD FOR CLEANING CONTAMINATED SOILS OF OBUKHOV AND DOLGOPOLYANSKY RURAL SETTLEMENTS OF THE BELGOROD REGION

*Malyshev A.V., Kuryshv A.A., E-mail: AntonLiss1221@yandex.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract. The phytoremediation method has a significant positive impact on the environment and ecosystems due to its effectiveness and environmental safety. The purpose of the article is to evaluate the effectiveness of the phytoremediation method for cleaning contaminated soils in Obukhov and Dolgopolyansky rural settlements of the Belgorod region. The method is based on the atomic absorption spectrometric method. The data was processed using the Excel computer statistical program.

Key words: Phytoremediation, soils, atomic absorption spectrometric method, technologies, conditions, area.

УДК 504.064

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНСКОГО УЧАСТКА МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Мансурова Р.Р., Курышев А.А., redjina.000@gmail.com
Воронежский Государственный Университет, Университетская пл., 1,
Воронеж, Российская Федерация*

Аннотация. Эколого геохимическая оценка энского участка Магаданской области является целью данной работы в связи с возможностью разработки данного месторождения и возникновения проблем экологического характера. Геохимическими поиском пройдены маршруты с отбором проб, проведены лабораторные исследования по результатам которых произведены расчеты по элементу сурьма (Sb), зафиксировавшие превышения от трех до одиннадцати раз по Кк. А так же предлагаются рекомендации по объективной оценке экологической ситуацию.

Непосредственная значимость эколого-геохимической оценки участка Магаданской области обусловлена несколькими ключевыми факторами:

Магаданская область в данное время является одной из лидирующих областей в золотодобычи. В этом районе находятся известные месторождения, такие как Наталкинское, Павлик и Кубака. Также здесь зафиксировано множество проявлений руд, точек минерализации, а также зон распространения золота и связанных с ним элементов, что свидетельствует о высоком потенциале данной территории для открытия новых золоторудных и россыпных месторождений

Это относится и к территории, где расположена площадь исследуемого участка, которая частично находится в пределах Среднеканно-Штурмовского золоторудно-россыпного района Иньяли-Дебинской минерагенической зоны. Значительная часть россыпей золота в районе отработана и основные перспективы его экономического развития связаны с выявлением золоторудных объектов. При этом, кроме давно известного жильного типа золотого оруденения, здесь возможно выявление перспективных прожилково-вкрапленных штокверков, минерализованных зон, разработка которых возможна с применением методики кучного выщелачивания.[4]

Магаданская область сталкивается с серьезными экологическими рисками, включая загрязнение почвы и воды, которое может быть вызвано как природными факторами, так и антропогенной деятельностью, в нашем случае горнодобывающей промышленностью.

Оценивание геохимических характеристик позволяет выявить состояние экосистем, что важно для сохранения биоразнообразия и устойчивого использования природных ресурсов. Регулярные оценки геохимического состояния территории позволяют отслеживать изменения в окружающей среде, что важно для быстрого выявления проблем и реагирования на них. Понимание данных процессов может способствовать более устойчивому развитию местной экономики, в том числе в таких отраслях, как сельское хозяйство и рыболовство, которые зависят от состояния окружающей среды.

Целью работы является эколого-геохимическая оценка энского участка Магаданской области в связи с возможностью разработки месторождения. Проблемы экологического характера возникают на стадии разведки территории, по мере увеличения детальности изучения увеличиваются и риски, так как растет техногенная нагрузка.

Эколого геологические особенности территории

Климат суровый, резко континентальный с очень морозной зимой и коротким жарким летом. Среднегодовая температура воздуха 11-13С ниже нуля(рис.1). По данным Сеймчанской метеостанции, абсолютный минимум – 62°С при средней температуре января ниже -32°С, максимум приходится на июль и составляет +35°С. Переход среднесуточных температур от отрицательных к положительным происходит в первой половине мая и обратный переход – во второй половине сентября. Постоянный снежный покров устанавливается в начале октября и сходит во второй половине мая. Ледостав происходит во второй половине октября, вскрываются реки в конце мая месяца. Многолетняя мерзлота распространена почти повсеместно и прерывается сквозными таликовыми зонами в долинах рек. Мощность мерзлого слоя достигает 450 м, глубина сезонного протаивания в зависимости от экспозиции склона варьирует от первых сантиметров до 4-5 м (на южных склонах). Среднегодовое количество осадков в виде дождя и снега составляет около 350 мм.

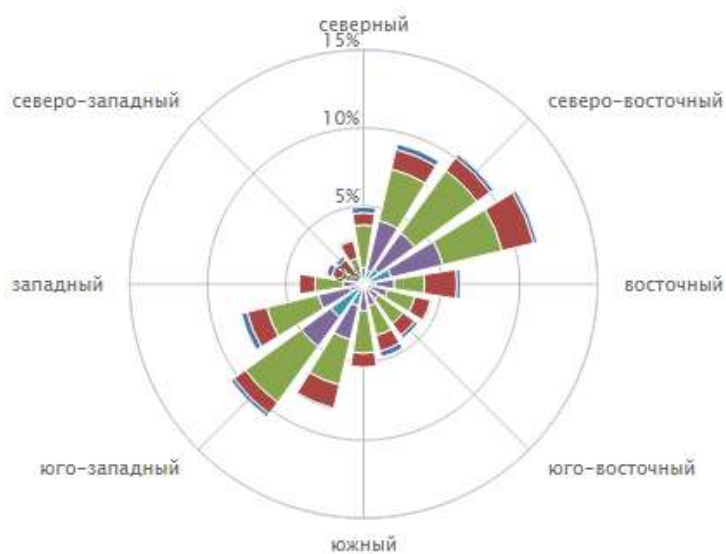


Рисунок 1. Роза ветров

Рельеф площади района формировался длительное время на разнообразных тектонических структурах и слагающих их образованиях под воздействием различных эндогенных и экзогенных факторов. В зависимости от высотного уровня и степени расчленения выделяются среднегорный интенсивно расчлененный, низкогорный расчлененный и слабо расчлененный, а также равнинный типы рельефа. Непосредственно площадь лицензионного участка принадлежит низкогорному и частично равнинному рельефу.

Гидрогеологические условия территории сложились под влиянием ряда геологических и природно-климатических факторов (рис.2). Речная сеть Магаданской области принадлежит к бассейнам рек Восточно-Сибирского и Охотского морей. Главная река – Колыма, наиболее крупными левыми притоками которой являются рр. Таскан, Лыглыхтах, Эльген и многочисленные более мелкие водотоки, берущие начало с горных массивов. Как правило они отличаются быстрым течением, крутым уклоном продольного профиля и наличием порогов. Русла водотоков часто загромождены валунами, полученными при размыве ледниковых морен. На удалении от массивов течение рек замедляется, в более широких долинах русла водотоков ветвятся и меандрируют. Питание рек осуществляется за счет таликовых вод, оттайки мерзлоты и атмосферных осадков. Весенние половодья бурные и высокие. В летний период режим рек и ручьев района крайне непостоянен и зависит от количества выпадающих осадков. Обильное выпадение осадков вызывает резкий подъем уровня воды и затопление пойм рек и ручьев, что затрудняет проведение работ. С прекращением дождей уровень воды резко падает.

Геологическое строение района сложное. Развиты разновозрастные геосинклинальные терригенные, вулканогенные толщи, смятые в простые и сложные складки прорванные интрузиями и дайками, разбиты на сложные блоки многочисленными разрывными нарушениями (рис.3). Обнаженность гранитодных массивов и вулканитов хорошая, триасовых и юрских отложений в основном удовлетворительная. Несколько хуже обнаженность юрских толщ на юго-западе площади. Большинство коренных выходов пород приурочено к береговым обрывам рек и водоразделам, иногда вскрываются в плотике старательских полигонов. Район работ определяется участием в его сложении разновозрастных магматических и стратифицированных образований, рыхлых четвертичных отложений, а также широким развитием разрывных нарушений различного порядка [2].

Стратифицированные и рыхлые четвертичные отложения занимают $\approx 90\%$ территории. Интрузивные породы занимают $\approx 10\%$ площади и выделяются в составе басугуньинского диорит-гранодиоритового плутонического, вернинского субвулканического и немичанского вулканического комплексов.

Позднеюрский возраст имеют субвулканические образования веринского вулканического комплекса и плутонического басугуньинского. К раннемеловым отнесены субвулканические образования немичанского вулканического комплекса. Плутонические породы сформировались по геолого-стратиграфическим данным на глубинах 2-3, не более 5 км. Субвулканические интрузии внедрены в приповерхностных условиях (до 2 км).



Рисунок 2. Гидрогеологическая схема

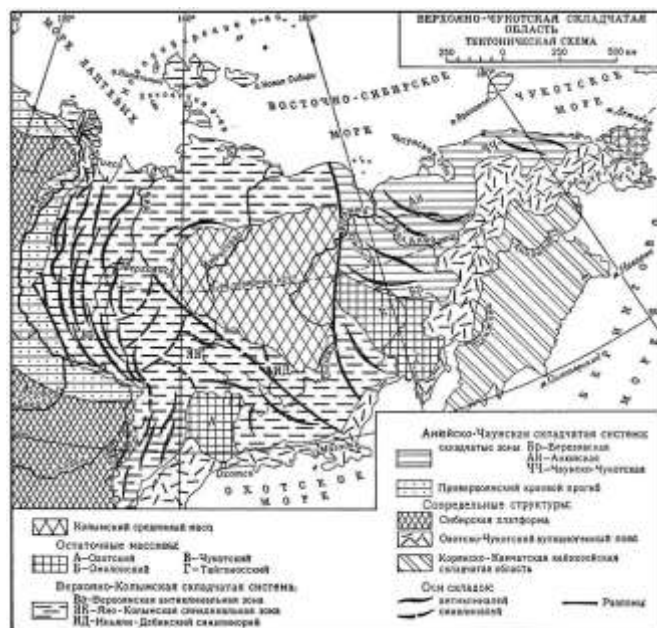


Рисунок 3. Геологическое строение энского участка Магаданской области

Площадь входит в зону лесотундры, где преобладает лиственничное редколесье с кустарниковым подлеском. В долинах рек древесная растительность представлена в основном даурской лиственницей, реже произрастают тополь, ива-чозения и кустарники (рис.4). Выше границы лиственничного редколесья, располагающейся на высотах 600-800 м, лежит пояс кедрового стланика. На гольцовых вершинах выше 1000 м отмечаются лишь полярные мхи. Животный мир достаточно многообразен: в лесах обитает медведь, встречаются лось и олень, в высокогорных массивах – горный баран. В реках и ручьях водится хариус. В районе обитает множество видов птиц. Залесенность площади участка в среднем составляет 60%. Растительный и животный мир довольно беден, но отличается повышенной уязвимостью.



Рис.4. Ива чозения

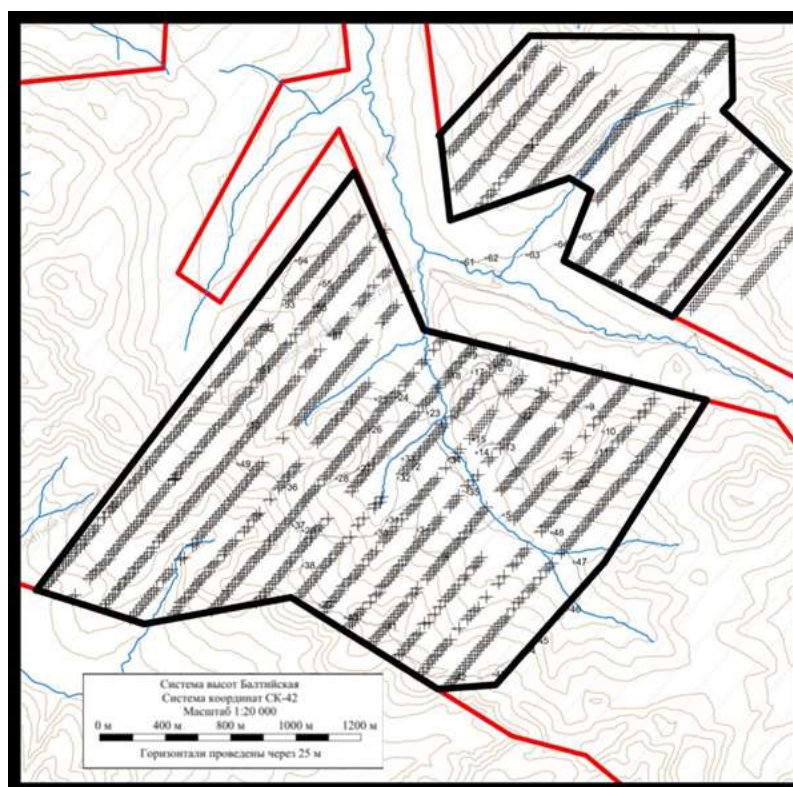
Геохимическим поиском пройдены маршруты профильном варианте по сети 250 x 40 м. Специальной подготовки топографо-геодезической сети для проведения площадных геохимических поисков не предусматривается. Работы проводятся с использованием спутниковых навигаторов GPS. Применение глобальных спутниковых навигационных систем позволяет отказаться от трудоемкой и затратной рубки профилей.

Отбор геохимических проб по опыту работ в аналогичных условиях осуществлялся из копуши глубиной до 0,6 м и сечением 0,16 м². При отборе проб исключаться гумусовый материал. При документировании особое внимание уделялось смене почвенного покрова и его мощности. Места отбора проб по профилям привязываются приборами GPS. В пробу берется только глинистый или суглинистый материал массой 300 г. После просушки в лагере проба дезинтегрируется с помощью ступы и песта, просеивается на сите - 0,5 мм. Масса просеянного материала 150-200 г. Далее пробы были направлены в лабораторию.

Камеральные работы включают в себя обработку данных и построение карт. Построена карта фактов с отбором 1450 проб (рис.5). К исследуемым компонентам относятся: золото, мышьяк, свинец, сурьма, хром. Но рассмотрим один из наиболее опасных, в частности сурьма второго класса опасности. Был посчитан Кпдк – коэффициент концентрации, вычисляемый при нормировании фактической концентрации на предельно допустимые значения ($C_i/C_{пдк}$) (рис.6). Значения для расчета Кпдк для микрокомпонентов в почвах и были взяты из нормативных документов, а именно «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" (с изменениями и дополнениями)» (СанПиН 2.1.3684-21). Оценка степени химического загрязнения почв проводилась в соответствии с таблицей приведённой ниже (таб.1).

Таблица 1. Оценка степени загрязнения почв неорганическими веществами

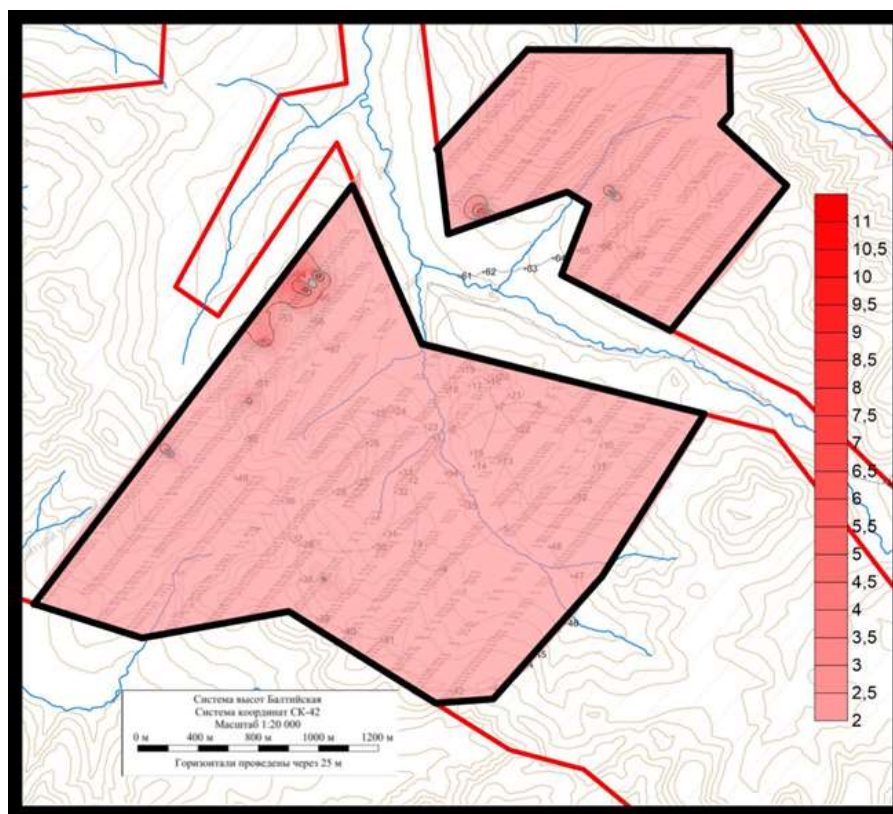
Содержание в почве (мг/кг)	Категория загрязнения почвы		
Класс опасности вещества	1 класс	2 класс	3 класс
> К _{мах}	Очень сильная	Очень сильная	Сильная
От ПДК до К _{мах}	Очень сильная	Сильная	Средняя
От 2 фоновых значений до ПДК	Слабая	Слабая	Слабая



Условные обозначения

-  Место фактического отбора литохимической пробы
-  Проектное место отбора литохимической пробы
-  Гидрография: реки, ручьи
-  Энский участок
-  Границы отбора проб

Рисунок 5. Карта фактического материала



Условные обозначения

- ⊠ 20-32 Место фактического отбора литохимической пробы
- 20_32 Проектное место отбора литохимической пробы
- Гидрография: реки, ручьи
- Энский участок
- Границы отбора проб

Рисунок 6. Карта превышений Кпдк по сурьме (Sb)

По проведенным исследованиям можно сделать следующие выводы: На всей исследуемой площади по сурьме Кпдк превышают от трех до одиннадцати раз, так же мы можем говорить об увеличении концентраций по ряду других сопутствующих элементов, так как выделяется антимонитовая геохимическая ассоциация, она связана с комплексом золоторудных (сурьмосодержащих) и золото-сурьмяных месторождений. Геохимическая специализация сурьмяного оруденения связана с привнесением в основном сурьмы и серы и заимствованием Ni, Co, As, Pb, Zn, Fe и Au из ранее образованных руд. Вся исследуемая территория имеет слабую степень загрязнения, но в отдельных участках, в частности на северо-западе территории была выявлена высокая степень загрязнения, которая согласно

таблице1. «Оценка степени загрязнения почв неорганическими веществами» относится к сильной категории загрязнения, составляющая 5% от всей исследуемой территории.

Но хочется добавить, что в природных условиях химические элементы находятся основном в связанной форме. В подвижной форме химические элементы и их соединения составляют незначительный процент от их валовых содержаний в связи с повсеместным развитием многолетнемерзлых пород и малой мощностью (0,3-0,7) сезонно талого слоя.

Исследуемая площадь в данный момент находится в статусе поисковых и оценочных работ, проблемы экологического характера могут возникнуть на стадии разведки территории, так как по мере увеличения детальности изучения-увеличиваются и риски, обусловленные ростом техногенной нагрузки. В связи с выявленными эколого-геохимическими аномалиями необходимо проведение регулярного мониторинга определяющие динамику их изменения для исключения экологических рисков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косинова И. И. Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование : учебник / О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильяш. // Москва : Издательство «Научная книга», 2022 /// 348 с.
2. В. М. Кузнецов, С. В. Жигалов, Т. А. Ведерникова, В. И. Шпикерман/Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Лист Р-56 — Сеймчан. Объяснительная записка.— СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008. 426 с. + 16 вкл. (Минприроды России, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ», ОАО «Магадангеология»
3. Валяльщикова А.А., Ильяш В. В., Косинова И.И , Силкин К. Ю., Стародубцев В. С. Курс лекций для подготовки к государственному экзамену по экологической геологии: учебное пособие/ Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета.
4. Проектная документация на проведение работ по геологическому изучению, включающему поиски и оценку месторождений рудного золота на участке недр.
5. Протоколы результатов анализов и измерений

ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE ENSKY SITE OF THE MAGADAN REGION

*Mansurova R.R., Kuryshev A.A., redjina.000@gmail.com Voronezh State University,
Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russian Federation*

Abstract. Ecological geochemical assessment of the Ensky site of the Magadan region is the purpose of this work in connection with the possibility of developing this deposit and the emergence of environmental problems. Geochemical search passed routes with sampling, laboratory studies were carried out, according to the results of which calculations were made on the antimony element (Sb), which recorded exceedances from three to eleven times in Kk. Recommendations for an objective assessment of the environmental situation are also offered.

УДК 502/504.624.21

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ И ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РЕПЬЕВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Аннотация: 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.

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

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.

Цифровые модели рельефа играют важную роль в гидрологическом и геоморфологическом анализе. Одно из основных приложений ЦМР, позволивших значительно упростить анализ речных систем, — это автоматизированное построение водосборов и расчет их морфометрических характеристик. Большинство современных программных средств ГИС включают те или иные реализации инструментов гидрологического моделирования на основе ЦМР. QGIS в этом смысле является исключением: у него нет собственных инструментов анализа такого рода, но есть возможность использовать наработки других программных продуктов — например, GRASS, SAGA и Whitebox.

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

Репьевское сельское поселение находится в южной части Репьевского муниципального района и граничит со Скорицким, Краснолиповским, Осадчевским,

Россошанским и Бутырским сельскими поселениями, а также с Красненским муниципальным районом Белгородской области.

Территорию исследования пересекает река Потудань

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



Рисунок 1. Схема расположения с. Репьевка

Чтобы работать с цифровой моделью местности, необходимо обрезать (кадрировать) исходный файл по охвату территории анализа и перепроецировать из географической системы координат в прямоугольную.

Следующим этапом является гидрологическая коррекция ЦММ. Гидрологическое моделирование с использованием ЦММ основывается на следующей идее: моделируемая вода стекает из ячейки с большей высотой в соседнюю ячейку с меньшей высотой. Трассируя поток вниз по склону, можно связывать ячейки в так называемые “сети потока” (drainage networks) и определять водосборные площади и границы бассейнов. Если на модели есть замкнутые локальные понижения, то они выступают как препятствие для распространения стока.

Данный этап выполняется при помощи программы SAGA и инструмента Fill Sinks. Этот инструмент преобразует ЦМР таким образом, что на месте замкнутых понижений будет сформирована наклонная поверхность.

Далее следует расчёт водосборной площади. Водосборную площадь вместе со всеми другими величинами, которые можно рассчитать по аналогичному принципу, часто называют аккумуляцией потока (англ. flow accumulation). Именно так называются инструменты расчёта водосборной площади в большинстве современных ГИС-пакетов.

Путем набора инструментов и команд получаем карту водосборной площади в оттенках голубого.

Для дальнейшего анализа нам будет нужна только территория водосборного бассейна р. Потудань до слияния её с р. Дон. На этом шаге мы определим границы бассейна этого створа.

Следующим шагом будет создание модели водотоков на основе водосборной площади. Растр водосборной площади (или объёма стока) позволяет выделить сеть потенциальных водотоков. Ячейка считается принадлежащей к сети потенциальных

водотоков, если величина водосборной площади в ней превышает некоторый заданный порог. Это упрощённый принцип, но он позволяет строить сети, подобные реальным.

Далее при помощи модуля, встроенного в программу можно представить полученные результаты в таком виде.

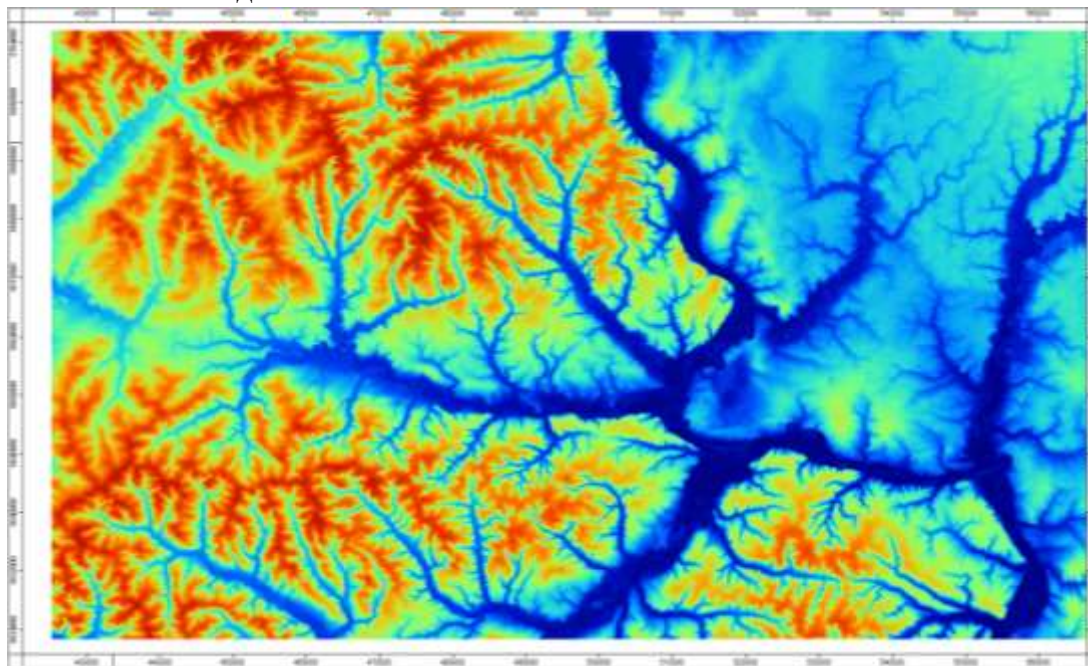


Рисунок 2. Карта гидрологической сети

Данный вид полученных результатов помогает оценивать территории, попадающие в наиболее неблагоприятные зоны.

Выводы: Компьютерное моделирование позволяет спрогнозировать процессы подтопления и затопления даже в отдаленных сельских поселениях.

Благодаря моделированию можно оценивать нанесенный ущерб территориям, подвергшимся процессам подтопления и затопления.

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.
3. «Основные гидрологические характеристики» Том 7, Донской район.
4. Курдов А.Г. «Реки Воронежской области». 1984
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

*D.A. Matytsina, A.A. Kuryshch, dasha.matitsina@yandex.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract: The process of flooding creates unfavorable sanitary conditions for human habitation. 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 504.53

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОСВОЕНИЯ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Митрофанова М.А., marfa-mma@mail.ru

Косинова И.И., д.г.-м.н., kosinova777@yandex.ru

ФГБУ ВО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж, РФ

Аннотация: результаты изучения неблагоприятных эколого-геологических условий территорий освоения месторождений в Арктических регионах, а также высокая чувствительность местных экосистем к внешним воздействиям требуют поиска новых превентивных мер для ведения экологически безопасной хозяйственной деятельности в таких районах. Основная концепция предлагаемой системы экологической безопасности в Арктических зонах заключается в необходимости регионами/недропользователями предварительного зонирования территорий планируемых к освоению нефтегазоконденсатных месторождений по уровню эколого-ресурсного потенциала почв и

по степени пораженности территории ЭПП и ГЯ с наложением ряда ограничений по условиям использования территорий.

Ключевые слова: экологическая безопасность, Арктическая зона, эколого-ресурсный потенциал, зонирование территории, мониторинг.

Интенсивность освоения Арктической зоны РФ, с учетом ее природно-климатических особенностей и высокой степени уязвимости, повышает важность обеспечения экологической безопасности в рамках стратегического развития всего Арктического региона [2]. В работах специалистов Института проблем нефти и газа РАН, касающихся вопросов повышения эффективности и экологической безопасности освоения нефтегазоносных территорий арктической и субарктической зон, приводятся результаты исследований техногенной дегазации при добыче углеводородного сырья, дистанционного мониторинга концентраций метана в атмосфере, анализ антропогенных деформаций криогенных ландшафтов [11]. Также в литературе рассматривается необходимость оценки экологических рисков при освоении нефтегазовых месторождений, что является одним из основополагающих аспектов системы экологического менеджмента [1].

В настоящей статье приводятся предложения по системе мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности при освоении нефтегазоконденсатных месторождений (НГКМ) Арктической зоны РФ, разработанные авторами в ходе оценки эколого-геологических условий, а также особенностей трансформации ресурсной и геодинамической экологических функций литосферы на территории Уренгойского НГКМ, как одного из наиболее крупных и репрезентативных в Арктическом регионе [6, 7, 9].

Проведенные ранее исследования эколого-геологических условий территории месторождения свидетельствуют об их неблагоприятности, что связано в первую очередь с наличием толщи многолетнемерзлых грунтов, обуславливающей протекание геокриологических процессов, препятствующих водообмену с нижележащими горизонтами, маломощность почвенного покрова, обедненный видовой состав фитоценозов и высокий уровень уязвимости к воздействиям хозяйственной деятельности местных экосистем в целом.

Полученные сведения о неблагоприятных эколого-геологических условиях территории Уренгойского месторождения потребовали поиска новых превентивных мер для экологически безопасного освоения таких районов.

В таблице 1 представлены виды существующей природоохранной системы при осуществлении хозяйственной деятельности в сравнении с предлагаемыми дополнительными и альтернативными мероприятиями по обеспечению экологической безопасности освоения месторождений в Арктических районах.

Основная концепция предлагаемой системы экологической безопасности в Арктических зонах заключается в необходимости регионами/недропользователями предварительного зонирования территорий планируемых к освоению нефтегазоконденсатных месторождений по уровню эколого-ресурсного потенциала почв (ЭРП) с наложением ряда ограничений по условиям использования территорий с наибольшим ЭРП (категории средний и высокий). Данный показатель позволяет выявлять участки, где почвы в максимально возможном объеме могут осуществлять экосистемные функции. Существующий подход к оценке территорий с позиций Земельного кодекса РФ сводится в первую очередь к защите плодородия земель. При этом Арктические почвы к таковым зачастую не относятся, не соответствуя требованиям, предъявляемым к плодородным. Базируясь на выводах об отсутствии плодородных почв на участках освоения НГКМ, проект рекультивации земель в составе проектной документации оставляет без внимания почвы Арктических регионов, тем самым косвенно полностью уничтожая исходный состав экосистем.

Еще одно важное направление предлагаемой системы экологической безопасности освоения НГКМ в Арктике – необходимость **зонирования регионами/недропользователями территории по степени пораженности экзогенными геологическими процессами и**

гидрогеологическими явлениями (ЭГП и ГЯ) с наложением ряда ограничений по условиям использования территорий с пораженностью до 25 %. При планировании и ведении хозяйственной деятельности изучение ЭГП и ГЯ в первую очередь осуществляется с целью принятия решений по безопасности конструктива зданий и сооружений, а не с позиций экологической безопасности природных систем [3]. При этом, возведение сооружений с такой системой защиты может приводить к активизации ЭГП и ГЯ, уничтожающих исходные природные ландшафты. Особенно наглядно это происходит при активизации процессов техногенного подтопления при нарушении поверхностного стока в период сезонного оттаивания ММП. Таким образом, ведется деятельность, нарушающая требования п.2 ст.13 Земельного кодекса РФ, обязующие собственников земельных участков, землепользователей и арендаторов проводить мероприятия по защите земель, в том числе от подтопления и заболачивания.

Своевременное выявление участков с наибольшим ЭРП и с пораженностью территории ЭГП и ГЯ до 25%, наложение соответствующих ограничений по условиям использования территорий в их границах, мониторинговые исследования их состояния до, во время и после антропогенного механического воздействия, позволит наиболее эффективно подойти к рациональному природопользованию с сохранением в исходном виде и составе ключевых Арктических экосистем со всем их обедненным биоразнообразием.

Методики определения эколого-ресурсного потенциала почв Арктической зоны и оценки пораженности ЭГП и ГЯ на примере участков обустройства Уренгойского НГКМ приведены в ряде работ авторов [4, 5, 8, 10].

Таблица 1. Существующая и предлагаемая системы природоохранной деятельности при освоении месторождений в Арктической зоне

Существующая система природоохранной деятельности при освоении месторождений В ЛЮБЫХ РЕГИОНАХ	Предлагаемая система природоохранной деятельности при освоении НГКМ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ
<i>1. Исследование компонентов окружающей среды в рамках инженерно-экологических изысканий, в том числе оценка пригодности почв для рекультивации путем сопоставления агрохимических показателей почв с нормативами, предъявляемыми к плодородному слою.</i> Как результат для Арктических регионов: несоответствие требованиям к плодородным почвам, непригодность для рекультивации; отсутствие специальных природоохранных мероприятий в проектной документации, учитывающих уязвимость и низкую способность к самовосстановлению Арктических экосистем; потеря исходных компонентов экосистем, включая биоценозы.  Слева - профиль литосрата, перекрывшего исходные почвы, справа - пример смены ландшафта после укладки трубопровода и сооружения обваловки. <i>2. Исследование компонентов окружающей среды в рамках инженерно-экологических изысканий, в том числе опасных природных и природно-антропогенных процессов.</i> Дальнейшее использование полученных данных не имеет отражения в проектной документации с позиций природоохранных мероприятий. При этом изучение опасных экзогенных геологических процессов и гидрогеологических явлений в ходе инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканий сводится к принятию конструктивных решений для безопасности строящихся зданий и сооружений, а не экологической стабильности местности. Как результат для Арктических регионов: практически неконтролируемый процесс активизации экзогенных процессов и гидрогеологических явлений в осложненных наличием ММП условиях; отсутствие соответствующих природоохранных мер в проекте, что приводит к подмене исходных ландшафтов.	<i>Зонирование регионом/недропользователем территории планируемого к освоению месторождения с позиции эколого-ресурсного потенциала почв по разработанной авторами методике с наложением следующих ограничений по условиям использования территорий с наибольшим ЭРП (категории средний и высокий):</i> 1) запрет размещения площадных объектов во избежание растепления многолетнемерзлых пород, нарушения поверхностного стока; 2) поднятие межпромысловых трубопроводов на высокие эстакадные опоры, не затрудняющие поверхностный сток и не приводящие к значительным по площади нарушениям почвенно-растительного покрова; 3) приоритет размещения линейных объектов (трубопроводы, автодороги и др.) в обход территорий с наибольшим ЭРП; 4) при невозможности укладки линейных объектов в обход территории с наибольшим ЭРП осуществлять бестраншейную укладку магистральных трубопроводов без вскрытия грунта с применением защитных кожухов, препятствующих растеплению ММП, что сохранит целостность почвенно-растительного покрова и не затронет корневую систему растений; 5) увеличение количества, частоты и, при необходимости, диаметра водопропускных труб при отсыпке автодорог, либо отсыпка оснований дорог хорошо дренируемыми материалами (обломочные породы крупных фракций); 6) осуществление изыскательских буровых и строительных работ только при отрицательных температурах воздуха и промерзании грунта на глубину более 10 см; 7) запрет перемещения тяжелой техники, включая гусеничную, в период положительных температур атмосферного воздуха и оттаивания грунта на глубину менее 10 см. <i>Зонирование регионами/недропользователями территории планируемого к освоению месторождения по степени пораженности экзогенными геологическими процессами и гидрогеологическими явлениями по разработанной авторами методике с наложением следующих ограничений по условиям использования территорий с пораженностью до 25 %:</i> 1) увеличение количества, частоты и, при необходимости, диаметра водопропускных труб при отсыпке автодорог; 2) запрет сброса вод в пониженные участки рельефа во избежание растепления мерзлых грунтов; 3) сохранение почвенно-растительного покрова путем бестраншейной укладки труб на глубину или поднятием на эстакады во избежание развития термокарстовых процессов; 4) устройство охлаждающих систем из труб вертикального и горизонтального

Существующая система природоохранной деятельности при освоении месторождений В ЛЮБЫХ РЕГИОНАХ	Предлагаемая система природоохранной деятельности при освоении НГКМ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ
 <i>Техногенное подтопление вдоль отсыпок автодорог, уничтожившее исходные ландшафты.</i> 3. В соответствии со ст.13 Земельного кодекса РФ, а также с положениями Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" проектная документация должна содержать мероприятия по рекультивации нарушенных земельных участков и почвенного покрова. В условиях наличия ММП, отсутствия плодородных почв по результатам экологических изысканий, выбранного способа укладки трубопроводов на естественное основание без заглубления проект рекультивации для Арктических районов не предусматривает никаких природоохранных мероприятий по сохранности почв. Также зачастую проект рекультивации не предусматривает мер по восстановлению земельного участка по истечению периода эксплуатации объекта, в результате чего на территории остаются нефункционирующие антропогенные ландшафты.  <i>Антропогенные ландшафты после окончания эксплуатации объектов</i> 4. Производственный экологический мониторинг при строительстве и эксплуатации. Такая система мониторинга направлена на контроль соблюдения запроектированных природоохранных мероприятий относительно видов спрогнозированного воздействия. Пункты мониторинга за компонентами	заложения, создание вентилируемых подполий при строительстве зданий и сооружений со значительным тепловыделением. <i>Необходимо на законодательном уровне закрепить обязанность недропользователя осуществлять рекультивацию территорий, на которых завершена эксплуатация объектов. В процессе такой рекультивации облик ландшафта должен быть в максимально возможной степени возвращен к исходному, имеющему место до осуществления намечаемой деятельности с дальнейшим контролем эколого-ресурсного потенциала почв.</i> <i>Для более концептуального подхода рекомендуется помимо имеющихся систем мониторинга закрепить за недропользователями необходимость предусматривать мониторинг почвенного и растительного покрова на ключевых участках в пределах территорий с наибольшим эколого-ресурсным потенциалом.</i>

Существующая система природоохранной деятельности при освоении месторождений В ЛЮБЫХ РЕГИОНАХ	Предлагаемая система природоохранной деятельности при освоении НГКМ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ
окружающей среды зачастую размещаются в местах ожидаемого интенсивного воздействия строительной деятельности. Фиксируемые факты нарушений и негативных воздействий, как правило, не имеют дальнейших корректирующих мер. К тому же в Арктической зоне строительные действия осуществляются преимущественно в зимний период, поэтому мониторинг за состоянием компонентов окружающей среды весьма поверхностный. Также реализуется система наблюдений за состоянием отдельных компонентов окружающей среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами. Многие недропользователи в целях экономии средств на природоохранную деятельность совмещают такие наблюдения с производственным мониторингом и таким образом не контролируют комплексное экологическое состояние осваиваемой территории с комплексной позиции. Например, в ЯНАО действует Постановление от 14.02.2013 № 56-П «О территориальной системе наблюдения за состоянием ОС на территории ЯНАО». Это положение определяет правила и порядок проведения локального экологического мониторинга на территории автономного округа. По результатам такого мониторинга формируется некая ежегодная статистическая отчетность по источникам выбросов, по состоянию отдельных компонентов окружающей среды, по динамике опасных экзогенных процессов и природоохранной деятельности предприятий, выраженной в денежном эквиваленте. Регион делает попытку зарегулированной системы природоохранной деятельности, распространяя ее на все предприятия, функционирующие на своей территории. Однако отсутствует комплексный подход и ориентированность на сохранение исходных форм биогеоценозов, больший упор делается на контроль загрязнений.	При выборе ключевых участков придерживаться наиболее репрезентативных площадок комплексных описаний ландшафтов (ПКОЛ), при изучении которых был присвоен наибольший индекс эколого-ресурсного потенциала почв. Для корректного сопоставления результатов мониторинговые наблюдения следует проводить в тот же сезон, в который были выполнены экологические изыскания без привязки к строительным циклам в зимний период. Контролируемыми параметрами будут являться основные параметры оценки эколого-ресурсного потенциала: величина водного и солевого рН почв, содержание органического вещества в почвах, глубина залегания многолетнемерзлых пород, общее проективное покрытие растительностью. Также необходимо производить типизацию почв и фиксировать видовой состав растительных сообществ для контроля за стабильностью исходных параметров экосистемы. С этой же целью мониторинг может быть повторно осуществлен после окончания строительства, а также спустя некоторое время после начала эксплуатации объектов обустройства НГКМ. Предусмотреть мониторинг за активизацией ЭГП и ГЯ при осуществлении строительных действий и дальнейшей эксплуатации объектов на ключевых участках с наименьшей пораженностью территории. Важнейшими контролируемыми параметрами при этом должны явиться как интенсивность проявления ранее выявленных ЭГП и ГЯ, так и установление факта активизации новых процессов. Следует вести наблюдения в период паводка, а также в период максимального уровня сезонного оттаивания ММП для конкретной местности в процессе строительства, после его окончания и во время эксплуатации. По результатам вышеуказанных видов мониторинговых исследований недропользователями должны приниматься оперативные корректирующие решения по дальнейшей природоохранной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акчурин Л.И., Малашенков Б.М. Экологические риски освоения нефтегазовых месторождений арктического шельфа российской Федерации: подходы и решения. Журнал «Инновации и инвестиции», №2. Раздел «Экономика отраслей регионов». Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование». 2019. С.266-270.
2. Болсуновская Ю.А., Боярко Г.Ю. Особые экологические риски в системе обеспечения экологической безопасности Арктического региона РФ // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-12. – С. 2725-2728.
3. Губарьков А.А., Алешин Г.А., Идрисов И.Р., Кириллов А.В. Мониторинг экзогенных геологических процессов на магистральном газопроводе «Заполярье - Новый-Уренгой». Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2011. №3. С. 8-14.
4. М.А. Митрофанова, И.И. Косинова. Методика оценки почв Арктической зоны на основе их эколого-ресурсного потенциала. Материалы Десятого международного молодежного инновационного проекта «Школа экологических перспектив» / под ред. И.И. Косиновой. Воронеж, Изд-во «Научная книга», 2023. С. 95-104.
5. Митрофанова М. А., Бударина В. А., Игнатенко И. М., Косинова, И. И. Методика геодинамической оценки пораженности территории горнопромышленного комплекса экзогенными геологическими процессам и гидрогеологическими явлениями. Вестник ВГУ. Серия: Геология, (3). С. 96–108. <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/3/96–108>.
6. Митрофанова М.А., Косинова И.И. Аспекты преобразования ресурсной функции литосферы на территории нефтегазоносных районов Арктической зоны РФ. Сборник 8й международной научно-практической конференции «Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы». Воронеж: Издательство ООО «Кварта», 2023. С. 33-37.
7. Митрофанова М.А., Косинова И.И. Ландшафтные особенности территорий нефтегазоконденсатных месторождений ЯНАО. Сборник 7й международной научно-практической конференции «Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы» / под ред. И.И. Косиновой. Воронеж: Издательство АО «Воронежская областная типография», 2021. С.358-361.
8. Митрофанова М.А., Косинова И.И. Методический подход к оценке почв Арктической зоны на основе данных инженерно-экологических изысканий Уренгойского НГКМ // Научно-технический журнал «Проектирование и разработка нефтегазовых месторождений». 2023. № 1. С.28-35.
9. Митрофанова М.А., Косинова И.И. Трансформация ресурсной функции литосферы на территории обустройства Уренгойского НГКМ. Материалы Девятого международного молодежного инновационного проекта «Школа экологических перспектив»/ под ред. И.И. Косиновой. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2022. С. 111-115.
10. Митрофанова М.А., Косинова И.И., Игнатенко И.М. Методические основы инженерно-экологической оценки почв Арктической зоны Российской Федерации. Инженерные изыскания Том XVI, № 4/2022 с. 18-34. <https://doi.org/10.25296/1997-8650-2022-16-4-18-34>.
11. Повышение эффективности и экологической безопасности освоения нефтегазовых ресурсов арктической и субарктической зон Земли в условиях меняющегося климата В.И. Богоявленский*, И.В. Богоявленский, А.В. Кишанков, С.Г. Корниенко**, Р.А. Никонов, О.С. Сизов. Институт проблем нефти и газа РАН, Москва, Россия. Актуальные проблемы нефти и газа. Вып. 3(42) 2023 <http://oilgasjournal.ru>.

THE SYSTEM OF ENSURING THE ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS CONDENSATE FIELDS IN THE ARCTIC ZONE

*Mitrofanova M.A., marfa-mma@mail.ru
Kosinova I.I., kosinova777@yandex.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract: the results of studying the unfavorable ecological and geological conditions of the territories of field development in the Arctic regions, as well as the high sensitivity of local ecosystems to external influences, require the search for new preventive measures to conduct environmentally sound economic activities in such areas. The main concept of the proposed environmental safety system in the Arctic zones is the need for regions/subsurface users to pre-zone the territories of oil and gas condensate fields planned for development according to the level of ecological and resource potential of soils and the degree of damage to the territory of EGP and hydrogeological phenomena with the imposition of a number of restrictions on the conditions of use of territories.

Keywords: environmental safety, Arctic zone, ecological and resource potential, zoning of the territory, monitoring.

УДК 504.064

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭНТРОПИИ.

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

Аннотация. Данная работа посвящена эколого-гидрогеохимической оценке территорий Троицкого и Ериковского сельских поселений с применением модели геоэкологической энтропии. В работе произведен расчет коэффициентов концентрации загрязняющих веществ в подземных водах, выполнено разбиение базы данных на градации, осуществлен расчет повторяемости, выделены этапы получения значений геоэкологической энтропии, составлена сравнительная оценка по полученным результатам.

Ключевые слова: Троицкий, Ериковское, эколого-гидрогеохимическая оценка, модель геоэкологической энтропии, методика, расчет, коэффициенты концентрации, градации, повторяемость.

Введение

Одна из основных задач, стоящих перед экологической геохимией – геохимическая оценка условий существования организмов. Оценка среды с точки зрения химического состава. При этом она должна быть сделана из особенностей распространения, миграции, концентрации, и форм нахождения химических элементов в биосфере в целом. Экологическая геохимия — научное направление, исследующее морфологические, ретроспективные и прогнозные задачи, связанные с изучением влияния геохимических полей и геопатогенных аномалий (неоднородностей земной коры) природного и техногенного происхождения на биоту. Среди этих полей выделяются литогеохимические, гидрогеохимические, биогеохимические и атмогеохимические.

В данной работе будет рассмотрена гидрогеохимическая оценка территории Троицкого и Ериковского сельских поселений - муниципальных образований Белгородской области России, с применением модели геоэкологической энтропии. Данное понятие введено О. В. Базарским при оценке загрязнения почв в городе Липецк [4].

Методика

Стандартная эколого-гидрогеохимическая оценка территории предполагает сравнение содержания компонентов в воде с предельно-допустимыми концентрациями путем расчета коэффициентов концентрации и отнесения проб по принципу экологических приоритетов к одной из категории загрязнения в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 [5].

Однако для сравнения различных территорий, которые характеризуются разным набором загрязняющих веществ, данная методика не работает, поэтому целесообразно применять другие подходы, одним из которых является использование модели геоэкологической энтропии. Данная методика позволит сравнить разные по набору загрязняющих веществ территории и провести обобщенную оценку на основе превышения предельно-допустимых концентраций.

Таким образом, работа основывалась на следующих этапах:

1. Полевые работы, включающие пробоотбор подземных вод из башен Рожновского, колодцев и водозаборных скважин частных домовладений.

Водозабор осуществлялся в чистые трёх- и пятилитровые бутылки, которые затем закрываются крышкой и подписываются [3]. Сведения о месте отбора проб, характере источника и особенностях техногенной нагрузки заносят в полевой дневник. В местах отбора проб природных вод производят фотоснимки. На территории Троицкого сельского поселения было отобрано 5 проб подземных вод, на территории Ериковского — 17 проб.

2. Лабораторные работы, включающие определение химического состава подземных вод.

Производился анализ на такие компоненты, как общая жёсткость, сухой остаток, кальций, магний, карбонаты, гидрокарбонаты, хлор, нитриты, нитраты, аммоний, сульфаты и окисляемость [2].

Содержание тяжелых металлов в воде определялось с помощью спектрометра ICPE-9000 методом атомной эмиссии. Анализ включает следующие компоненты: железо, кадмий, марганец, медь, мышьяк, никель, свинец, селен, цинк [1].

3. Камеральные работы с применением модели геоэкологической энтропии.

Уровень энтропии любой системы определяется числом ее возможных состояний относительно начального. В геоэкологии начальным состоянием является природное фоновое состояние системы, когда человек находится в равновесии с окружающей средой. В этом случае число состояний системы равно единице. Поскольку энтропия должна быть аддитивной величиной, то $\ln 1 = 0$, и это начало отсчета величины геоэкологической энтропии. Геоэкологическая энтропия определяется законом распределения измеряемой случайной величины, например, концентрациями загрязняющих веществ, от которых зависит число состояний. Закон распределения определяет вероятности этих состояний. Тогда геоэкологическую энтропию можно записать следующим образом:

$$S = \sum_{i=1}^N P_i \ln \bar{K}_i \quad (1)$$

где: N – число градаций; P_i – повторяемость в каждой градации; K_i – число состояний или коэффициент опасности i -того загрязнителя;

Расчет геохимической энтропии включает пять этапов.

1. Сбор базы данных по уровню загрязнения подземных вод в точках отбора проб.

2. Расчет числа состояний гидрогеологической системы в каждой точке пробоотбора:

$$K_i = \frac{C_i}{\text{ОДК (ПДК)}_i} \quad (2)$$

где: C_i – фактическое содержание i -го химического элемента в пробе, мг/дм³. ПДК (ОДК) _{i} – предельно (ориентировочно) допустимая концентрации этого загрязнителя окружающей среды.

Оценка степени химического загрязнения проводится по показателям, приведенным в СанПиН 1.2.3685-21. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Если уровень загрязнения $C_i \leq \text{ПДК}$, то $K_i \leq 1$. В этом случае загрязнение не опасно для человека. Случаи $K_i \geq 1$ являются опасными и ранжируются в соответствии с требованиями СанПиН. Пороговое безопасное значение числа состояний геоэкологической системы $K_i = 1$. Тогда, в соответствии с моделью, безопасный уровень геоэкологической энтропии $\ln 1 = 0$.

3. Разбиение базы данных на N градаций. В соответствии со статистической теорией максимальное число градаций $N_{\max} = \lg \zeta$, где ζ – число измерений (точек проботбора) на исследуемой территории. В этом случае все градации являются репрезентативными. Усреднение близких значений K_i в каждой градации позволяет рассчитать средние значения состояний экологической системы в каждой градации K_i . Повторяемость в каждой градации рассчитывается по формуле:

$$P_i = \frac{m_i}{m} \quad (3)$$

где m_i и m – число измерений в i -той градации и общее число измерений.

4. Расчет значений геоэкологической энтропии по формуле 1, составление таблиц сравнительной оценки, построение гистограмм коэффициентов опасности загрязнителей в подземных водах на территории Троицкого и Ериковского сельских поселений. Выводы по сравнительной оценке территорий.

Результаты

В ходе камеральных работ путем сравнения фактических содержаний химических элементов в пробах с предельно (ориентировочно) допустимыми концентрациями (ПДК) этих загрязнителей окружающей среды по формуле 2 были получены коэффициенты концентрации (K_i) загрязняющих веществ в подземных водах Троицкого и Ериковского сельских поселений. Это позволило разделить базу данных на градации (N) в зависимости от числа измерений, в которых $K_i \geq 1$. Количество градаций составило 3. Далее производилось усреднение близких значений K_i в каждой градации для получения средних значений состояний экологической системы в каждой градации K_i . Вслед за этим был произведен расчет повторяемости (P_i) в каждой градации по формуле 3. Вышеуказанные параметры стали основанием для расчета значений геоэкологической энтропии (S) для исследуемых территорий. Все данные занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты расчетов энтропии.

Наименование сельского поселения	Троицкое с. п.			Ериковское с. п.		
Градации N	1	2	3	1	2	3
Средние значения состояний экологической системы $\bar{K}_{\text{ср}}$	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5
Повторяемость в каждой градации P_i	0,75	0,25	0	0,62	0,28	0,1
Геоэкологическая энтропия S	0,17			0,64		

Так для Троицкого сельского поселения трансформация подземных вод по геохимическим показателям незначительная – значение геоэкологической энтропии S

составляет 0,17, что соответствует рангу экологической нормы, согласно приведенному О.В. Базарским в своей работе ранжированию системы по уровням ее геоэкологической неустойчивости. В свою очередь для Ериковского сельского поселения данный параметр в несколько раз выше – значение энтропии S составляет 0,64, что приближает изучаемую территорию к рангу экологического риска.

Для сохранения геоэкологического состояния подземных вод в пределах исследуемых территорий необходимо проводить мониторинг.

Таким образом, данная модель геоэкологической энтропии позволила провести обобщенную сравнительную оценку на основе превышения предельно-допустимых концентраций для поселений с различным набором загрязняющих веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия, М. : Изд-во стандартов, 2002. – 7 с.
2. ГОСТ Р 59024-2020. Вода. Общие требования к отбору проб. – М. : Российский институт стандартизации, 2022. – 70 с.
3. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. —Изд. 4-е, перераб. и дополн. — СПб.: «Крисмас+», 2018. — 360 с., илл.
4. О.В. Базарский, Ж.Ю. Кочетова, В.В. Кульнев, Д.А. Пантелеев. Энтропийная модель динамического хаоса геоэкологической системы // *Ученые записки казанского университета. Серия естественные науки*. 2023, Т. 165, кн. 2.
5. СанПиН 1.2.3685-21. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

EXPERIENCE OF CONDUCTING ECOLOGICAL-HYDROGEOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE TERRITORY USING THE GEOECOLOGICAL ENTROPY MODEL

*Netesa V. N., Kuryshchev A. A., v.netesa@inbox.ru
Voronezh State University, Voronezh*

Abstract. This work is devoted to the ecological-hydrogeochemical assessment of the territories of Troitskoye and Yerkovskoye rural settlements using the model of geoecological entropy. The work calculated the coefficients of concentration of pollutants in groundwater, divided the database into gradations, calculated the repeatability, identified the stages of obtaining the values of geoecological entropy, and compiled a comparative assessment of the results obtained.

Keywords: Troitsky, Erikovskoye, ecological-hydrogeochemical assessment, model of geoecological entropy, methodology, calculation, concentration coefficients, gradations, repeatability.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ «ОТХОДЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ» И
«ЛОКАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ НЕДР» РАЗВЕДКИ
ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

*Ноготков А.И., Ильяхи В.В., emza@list.ru
ФГБУ ВГУ, г.Воронеж, Россия*

Аннотация. За все время существования геологоразведочных и добычных работ недропользователи оказывают постоянное негативное влияние на окружающую среду. Интенсивные разведка и добыча полезных ископаемых создают свой неповторимый техногенный ландшафт, из-за размещения объектов капитального строительства и некапитальных сооружений (фабрики, дороги, хвостохранилища, дамбы, карьеры), что приводит к ухудшению окружающей геосистемы. Недропользователи проводят разведочные работы только в рамках утвержденных проектов, получивших положительное экспертное заключение в Росгеолэкспертизе или согласование к ЦКР/ТКР Роснедра. Масштаб негативного воздействия на окружающую среду обусловлен видами и объемами работ, количеством используемой техники и технологий, определенными в проекте на разведку. На сегодня, в связи с внесением изменений в закон РФ «О недрах», стало актуальным включение в проекты на разведку дополнительных разделов, а именно «Локальный мониторинг состояния недр» и «Отходы недропользования», позволяющие отследить в режиме реального времени изменение состояние недр под воздействием природных и (или) антропогенных факторов при частном недропользовании, а также спрогнозировать объемы образования отходов недропользования (вскрышные и вмещающие породы) и их использование.

Ключевые слова: проектирование разведки, локальный мониторинг состояния недр, вскрышные и вмещающие породы, отходы недропользования.

Административно месторождение Аметистовое расположено в Пенжинском районе Камчатского края. Участок находится в юго-западной части Корякского нагорья, на левобережье р. Ичигинная, в 50 км к востоку от Маметчинского залива Охотского моря. (рисунок 1).

АО «Аметистовое» осуществляет разведку и добычу золота и серебра на одноименном месторождении «Аметистовое».



Рисунок 1. Схема расположения месторождения Аметистовое

Территория месторождения характеризуется эрозионно-денудационным типом рельефа, в виде тундрового низкогорья с абсолютными отметками от 48 м (берег озера Таловское) до 443 м и относительными превышениями 200-400 м.

Гидросеть относится к бассейну Охотского моря. Наиболее крупными водотоками являются река Ичигинная (79 км) её правый приток река Тклавая протяженностью 36 км, с озером Таловское площадью 43,8 км². Ширина русел рек колеблется от 20 до 50 м, глубина до 3 м, скорость течения 0,4-1,0 м/сек. При снеготаянии и затяжных дождях вода поднимается на высоту до 1,7 м. Ледостав наступает в конце октября - в начале ноября месяцев. Толщина льда до 2,5 м, а местами реки промерзают до дна. Весной паводок начинается в мае. Расход воды р.Ичигинная в теплое время года - 48 м³/сек, в холодное время года до 2,5 м³/сек. Реки являются не пригодными для маломерного судоходства.

В районе месторождения в год выпадает до 370 мм осадков, в основном в виде дождя (летом в пределах 65-70 мм, осенью до 130 мм). Среднегодовая температура -2,9°C. По данным метеонаблюдений средняя температура зимой -24°C, максимальная температура зимой -45°C. Ясных дней не много от 8 до 10 дней в месяце, зимой частый сильный ветер - пурга. Постоянный снежный покров уже ложится в октябре-ноябре. Высота снега на пиках гор составляет 0,0-1,0 м, на склонах и в пониженных частях от 1,2 до 5 м. Теплый период начинается с во второй декаде мая и заканчивается в 20 числах октября. Средняя температура в эти месяцы составляет + 12,5°C, максимальная +31°C. В летний период часты дожди.

Суровость климата обуславливает развитие мощной толщи многолетнемерзлых пород, распространяясь до абсолютных отметок +90 - + 140 м. Температура грунтов составляет -4,5°C, в среднем -2,5°C. Мощность слоя многолетнемерзлых пород достигает 200 метров и уменьшается под долинами рек и ручьев, переходя в прерывистую мерзлоту. Редкие таликовые зоны, приуроченные в основном к склоновым частям месторождения, не превышают по площади 100-200 м². Глубина сезонного оттаивания на склонах южной экспозиции достигает 0,7-2,0 м, на северной - не более 0,5 м.

Инженерно-геологические условия осложняются процессами, как солифлюкция, морозное пучение, термокарстовые морозобойное растрескивание.

Район месторождения не лавиноопасен. Сейсмичность по 12-бальной шкале оценивается до 3 баллов.

Вследствие сурового климата и развития многолетней мерзлоты растительный мир беден. Территория месторождения относится к горно-равнинному округу Парапольского дола и северных предгорий Срединно-Камчатского хребта Берингийской лесотундровой области. На местности преобладают кочкарные тундры и бугристые болотные комплексы на равнинах, стелющиеся леса кедрового стланика и ольховника, а также горные тундры на склонах гор и холмов. В долинах рек, произрастает ива высокотравные луга, на месторождения в пойме среднего и нижнего течения рек Тклаваям и Ичигиннаям крупные деревья свыше 15 м в высоту (чозения и тополь душистый). Тундра богаты грибами и ягодами, растущими на лишайниках и мхах (ягель).

По зоогеографической классификации район относится к Корякскому равнинному и частично Корякскому высокогорному округам Корякско-Анадырской провинции Североберингийской подобласти берингийской фауны.

На территории проживает бурый медведь, лось, северный олень, рысь, россомаха, волк, рыжая лиса, заяц-беляк, суслик, бурундук, белка, горностай и различные мышевидные. Птицы: орлан-белохвост, сокол-сапсан, ястреб-тетеревятник, сова полярная, кулики, чайки, вороны, сорока, кедровка, кукушка, крачка, белая куропатка и другие. На летний период прилетают канадский журавль, лебедь, гуси, гагара, и другие.

В реках и озерах водится щука, чир, кета, омуль пенжинский, хариус, налим, ряпушка и т.д. Рыбный промысел отсутствует.

Комплексные гидрогеологические исследования проводились СКГРЭ в 1981-1989 гг. Классификация подземных вод по химическому составу (минерализации, pH, тип воды) выполнена в соответствии с отраслевым стандартом «Воды подземные. Классификация по химическому составу и температуре». ОСТ 41-05-263-86.

Химический состав вод был отражен на гидрогеологической карте по анионной составляющей, в соответствии с методическим руководством по гидрогеологической съемке, по принципу от меньшего к большему. Так, например, типы сульфатных вод, имеющих на месторождении, характеризуются следующим образом:

- сульфатный - $SQ_4 > 50\%$ -экв, остальные ионы $< 20\%$ -экв;
- сульфатно-гидрокарбонатный $HCO_3 > SQ_4 > 20\%$ -экв;
- гидрокарбонатно-сульфатный $SQ_4 > HCO_3 > 20\%$ -экв.

В соответствии со схемой структурно-гидрогеологического районирования Камчатского края Тклаваямское рудное поле, как гидрогеологический объект, приурочено к Велолныкскому адмассиву неоген-палеогенового возраста, являющегося, в свою очередь, составной частью Корякско-Западно-Камчатской гидрогеологической складчатой области.

Изученная часть гидрогеологического разреза месторождения Аметиновое (в интервале абсолютных отметок 50-355 м) находится под влиянием дренирующего воздействия местной сети поверхностных водотоков и водоемов, представленной котловиной озера Таловское, р.Ичигиннаям и ручьями Дождливый, Рудный, Северный, Прямым и Светлым.

Бассейны руч. Дождливого и Рудного, как водообменные системы, входят в состав Ичигиннаямского левобережного местного водообменного бассейна склоново-долинных водосборов. Соответственно, бассейны руч. Светлого, Северного и Прямого принадлежат Кукульскому субрегиональному водообменному бассейну озерно-долинных и склоново-долинных водосборов.

Условия питания, распространения и разгрузки подземных вод. Гидрогеологические условия Тклаваямского рудного поля в целом, и, месторождения Аметиновое, в частности, определяются комплексом природных ландшафтно-климатических и геологических

факторов. Одним из наиболее мощных факторов, непосредственно контролирующих и определяющих гидрогеологические условия района, являются мерзлотные условия.

Мерзлотные условия. Влияние мерзлотных условий на формирование подземных вод (ПВ) Тклаваямского рудного поля кратко можно сформулировать следующим образом:

- расположенные вблизи поверхности водоносные горизонты промерзают, вследствие чего ПВ, заключенные в них, на длительное время выводятся из кругооборота и возможной сферы использования;
- неоднократное промерзание и протаивание кристаллических пород во время возникновения и последующего развития мерзлой зоны способствовали увеличению степени и глубины проникновения открытой трещиноватости (вследствие процессов морозного выветривания) и возникновению сильно трещиноватых зон, насыщенных льдом, которые даже при частичной деградации мерзлой зоны становятся обводненными. Льды, цементирующие пористые породы, исключают возможность фильтрации воды через них. Таким образом, процессы льдообразования во всех видах их проявления одновременно вызывают существенное перераспределение ПВ (переход в твердую фазу) в горных породах и изменение фактических и потенциальных водоносных свойств пород (образование трещин и залечивание их льдом);
- возникают специфические наледные явления, существенно влияющие на формирование и распределение в течение года ресурсов поверхностных и подземных вод и отражающие водоносность тех или иных гидрогеологических структур, тектонических зон или комплексов пород.

Степень влияния мерзлой зоны на режим ПВ определяется тремя основными ее параметрами - прерывистостью (сплошностью), мощностью и температурой. При прочих равных условиях степень прерывистости и мощность мерзлой зоны являются функцией ее температуры.

По данным среднемасштабной мерзлотно-гидрогеологической съемки, геофизических исследований методами СЭП и ВЭЗ, буровых и горнопроходческих работ мерзлотные условия Тклаваямского рудного поля характеризуются сплошным развитием многолетнемерзлых пород (ММП). Коэффициент таликовости составляет - 4.5%, при мощности ММП до 204 метров и температуре на глубине нулевых амплитуд (10 м) до -5 °С.

Анализ распределения величины мощности ММП вдоль геофизических профилей №№ 1-2 показывает, что максимальная мощность мерзлой зоны характерна для наиболее возвышенной части месторождения, где ее установленная величина достигает 204 метра. В зонах многочисленных несквозных таликов, приуроченных к приразрывным долинам некоторых притоков р. Ичигинная и руч. Светлого, мощность ММП сокращается до 15-40 метров.

По результатам исследования Проекта на проведение разведочных работ можно сделать вывод, что пользователем недр запроектированы объемы и виды геологоразведочных работ в объеме достаточном для подготовки отчета с подсчетом запасов и ТЭО постоянные кондиции.

Однако, согласно пп.14 ч.2 ст.22 Закона РФ от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах» и с учетом того, что с 01 сентября 2024 года вступило в силу постановление Правительства РФ от 29.11.2023 г. № 2029 «Об утверждении правил осуществления государственного мониторинга состояния недр и мониторинга состояния недр на участке недр, предоставленном в пользование», недропользователю необходимо включить в проект на разведку раздел «Локальный мониторинг состояния недр» и соответственно при осуществлении разведочных работ проводить регулярные наблюдения за состоянием недр и происходящими в них процессами, оценку и прогноз изменения состояния недр под воздействием природных и антропогенных факторов.

Существующим проектом на проведение разведочных работ локальный мониторинг состояния недр не предусмотрен, что является нарушением действующего законодательства и не подтверждает достаточность изучения месторождения, на предмет динамики изменения

горных выработок, влияния разведочных работ на состояние недр, как на поверхности, так и на глубине.

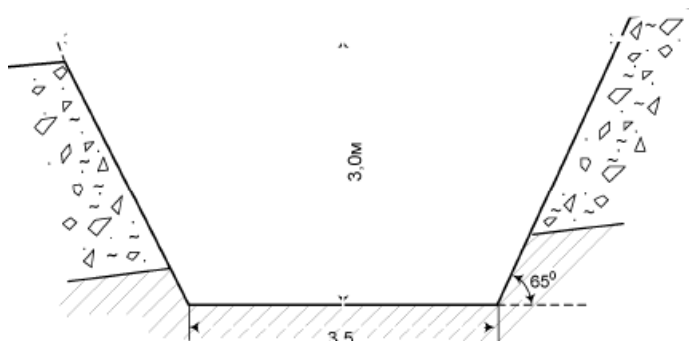
В результате отсутствия локального мониторинга состояния недр можно предположить, что пользователь недр не будет предоставлять через личный кабинет недропользователя в системе ФГИС «Единый фонд геологической информации» ежегодный отчет, что является нарушением законодательства о недропользовании и охране окружающей среды.

Также с 01.09.2023 года вступил в силу приказ Минприроды России / Роснедра №247/04 от 25.04.2023 «Об утверждении порядка использования отходов недропользования, в т.ч. вскрышных и вмещающих пород, пользователями недр», предусматривающий в случае образования вскрышных и вмещающих пород в результате проведения разведочных работ, указывать в проекте на разведку их объем образования в проекте по годам, с указанием минерального состава, и вид использования (отсыпка дорог, строительство насыпей, буровых площадок, и площадок под сооружения), не указаны характеристики вскрышных и вмещающих пород (минеральный состав, физико-механические характеристики и т.д.).

Существующим проектом на проведение разведочных работ предусмотрены работы по проходке канав и траншей. С учетом минимальной углубки в коренные породы на 0,4 м., средняя глубина канав составит 3,0 м. Расчетная ширина полотна канав принимается в 3,5 м. - как ширина отвала бульдозера плюс 0,3 м на «расходку». Общий планируемый объем канав 40 200 м³.

Сечение канав механизированной проходки при ширине полотна 3,5 м, угле естественного откоса 65° составит 15,0 м².

Паспорт на проходку канав бульдозером, глубиной до 3 м (6,5 м – шириной по верхней части) (Рисунок 2).



$$S = 6,5 + 3,5 \times 3,0 : 2 = 15,0 \text{ м}^2$$

Рис. 2. Паспорт на проходку канав бульдозером, глубиной до 3 м.

Канавы прослеживания с шириной полотна 3,5 м предусматривается проходить бульдозером с пересечением зон на полную мощность вкрест простирания для вскрытия, увязки и прослеживания рудоносных зон, как на флангах, так и центральной части месторождения. Длина канав зависит от мощности рудной зоны с учетом выхода в неизменные породы на 5,0 м. Средняя длина канавы, по опыту предыдущих работ составит 20 м. Все канавы будут пройдены механическим способом - бульдозером.

На всем протяжении для качественной документации и опробования будет осуществляться ручная добивка канав сечением 0,24 м² (0,6х0,4 м). Объем ручной добивки канав составит - 63 м³.

Траншеи проходятся в области развития рыхлых образований, средней мощностью 2,6 м и при заглублении в коренные породы на 0,4 м их глубина составит 3 м. Расчищаться будет вся рудоносная зона, максимальной мощностью 5-7 м, поэтому ширина траншеи принимается равной 15 м, а сечение 49,5 м². Общий планируемый объем траншей 111 178 м³.

Однако текущим проектом, также раздел «Отходы недропользования» не предусмотрен, что может в перспективе явится нарушением действующего законодательства

о недропользования и охраны окружающей среды, так как невозможно будет установить дату образования отвалов вскрышных и вмещающих пород, вид и года использования вскрышных и вмещающих пород (отсыпка дорог, строительство насыпей, буровых площадок, и площадок под сооружения), не указаны характеристики вскрышных и вмещающих пород.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах».
2. Приказ Минприроды России / Роснедра №247/04 от 25.04.2023 «Об утверждении порядка использования отходов недропользования, в т.ч. вскрышных и вмещающих пород, пользователями недр».
3. Постановление Правительства РФ от 29.11.2023 № 2029 «Об утверждении правил осуществления государственного мониторинга состояния недр и мониторинга состояния недр на участке недр, предоставленном в пользование».
4. Отчет с оперативным подсчетом запасов по результатам геологоразведочных работ 2019-2020 гг. на месторождении Аметистовое, г. Москва, 2021г., Мельникова А.В., Черняев Д.Ю., Частухин А.В., и др.
5. Отчет с оперативным подсчетом запасов по результатам геологоразведочных работ 2019-2020 гг. на месторождении Аметистовое в рамках работы по объекту: "Поисково-оценочные и разведочные работы на флангах и глубоких горизонтах месторождения Аметистовое и Тклаваямского рудного поля в 2016-2023 гг." (по состоянию на 01.01.2021 г.); г. Москва, 2021г., Мельникова А.В., Черняев Д.Ю., Частухин А.В.
6. Отчет по результатам гидрогеологической съемки масштаба 1:200000, проведенной на территории листов Р-58-XXVII, XXVIII в 1983-1989гг.» 1989, СКГРЭ. Кидняков С.В. и др., Фонды.

DESIGN OF THE SECTIONS "SUBSOIL MINING WASTE" AND "LOCAL MONITORING OF THE STATE OF THE SUBSOIL" OF GOLD DEPOSIT EXPLORATION

Nogotkov A.I., Ilyash V.V., emza@list.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract. Over the entire existence of exploration and mining operations, subsurface users have a constant negative impact on the environment. Intensive exploration and extraction of minerals create their own unique technogenic landscape, due to the location of capital construction facilities and non-capital structures (factories, roads, tailings ponds, dams, quarries), which leads to deterioration of the surrounding geosystem. Subsurface users carry out exploration work only within the framework of approved projects that have received a positive expert opinion from Rosgeolexpertize or approval from the CCR/TCR Rosnedra. The scale of the negative impact on the environment is determined by the types and volumes of work, the amount of equipment and technologies used, defined in the exploration project. Today, in connection with the amendments to the law of the Russian Federation "On Subsoil", it has become relevant to include additional sections in exploration projects, namely "Local monitoring of the state of the subsoil" and "Waste of subsurface use", which allow real-time tracking of changes in the state of the subsoil under the influence of natural and (or) anthropogenic factors in private subsurface use, as well as to predict the volume of formation of subsurface waste (overburden and host rocks) and their use.

Keywords: exploration design, local monitoring of the state of the subsurface, overburden and host rocks, waste of subsurface use

МАЗУТНАЯ КАТАСТРОФА - 2024: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ, ВЫВОДЫ

Ольховая О.Н., Olga.olhovaya@mail.ru

Краснодарское городское отделение Краснодарского краевого народно-патриотического общественного движения «Отечество» (Кондратенко), Краснодар, Россия

Аннотация. Крушение нефтяных танкеров Волгонефть-212 и Волгонефть-239 в Керченском проливе 15 декабря 2024 года стало одной из самых серьезных экологических катастроф в Черном море за всю историю. Судна перевозили 9,2 тыс. тонн мазута, 3,8 тыс. тонн из которых вылилось в Черное море [4]. За последние 20 лет подобные катастрофы случались, в т.ч. в Черном море. Но в 2007 году, как сказал министр природных ресурсов РФ Александр Козлов, "были капли мазута, сейчас — забитые тоннами берега" [20]. Ущерб окружающей среде колоссальный! От загрязнения пострадали уникальные пляжи Анапы, тысячи рыб, птиц и дельфинов. Экономический ущерб огромен. Туристические сезоны под угрозой.

Ключевые слова: экология, мазут, танкеры, катастрофа, Черное море, рекреация.

Цель данной статьи – проанализировать причины мазутной катастрофы, её масштабы и комплекс экологических, экономических, юридических последствий, в том числе отдалённых, сделать выводы и предложения, способствующие недопущению подобных трагедий.

Экипаж «Волгонефти-212» планировал выгрузить груз в порту Кавказ до 25 ноября. Однако выгрузка застопорилась: то погода мешала, то разгружали другие корабли. По другой информации причина задержки коммерческая – бенефициары хотели продать мазут подороже и перелить его на другой танкер в море, ожидали транспорт покупателя. Сейчас нефтепродукты поставляют в Южную Европу по «серым» схемам [20].

По словам капитана «Волгонефти-239», задержка произошла из-за приоритетной разгрузки танкеров «Роснефти» в обход очереди. Не «помогла» даже поломка котла, о которой заявил капитан. При этом вернуться в свой порт танкеру было нельзя из-за отсутствия разрешения Российского классификационного общества, выдаваемого только пустым судам [21].

В день крушения танкеру с номером 212 исполнилось 55 лет, а 239-ый эксплуатировался с 1973 года. По мнению исполнительного директора природоохранного проекта «Земля касается каждого» Владимира Чупрова, суда слишком давно находятся в эксплуатации и давно должны были быть пущены на металлолом. В России заводы не строят такие корабли и заменить устаревшие баржи нечем. Сколько сегодня танкеров класса «Волгонефть» бороздят внутренние воды страны, сказать сложно. 10 лет назад их насчитывалось 130 [5].

Следует отметить, что танкеры такого типа («река - море») могут использоваться лишь ограниченно в прибрежных морских районах и не рассчитаны на плавание в шторм. Максимально допустимая высота волны для них не больше 2,5 метров [21]. В момент аварии бушевал шторм в 7 баллов. Причинами крушения судов стали изношенность и волны до 9 метров, которые разломали корпуса на 2 части. На бортах находились 27 человек, один погиб.

В Минтрансе России рассказали, что оба судна находились в проливе без лицензии на перевоз опасных грузов. Также они нарушили сезонные ограничения на плавание в акватории. А танкер 239 вообще не имел разрешения на плавание - в реестровой книге Российского речного регистра он числится под статусом «Приостановлено действие документов» [5].

17 декабря власти Краснодарского края направили на уборку берега группы регионального отряда «Кубань-СПАС» и МЧС России (267 человек), но основную силу

составляли волонтеры (около 600 человек). Люди использовали тканевые перчатки, что запрещено, практически никто не носил защитные маски и спецкостюмы. Появились типичные симптомы: тошнота, головная боль, резь в глазах, были обращения за медицинской помощью. У этих людей со временем могут появиться проблемы со здоровьем. Так, 15 января умер студент Александр Комин, болевший астмой и убравший пляжи в Анапе [12].

Технику для вывоза замазученного песка начали присылать 18 декабря. Первоначально 15 самосвалов, далее - до 200 единиц. Загрязненный песок сваливали в 10 метрах от жилых домов, что вызвало возмущения. Площадку для сбора отходов, соответствующую требованиям Роспотребнадзора, организовали 28 декабря [21].

Власти Краснодарского края уточнили, что мазут вынесло на 50 километров береговой линии от Темрюкского района до Анапы. 25 декабря на Кубани ввели краевой режим ЧС, а 26 декабря — федеральный режим ЧС, спустя 11 дней после крушения.

Мазут будет продолжать выбрасываться на пляжи, поскольку его «залежи» сейчас на дне моря. Уже 1 января в Анапе в результате шторма общая площадь загрязнения выросла до 63 километров. Длина черноморского побережья Краснодарского края - 475 км [18], работают порядка 570 пляжей протяженностью около 115 км (24,2% от береговой линии). Пострадало порядка 13,3% береговой линии (в основном это песок, а не скалы - 63 км загрязнения от 115 км пляжей - это более половины).

Разлив мазута угрожает морской фауне и флоре. Моллюски и ракообразные в районе Керченского пролива под угрозой вымирания. Катастрофа повлияет на популяцию рыб и отразится на вылове. Нефтепродукты будут постепенно распадаться, часть из них будет потребляться бактериями, часть — попадать в пищевые цепочки, отравляя живые организмы, что приведет к долгосрочным проблемам для всего региона [19].

По данным на 13 февраля 2025 года погибло после разлива мазута 89 дельфинов. Чаще всего это краснокнижные азовки. Сезон выбросов тел погибших дельфинов длится обычно с марта по июнь, так что цифры ещё увеличатся. Токсиканты, накапливаясь в организме, приводят к снижению иммунитета, заболеваниям, снижению рождаемости и выживаемости детенышей. Следует ожидать роста смертности дельфинов в ближайшие годы [13].

Морские птицы, контактирующие с загрязненной водой, теряют способность летать и погибают от переохлаждения. На пляжах Анапы нашли 8,21 тыс птиц в мазуте (те, кого нашли!), из них удалось спасти 1,76 тыс или 21,4% [11]. Волонтеры организовали штаб для спасения пернатых, чтобы впоследствии передать их на реабилитацию властям. Но вскоре они начали жаловаться, что выпуск пернатых происходил буквально через неделю, хотя эксперты заявляли, что этого делать нельзя до весны-лета 2025г. (при мытье у птиц смывается жизненно необходимый жировой слой). Могут пострадать около 50 краснокнижных видов.

Мазут проник в почву, что делает ее непригодной для жизни растений и почвенной микрофлоры. Пострадали уникальные прибрежные места произрастания краснокнижных растений, заявил эколог, член-корреспондент РАН Аркадий Тишков [16].

В 2024 году в Краснодарском крае отдохнули более 20 миллионов человек [3]. Анапу называют жемчужиной российского черноморского побережья: турпоток в 2024г составил 5,5 млн человек [17], здесь отдохнули около 100 тысяч детей со всей страны на базе двух детских санаториев и 23 оздоровительных лагерей [1]. Анапа прославилась как превосходный рекреационно-реабилитационный курорт, особенно для отдыха с детьми, ведь анапский песок на вес золота - состоит из кварца и считается невозобновляемым ресурсом. Этот песок не завозной, чем сильно отличается от морских пляжей из ракушечника. Золотые пески Анапы обладают лечебными свойствами. Кварцевый песок наполнен микроэлементами и минералами: азот, кислород, натрий, магний, фосфор, железо, медь - можно перечислять еще долго. Если добавить сюда частицы ракушек и водорослей, песок становится уникальным по составу и свойствам [10]. 2 февраля 2025г в образцах

почвы, взятых в Анапе, содержание бензопирена (канцерогенное и токсичное соединение) в 22,5 раза превышало допустимый предел [12]. На 10 февраля 2025 года с пляжей Анапы вывезли более 11 тысяч кубометров замазученного песка [2]. По оценке министра природных ресурсов и экологии РФ Александра Козлова, объем грунта, подлежащего утилизации, может достигнуть до 200 тыс. тонн [21].

Мазут — это тяжелая фракция, которая остается после переработки нефти. Это дешевое топливо. Полициклические ароматические углеводороды в его составе являются мощными канцерогенами и запускают процессы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду и людей (воздействуют на органы дыхания, на головной мозг, что приводит к головокружениям и головным болям, провоцируют онкологию) [7].

Мазут, в отличие от легкой нефти, плохо растворяется и разлагается. В воде он представлен фракциями разной плотности. Часть — на поверхности, другая — находится в толще, из-за чего боновые ограждения бессмысленны, третья — оседает на дно, а когда температура повысится, то изменится его плотность и часть будет всплывать. Эколог Илья Рыбальченко отметил, что, по «предварительным оценкам», выпало менее половины мазута, а оставшийся мазут может быть заблокирован в воде [14]. Эколог Георгий Каваносян заявил: «только в 2027 году концентрация углеводородов снизится до предельно допустимых значений, а на полную очистку, которую доделают бактерии, потребуется ещё лет 10 как минимум» [21].

Нина Останина, глава комитета Госдумы России по делам семьи рассказала, что «количество бронирований летом в детских лагерях Анапы сократилось на 40%» [12]. Доход от туристической деятельности Анапы в 2024г составил порядка 20 млрд рублей [17]. Если весь турпоток сократится на озвученные 40%, то объём услуг организаций курортной отрасли сократится на астрономические 8 млрд. рублей! Снизятся и налоговые отчисления.

По факту аварий были возбуждены два уголовных дела. Изначально по статье о нарушении правил безопасности движения и эксплуатации морского транспорта (статья 263 УК РФ). Однако дело по «Волгонефти-212» позже переквалифицировали на более тяжкий состав (часть 2 статьи 263 УК РФ) в связи с гибелью члена экипажа.

По словам российского адвоката Дмитрия Зацаринского, наказание может составить до пяти лет лишения свободы или исправительных работ за нарушение правил безопасности. Интересно, что, согласно ч.4 ст.158 УК РФ за кражу в особо крупном размере (более 1 млн. рублей), например, предусмотрено лишение свободы на срок до 10 лет [8]. А здесь убытки на миллиарды, нанесён непоправимый вред природе, но наказание не такое суровое.

В Краснодарском крае на ликвидацию выделено 1,2 млрд руб.: в 2024 году — 400 млн, в 2025 году — 800 млн. Специалисты вычисляют ущерб: Росприроднадзор — за загрязнение морской среды и гибель краснокнижных видов, Минприроды — за вред животным, которые не занесены в Красную книгу, Росморречфлот — за ликвидацию разлива в море. По оценкам экспертов ущерб в отношении только водных объектов достигнет 33 млрд рублей.

Убытки компаний-владельцев танкеров в 2023г составили: «Кама Шиппинг» — 15 млн рублей, «Волгатранснефти» — 61 млн рублей. Они не смогут компенсировать ущерб.

Оба судна перед выходом в рейс должны были быть застрахованы. Но собственник судна вместимостью до 5 тыс. т имеет право ограничить свою ответственность суммой в 4,51 млн расчетных единиц (курс на 29.12.2024 — 132,6035 рубля), т.е. 598 041 785 рублями.

Если судовладельцы и страховые компании не смогут компенсировать расходы, покрывать ущерб будет Международный фонд для компенсации ущерба от загрязнения нефтью — IOPC Funds. В 2001 году правительство России обязало российские нефтяные организации платить туда взносы. Однако, и этот фонд может ограничить общую сумму компенсации — до 203 млн расчетных единиц, т.е. 26,9 млрд рублей [16].

Экономические последствия:

- Расходы на ликвидацию последствий: очистка воды и берегов, восстановление экосистем требуют огромных финансовых вложений. Пример: ликвидация последствий *Deepwater Horizon* обошлась в более чем \$60 миллиардов [19].

- Падение доходов от туризма: загрязнение пляжей приводит к снижению туристической привлекательности региона.

- Ущерб рыболовной промышленности: после крупных разливов нефти рыбные промыслы часто закрываются на годы из-за загрязнения.

3 марта 2025 года компания «Кама Шиппинг», оператор «Волгонефти-212», была признана виновной в нарушении требований морских классификационных документов и оштрафована на ₽30 000 (~215 долларов) [12].

В середине марта Анапский городской суд подал иск против «Волготранснефти» и «Кама-Шиппинг» в Арбитражный суд Краснодарского края, заявив, что город потратил 211 миллионов рублей на ликвидацию последствий, но далее заявили, что эта цифра не окончательная и что администрация города намерена увеличить сумму иска в будущем.

Выводы:

- Природе требуются десятилетия для восстановления. Так, в районе разлива *Exxon Valdez* через 30 лет экосистема не восстановилась полностью [19].

- Здоровье нации: мазут канцерогенен, приводит к ухудшению здоровья людей вплоть до летального исхода. По пищевой цепочке он может оказаться в рыбе на прилавке магазина, что требует повышенного внимания к качеству продукции.

- Экономические потери: мазутная катастрофа уже привела к огромным расходам, а конечная сумма потерь будет исчисляться десятками миллиардов рублей, которые могли быть потрачены на более созидательные цели: образование, наука, медицина и т.п.

- Профилактики: сложившаяся катастрофическая ситуация подчеркивает важность пересмотра системы контроля за состоянием морского транспорта, путеводных регламентов, параметров безопасности и необходимость обновления флота.

В сентябре 2024 года Минприроды Краснодарского края опубликовало информацию о том, что житель Темрюкского района заплатит в пользу государства 55 млн рублей, т.к. он пас коров на особо-охраняемой природной территории (горе Горелой) чем нанес ущерб [6]. Однако, это не может сравниться с масштабом ущерба от мазутной катастрофы. Надеемся, что суд будет столь же строг и сейчас, т.к. суровость наказания увеличивает ответственность и способствует недопущению повторения подобных бедствий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Более 100 тыс. детей со всей страны отдохнули летом в Анапе: [Электронный ресурс]. URL: <https://tvkrasnodar.ru/obshchestvo/2024/11/06/> (Дата обращения: 29.03.2025).

2. Более 11 тыс. кубометров загрязненного песка вывезли краснодарцы с пляжей Анапы: [Электронный ресурс]. URL: <https://tvkrasnodar.ru/obshchestvo/2025/02/10/> (Дата обращения: 29.03.2025).

3. В 2024 году на курортах Краснодарского края отдохнули более 20 миллионов человек: [Электронный ресурс]. URL: <https://kurort.krasnodar.ru/news/> (Дата обращения: 30.03.2025).

4. В МЧС подсчитали общий объем вылившегося из танкеров в Черное море мазута: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazeta.ru/social/news/2024/12/25/> (Дата обращения: 29.03.2025).

5. Всплыли на поверхность: какие секреты вскрыли разорванные штормом танкеры: [Электронный ресурс]. URL: <https://kub-inform.ru/news/> (Дата обращения: 29.03.2025).

6. Кубанского фермера хотят оштрафовать на 55 млн рублей за выпас коров: [Электронный ресурс]. URL: <https://93.ru/text/animals/2025/02/17/> (Дата обращения: 01.04.2025).

7. Мазут и его угроза здоровью человека: [Электронный ресурс]. URL: <https://materinstvo.ru/news/> (Дата обращения: 29.03.2025).

8. Об ответственности за кражу (ст.158 УК РФ): [Электронный ресурс]. URL: <https://omutninskoe-r43.gosweb.gosuslugi.ru/dlya-zhiteley/poleznye-materialy/> (Дата обращения: 31.03.2025).
9. Особенности морской воды удерживают пятно мазута в Черном море: [Электронный ресурс]. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/> (Дата обращения: 29.03.2025).
10. Почему анапский песок назвали золотым: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.anapatravelnotes.com/articles/kurorty/> (Дата обращения: 30.03.2025).
11. «Птичьи данные ужасают». В Анапе спасти от мазута удалось только 21% найденных птиц: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.yuga.ru/news/> (Дата обращения: 30.03.2025).
12. Разлив нефти в Чёрном море — Википедия: [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения: 01.04.2025).
13. «С ужасом ждем весны»: как пострадали черноморские дельфины после разлива мазута и что ждет их в ближайшем будущем: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.miloserdie.ru/article/> (Дата обращения: 30.03.2025).
14. Сколько мазута может всплыть в Чёрном море к лету, объяснили экологи: [Электронный ресурс]. URL: <https://sevastopol.su/news/> (Дата обращения: 29.03.2025).
15. Список лучших песчаных пляжей Краснодарского края: [Электронный ресурс]. URL: <https://travelrussia.ru/blog/obzory/peschanye-plyazhy-krasnodarskogo-kraya/#2> (Дата обращения: 02.04.2025).
16. Счет на 33 млрд рублей: кто и сколько заплатит за разлив мазута в Керченском проливе: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/sustainability/> (Дата обращения: 30.03.2025).
17. Туротрасль в Анапе заработала 20 млрд рублей за 2024 год: [Электронный ресурс]. URL: <https://south.vedomosti.ru/south/news/2025/03/21/> (Дата обращения: 01.04.2025).
18. Черноморское побережье России — Википедия: [Электронный ресурс]. URL: <https://web.archive.org/web/> (Дата обращения: 01.04.2025).
19. Экологическая катастрофа в Черном море: как разлив нефти угрожает региону: [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/> (Дата обращения: 29.03.2025).
20. Экологическая катастрофа в Черном море: ликвидация и последствия: [Электронный ресурс]. URL: <https://vistat.org/art/> (Дата обращения: 29.03.2025).

FUEL OIL DISASTER - 2024: CAUSES, CONSEQUENCES, CONCLUSIONS

Olkhovaya O.N., Olga.olhovaya@mail.ru

Krasnodar city branch of the Krasnodar Regional National Patriotic Public movement
"Fatherland" (Kondratenko), Krasnodar, Russia

Abstract. The collapse of the oil tankers Volgoneft-212 and Volgoneft-239 in the Kerch Strait on December 15, 2024, was one of the most serious environmental disasters in the Black Sea in its history. The vessels transported 9.2 thousand tons of fuel oil, 3.8 thousand tons of which spilled into the Black Sea [4]. Over the past 20 years, similar disasters have occurred, including in the Black Sea. But in 2007, as the Minister of Natural Resources of the Russian Federation Alexander Kozlov said, "there were drops of fuel oil, now there are tons of clogged shores" [20]. The damage to the environment is enormous! Anapa's unique beaches, thousands of fish, birds and dolphins have been affected by pollution. The economic damage is huge. Tourist seasons are under threat.

Keywords: ecology, fuel oil, tankers, disaster, Black Sea, recreation.

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ В ПРЕДЕЛАХ МУРОМСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Осокина Е. А., Косинова И.И., osokina00vsu@gmail.com
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж

Аннотация. В статье исследуется проблема экологической безопасности в районах размещения автозаправочных станций (АЗС) на примере Муромского района Владимирской области. Рассматривается воздействие АЗС на окружающую среду в условиях российского законодательства, которое, несмотря на строгость, не устраняет существенные экологические риски. Приведен обзор отечественных и зарубежных исследований, направленных на предотвращение загрязнений воды, почвы и воздуха, а также рассмотрен международный опыт экологического мониторинга и технологий очистки. Выявлено, что в российских исследованиях недостаточно освещены экологические аспекты функционирования АЗС в малых населенных пунктах, что особенно актуально для экологически уязвимых регионов.

Ключевые слова: экологическая безопасность, автозаправочные станции, загрязнение, окружающая среда, экологический мониторинг.

Обеспечение экологической безопасности в районах размещения автозаправочных станций (АЗС) представляет собой одну из актуальных задач современной экологической науки и практики. Эксплуатация АЗС сопряжена с рядом экологических рисков, среди которых выделяются утечки топлива, накопление нефтехимических отходов, а также загрязнение почвы, воды и воздуха. Эти проблемы особенно остро проявляются в регионах с высоким уровнем транспортной активности и в малых населенных пунктах, где контроль за соблюдением экологических норм часто затруднён.

Особую значимость данный вопрос приобретает на фоне возросшего внимания к устойчивому развитию территорий и необходимости балансировать между экономическими потребностями и сохранением экосистем. В то время как международные исследования демонстрируют значительный прогресс в области экологического мониторинга и технологий предотвращения загрязнений, в российском контексте проблема по-прежнему требует всестороннего изучения и поиска эффективных решений.

Настоящая статья фокусируется на изучении состояния экологической безопасности АЗС в Муромском районе Владимирской области как примере типичного российского региона, где природные условия и социальные факторы повышают уязвимость экосистем к техногенному воздействию. Рассматриваются основные направления научных исследований в России и за рубежом, а также анализируются существующие подходы к снижению экологических рисков, связанных с деятельностью АЗС.

В России проблема экологической безопасности автозаправочных станций (АЗС) начала активно исследоваться, когда стало очевидно, что риски загрязнения экосистемы остаются значительными, несмотря на существующие экологические нормативы. Исследования в этой области в основном сосредоточены на воздействии АЗС на загрязнение почвы, водоемов и воздуха, а также на разработке технологий для минимизации экологических рисков, включая очистку загрязнённых участков и предотвращение утечек.

К числу наиболее заметных исследований относятся работы, направленные на анализ последствий топливных утечек и загрязнений нефтепродуктами. Среди них работы Травина Д.С. и Мещерякова А.В. [1], которые рассматривают методы борьбы с загрязнением почв нефтепродуктами от проливов на автозаправочных станциях. Александров А.А. [2] рассматривает в своей работе экологическую опасность выбросов паров нефтепродуктов из дыхательных систем автозаправочных станций. Эти исследования подчеркивают, что основными экологическими проблемами являются неконтролируемые утечки и аварии на

АЗС, которые могут привести к значительным экологическим последствиям. В 2020 году в журнале «Молодой ученый» вышла статья Чуриковой Л. А. [3], в которой предлагается современное оборудование, позволяющее сократить потери нефтепродуктов и улучшить состояние окружающей среды.

Тем не менее, большая часть российских исследований сосредоточена на крупных городах и промышленных зонах, оставляя малые населенные пункты и сельские районы, такие как Муромский район Владимирской области, недостаточно изученными.

Заграничные исследования проблем экологической безопасности АЗС охватывают более широкий спектр вопросов, включая разработку новых технологий предотвращения загрязнений и методы управления экологическими рисками. В странах Европы и США большое внимание уделяется применению новых систем замкнутого цикла для предотвращения утечек и аварий, а также обеспечению соблюдения международных стандартов экологической безопасности.

Примером такого подхода являются исследования, проведенные в рамках программ экологического мониторинга в Германии, Великобритании и Канаде. В этих странах уже давно внедрены стандарты, которые предполагают использование современных датчиков утечек и инновационных фильтров, способных минимизировать вредное воздействие АЗС на окружающую среду. В 2016 году Европейский Союз принял ряд директив, направленных на улучшение экологической безопасности автозаправочных станций, среди которых обязательные требования по установке систем для переработки сточных вод и контроля за выбросами углекислого газа.

В контексте Муромского района Владимирской области экологическая безопасность в районах размещения АЗС изучена значительно меньше, чем в крупных промышленных и транспортных центрах.

Муромский район, с его экологически уязвимыми территориями, такими как реки Клязьма и другие водоемы, требует особого внимания в вопросах мониторинга загрязнений и внедрения эффективных технологий по очистке окружающей среды. Однако на данный момент недостаточно данных о полной картине экологических последствий, связанных с функционированием АЗС в этом районе.

Таким образом, можно отметить, что проблемы экологической безопасности, связанные с размещением и эксплуатацией автозаправочных станций в Муромском районе Владимирской области недостаточно изучены. В частности, отсутствуют исследования в данном районе, что делает рассматриваемую проблему актуальной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Травин Д. С., Мещеряков А. В. Экологическая безопасность автозаправочных станций // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. — С. 895-897.
2. Александров А. А. Оценка экологической опасности «Большого дыхания» резервуара автозаправочных станций и нефтебаз // Вестник ОГУ. 2005. №4. — С. 104-107.
3. Чурикова Л. А. Оценка экологической безопасности АЗС в городских условиях / Л. А. Чурикова, В. Е. Вишневская. // Молодой ученый. — 2020. — № 15 (305). — С. 149-151.

THE CURRENT STATE OF RESEARCH ON ENVIRONMENTAL SAFETY ISSUES IN THE AREA SURROUNDING GAS STATIONS IN THE MUROM DISTRICT OF THE VLADIMIR REGION

Osokina E. A., Kosinova I.I., osokina00vsu@gmail.com
Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract. This article examines the issue of environmental safety in areas surrounding gas stations, with a focus on the Murom district of the Vladimir region. It considers the impact of gas

stations on the environment within the framework of Russian legislation, which, despite its strictness, does not fully mitigate significant ecological risks. The article provides an overview of domestic and international studies aimed at preventing pollution of water, soil, and air, as well as a review of international practices in environmental monitoring and purification technologies. It is noted that Russian research insufficiently addresses the environmental aspects of gas station operations in small settlements, a concern particularly relevant for ecologically vulnerable regions.

Keywords: environmental safety, gas stations, pollution, environment, environmental monitoring.

УДК 504.064

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ, БУРЯТИЯ

*Паршина А.В., Заридзе М.Г., E-mail: sashasashaparshina@gmail.com
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Работа актуальна, так как в России активно ведутся работы по строительству, восстановлению и улучшению железнодорожных путей сообщения. Цель проведенных исследований заключается в эколого - геологической оценке участка строительства железнодорожного тоннеля в республике Бурятия. Для достижения цели была проведена серия эколого - геологических исследований, в том числе эколого – радиационные исследования. Результаты исследований представлены в виде геологического разреза исследуемой территории и эколого-радиационного профиля исследуемой территории, на котором выделены зоны естественного фона гамма-излучения, допустимого уровня гамма-излучения, слабого уровня гамма-излучения и зона экологической опасности с превышением уровня гамма-излучения. Эколого-радиационная характеристика в пределах исследуемого участка оценивается как допустимая. Выявлены локальные участки с породами, характеристики которых соответствуют слабому уровню радиационного воздействия и рассчитаны мощности защитных бетонных покрытий в местах распространения радиационно опасных горных пород.

Ключевые слова: республика Бурятия, эколого – геологическая оценка, эколого – радиационные исследования, радиоактивность, граниты, железнодорожный тоннель, Байкало – Амурская магистраль.

В настоящее время в России активно ведутся работы по строительству железнодорожных путей сообщения, в том числе на территории республики Бурятия, через которую проходит Байкало-Амурская магистраль. Железнодорожное сообщение является одним из самых эффективных методов сообщения между населенными пунктами на большие расстояния, так как поездом можно перевезти очень большое количество как груза, так и человек. Часть железнодорожных путей проходит через железнодорожные тоннели, в том числе через тоннель, строящийся в республике Бурятия, и соединяющий города А и Б. Эколого-геологическая оценка участка строительства железнодорожного тоннеля между городами А и Б крайне важна, так как тоннель проходит сквозь горные породы, свойства которых могут влиять на людей, занимающихся его строительством и людей, впоследствии его эксплуатирующих. Также, несомненно, строительство тоннеля негативно повлияет на существующие экосистемы.

Участок тоннеля, взятый в исследование, располагается в республике Бурятия. Он относится к одному из самых протяженных строящихся в России железнодорожных тоннелей. Общая протяженность тоннеля будет составлять около 15 километров, а протяженность участка исследования составляет 1454 метра. Глубина, на которой проходит

тоннель на участке исследования, составляет от 15 до 92 метров. Тоннель будет проходить через гранитную скалу. Так как граниты обладают природной радиоактивностью, необходимо уделить внимание данным гамма-каротажа, сравнить их с ПДУ гамма-излучения и при необходимости составить ряд экологических мероприятий для предотвращения негативного влияния на здоровье людей.

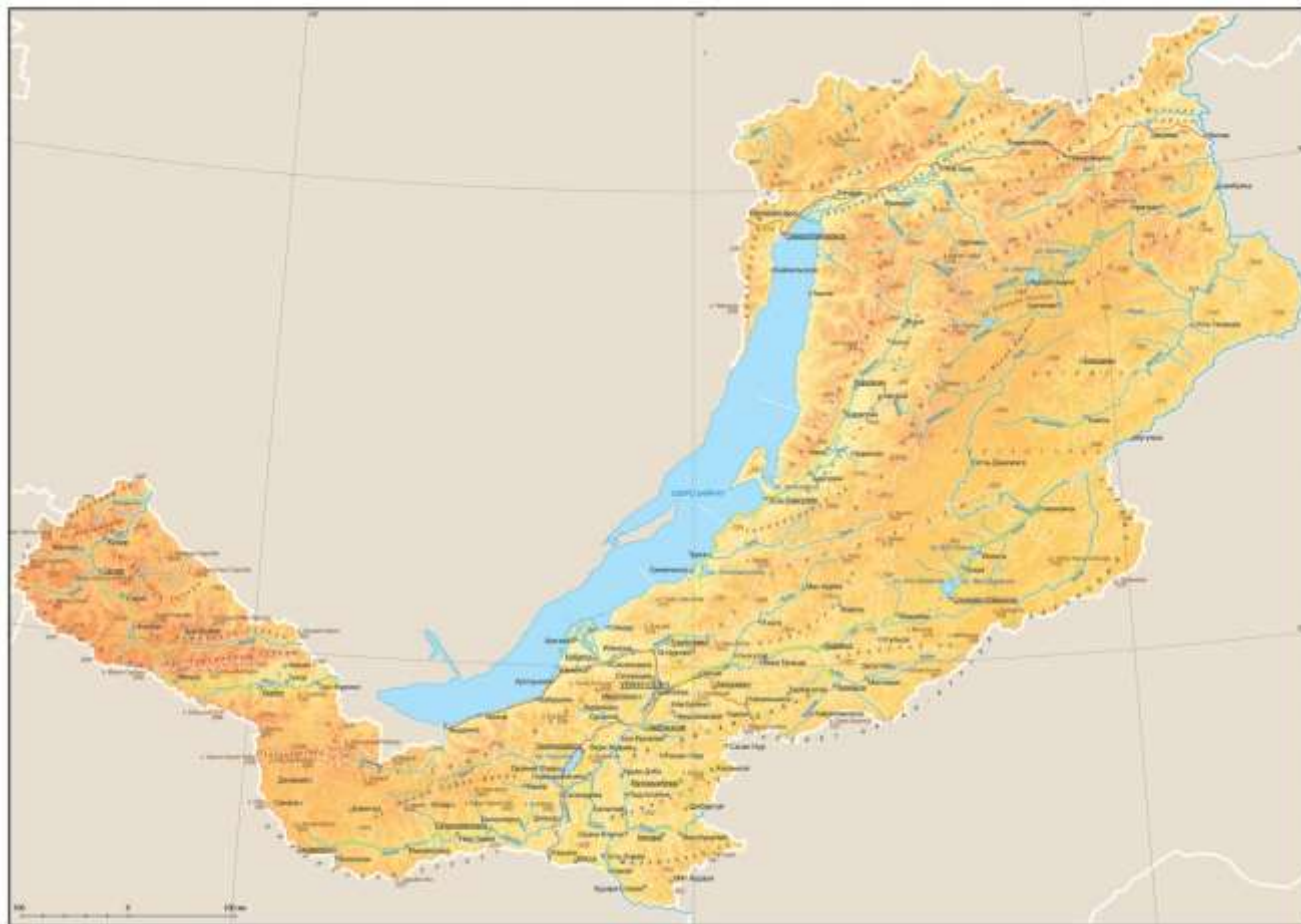


Рис.1. Карта республики Бурятия

Цель работы: эколого-геологическая оценка участка строительства железнодорожного тоннеля в республике Бурятия.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: ознакомиться с особенностями геологического и гидрогеологического строения участка строительства железнодорожного тоннеля, дать оценку эколого-радиационной обстановке участку строительства железнодорожного тоннеля, представить комплекс мероприятий по обеспечению экологической безопасности эксплуатации тоннеля.

Климат в Бурятии характеризуется как резко-континентальный. В целом климат Бурятии характеризуется продолжительной (6—7 месяцев) холодной и малоснежной зимой, умеренно теплым, местами теплым летом. Средняя температура января составляет минус 24—25°, а средняя температура июля — плюс 17—18°. Осадки в основном выпадают летом.

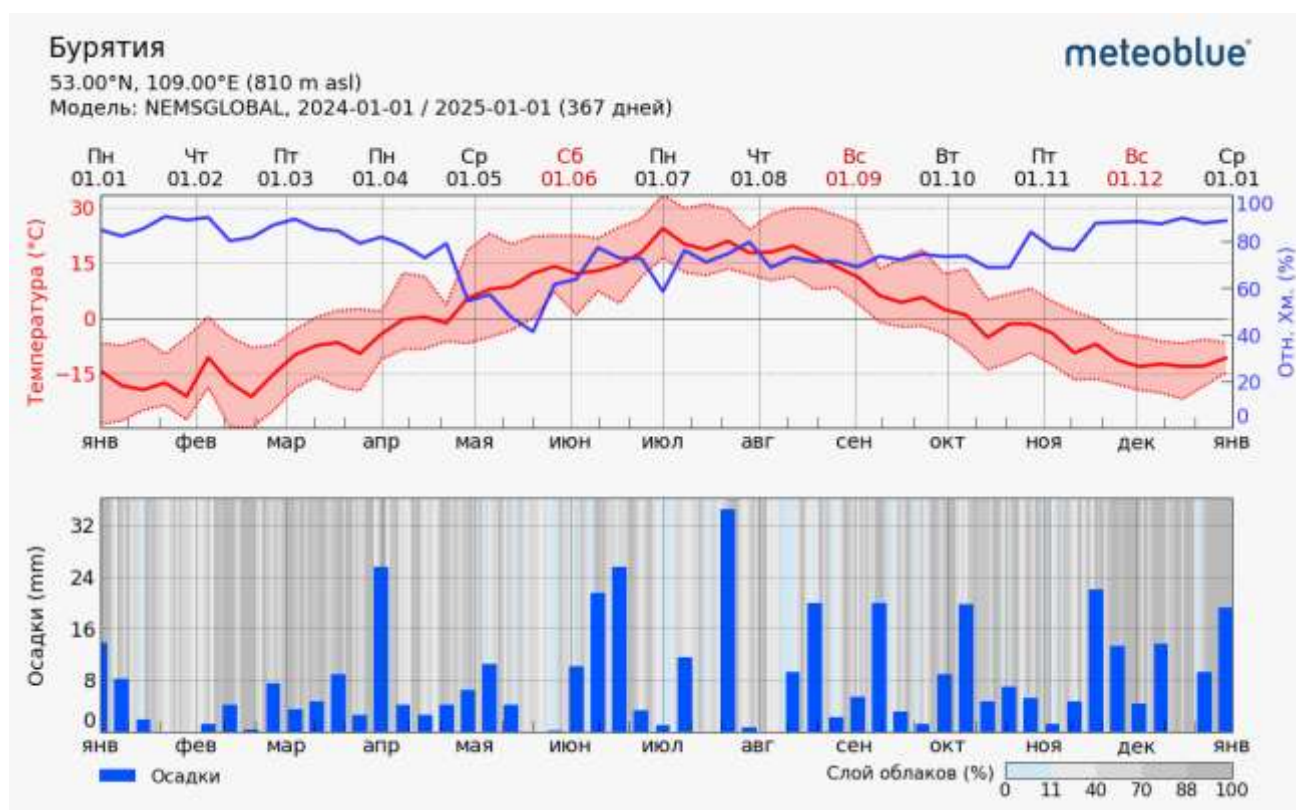


Рис.2. Графики средней температуры и количества выпадения осадков в р.Бурятия за 2024 год ^[2]

Территорию республики Бурятия можно охарактеризовать, как территорию с сильно расчленённым рельефом и приподнятую над уровнем моря. Преобладающими формами рельефа там являются средневысотные горы. Равнинных участков мало, и те располагаются высоко, около 500-700 метров над уровнем моря. Даже уровень озера Байкал, который является самой низкой точкой в республике, располагается на отметке 455 метров над уровнем моря. Основные орографические линии протянуты в северо-восточном направлении в западной части республики и сменяется северо-западным и восточным. Меж горными хребтами лежат глубокие и местами широкие долины и межгорные котловины. В наиболее широких долинах располагаются степные, лесостепные и луговые участки, которые используются для сельскохозяйственных угодий. Отличительная особенность местных горных хребтов в том, что они обладают пологими склонами и низкими перевалами. Однако, по северным и западным границам республики тянутся высочайшие в Восточной Сибири горные цепи. По особенностям рельефа территория Бурятии делится на четыре крупных района: Селенгинская Даурия, Восточный Саян, Байкальская горная область и Витимское плоскогорье. ^[1]

В геологическом строении наиболее древними породами являются архейские образования, которые слагают единый структурный ярус на большей части территории Республики Бурятия и представлены гнейсами, ультра-основными и основными породами, гранито-гнейсами. Протерозойские породы представлены эффузивно-осадочными и осадочными толщами, также представлены магматическими образованиями – основными породами и гранитоидами. Также представлены образования кембрийской, юрской, меловой системы, а также кайнозойские отложения. Кайнозойские отложения представлены двумя группами: рыхлыми, в значительной степени криогенными и вулканогенными. Очень широко распространены на территории Бурятии многолетнемерзлые породы. ^[1]

На территории Республики Бурятия нет водоносных комплексов и трещиноватых зон, которые имеют широкое распространение по площади и выдержанные на большие расстояния гидрогеологические характеристики. Из-за сложного тектонического строения и

горного рельефа многочисленные небольшие артезианские источники разобщены между собой, а водоносные зоны трещиноватости кристаллических пород непостоянны по мощности. Среди водоносных комплексов в Республике Бурятия представлены: водоносные комплексы отложений четвертичного возраста, водоносный комплекс отложений неогенового возраста, водоносный комплекс палеоген-неогенового возраста, водоносные отложения юрско-мелового возраста, воды зоны трещиноватости вулканогенных пород верхнепалеозойского и юрского возраста, воды зоны трещиноватости кембрийских образований, воды зоны трещиноватости архейских и протерозойских образований^[3]. Исходя из гидрогеологической карты^[4] Бурятии, исследуемый участок относится к водоносной зоне архейско-мезозойских пород преимущественно кислого, а также щелочного состава.

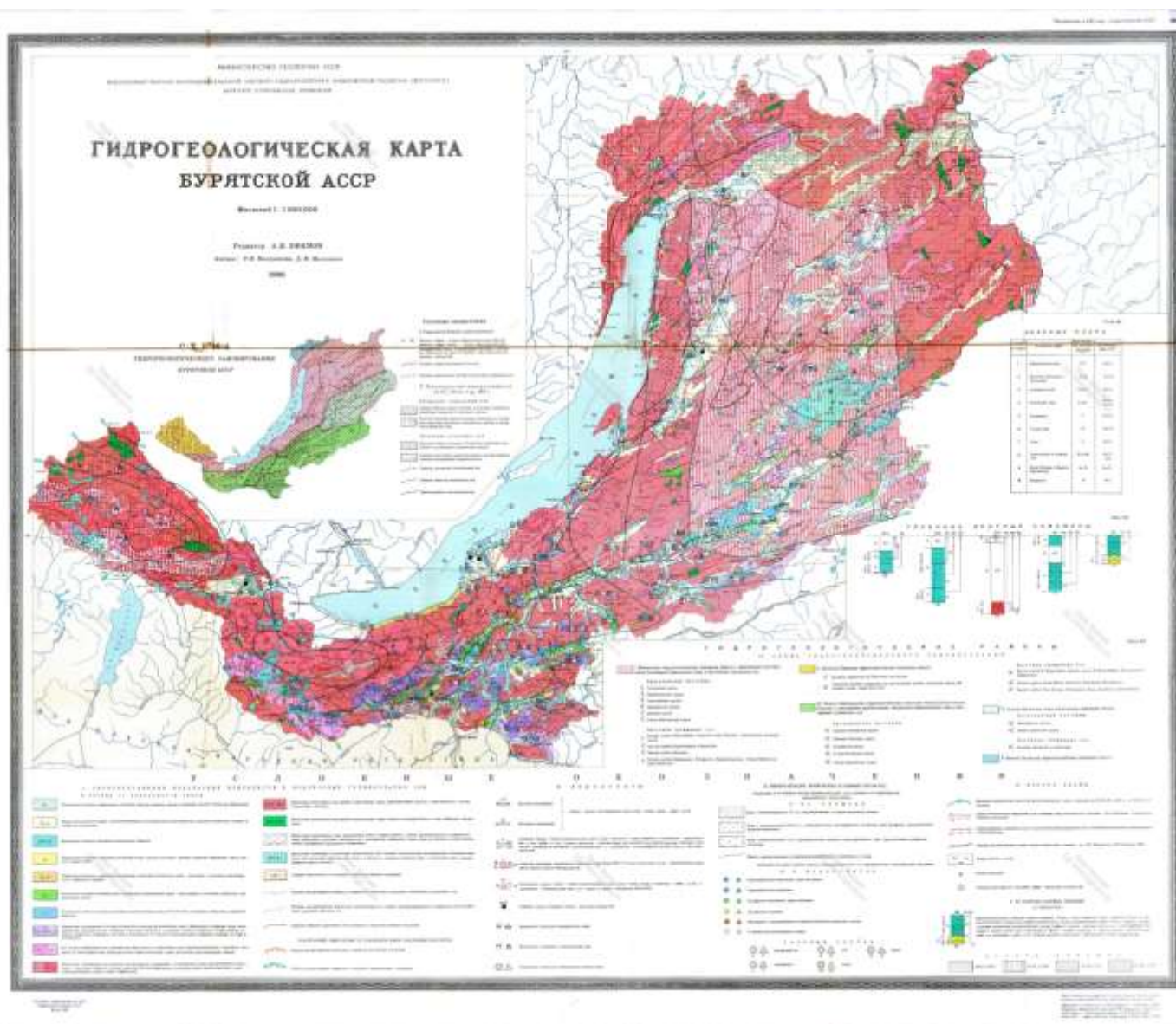


Рис.3. Гидрогеологическая карта^[4] республики Бурятия

Точного гидрогеологического разреза для исследуемого участка на сегодняшний день не составлено, однако при проведении буровых работ водоносная зона вскрывается, и можно отследить уровень подземных вод. На исследуемом участке отмечаются горячие источники температурой выше 30 С°.

Геологический разрез по линии Т-121 - Т-108

Масштаб

Вертикальный 1:1000

Горизонтальный 1:10000

Условные обозначения

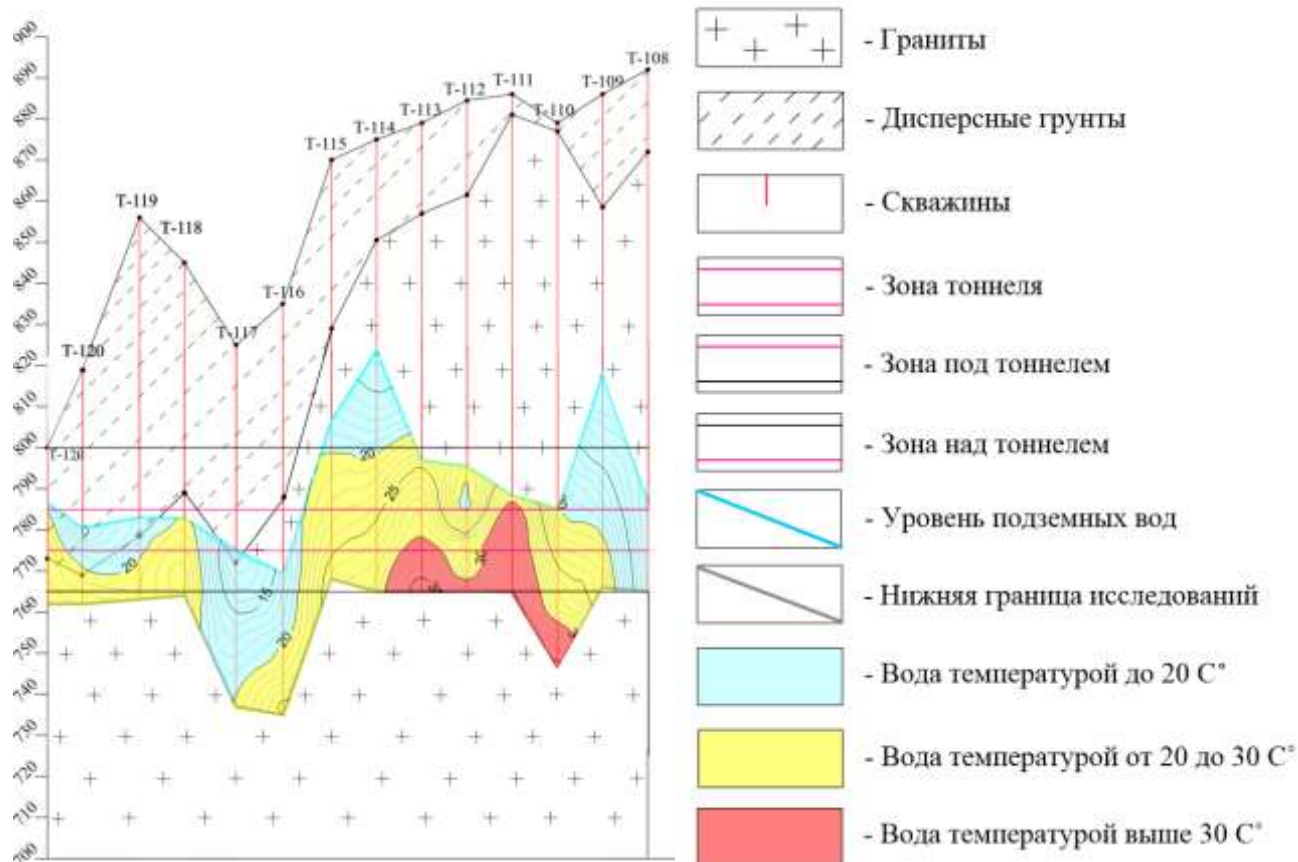


Рис.4. Уровень подземных вод на исследуемом участке

Растительный и животный мир республики Бурятия весьма разнообразен. В обширных горно-таежных и лесных районах встречаются пушные звери — соболь, белка, колонок, заяц-беляк, россомаха, рысь, медведь и др. Из диких копытных распространены изюбр, косуля, кабарга, кабан, лось, горный козел и северный олень. В лесостепных и степных участках особенно часто встречаются такие промысловые животные, как лисица, волк, горноста́й, хорек, суслик, косуля и др. В южных районах наряду с типично сибирской фауной встречаются представители центральноазиатского животного мира: сурок-тарбаган, даурский и джунгарский хомячки, монгольский тушканчик, даурский еж, дикий кот манул, заяц-тулай и др. Из птиц обитают дрофа, серая куропатка, жаворонки и другие степные формы. Из водоплавающей и боровой дичи наиболее ценны гуси, утки, лебеди, рябчики, куропатки и глухари. Из обитателей рек и озер известно около 40 видов рыб, почти половина которых освоена промыслом. Особенно богато ценными промысловыми рыбами оз. Байкал.

Все работы на исследуемом участке проводились в соответствии с данной картой фактического материала.

Карта фактического материала
Масштаб 1:8400



Рис.5. Карта фактического материала

В методы исследования входят такие мероприятия, как бурение скважин (буровая установка RS-90, колонковое бурение), ведение полевой документации, описание керна, геофизическое исследование скважин. Данные гамма-каротажа в скважинах снимались комплексным скважинным прибором электрического и гамма-каротажа КСП-ГК-43. Бурение скважин и гамма-каротажи проводились согласно карте фактического материала (рис.3). Данные методы исследований проводились в полевых условиях. В ходе полевых исследований по 13 скважинам было отбурено и описано 1398 метров керна, отобрано 838 образцов керна, проведено 10 гамма-каротажей.

Далее в программе «CorelDraw» по данным полевых журналов был составлен разрез исследуемого участка. На нем отображены отметки высот устьев скважин, литологический состав, глубины скважин и предполагаемая зона тоннеля. В ней выделяются: зона над тоннелем (15 метров), зона тоннеля (10 метров) и зона под тоннелем (10 метров). Далее в программе «Surfer» был составлен эколого-радиационный профиль по 1352 точкам гамма-каротажа на основе разреза, выполненного ранее в «CorelDraw». На эколого-радиационном профиле отображены изолинии по таким значениям гамма-излучения, как 12 мкр/час, 20 мкр/час и 30 мкр/час. По эколого-радиационному профилю можно выделить зоны экологической опасности и понять, как гамма излучение гранитоидов влияет на зоны тоннеля.

Геологический разрез по линии Т-121 - Т-108

Масштаб
Вертикальный 1:1000
Горизонтальный 1:10000

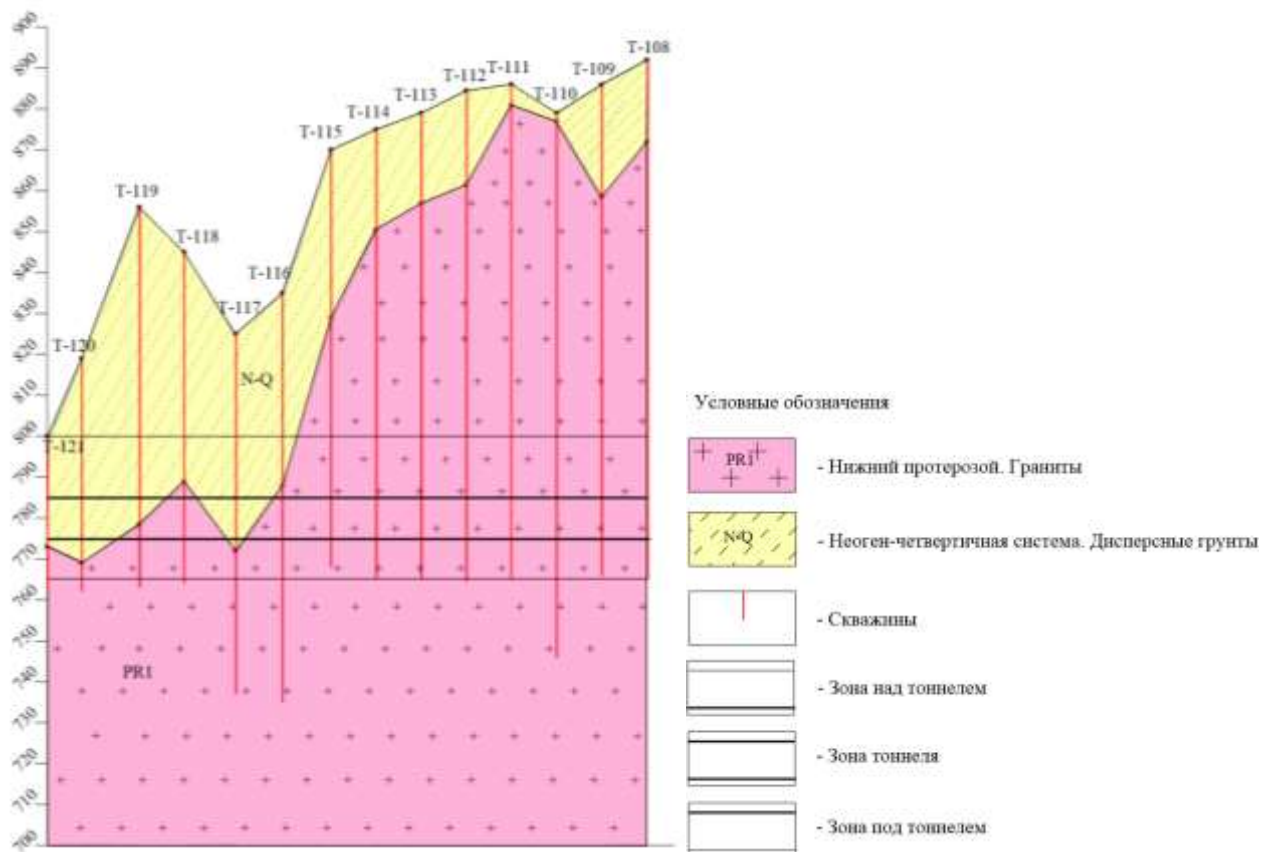


Рис.6. Геологический разрез исследуемого участка по линии Т-121 – Т-108

Исходя из составленного эколого-радиационного профиля, можно выделить диапазоны уровня гамма-излучения и соответствующие им зоны экологической опасности:

- 1) От 2 до 12 мкр/час – естественный фон гамма-излучения;
- 2) От 12 до 24 – допустимый уровень гамма-излучения;
- 3) От 24 до 30 мкр/час – Слабый уровень гамма-излучения;
- 4) Выше 30 мкр/час – превышение ПДУ гамма-излучения, зона экологической опасности.

По всему разрезу преобладает диапазон от 12 до 24 мкр/час. В западной части разреза расположен диапазон от 24 до 30 мкр/час, которая уходит за пределы исследуемого участка. По стволам скважин Т-109 и Т-108 выделяются небольшие участки диапазона выше 30 мкр/час, относящиеся к зоне экологической опасности. Однако, они находятся намного выше зоны тоннеля по стволам скважин и не оказывают на него влияния.

Зона тоннеля проходит практически по всем выделенным диапазонам.

Эколого-радиационный профиль по линии Т-121 - Т-108

Масштаб
Вертикальный 1:1000
Горизонтальный 1:10000

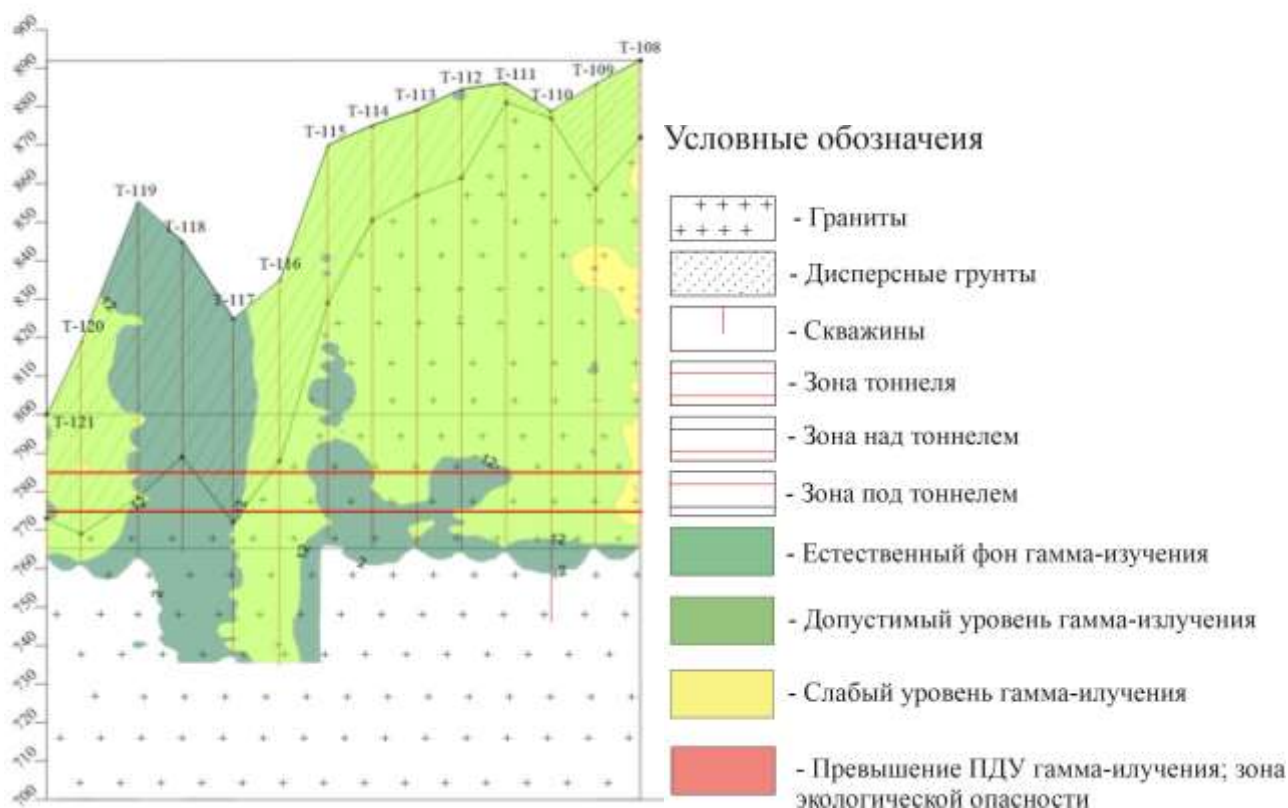


Рис.7. Эколого-радиационный профиль по линии Т-121 – Т-108

К мероприятиям по обеспечению экологической безопасности эксплуатации тоннеля можно отнести круговую обделку бетоном на участках со слабым уровнем гамма-излучения. Для расчета толщины бетонной обделки и половинного ослабления гамма-излучения нужно воспользоваться законом ослабления гамма-излучения:

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu d}$$

I – Интенсивность гамма-излучения после ослабления (12,5 мкр/ч)

I_0 - интенсивность гамма-излучения до ослабления (25 мкр/ч)

e – Основание натурального логарифма

μ - Коэффициент линейного ослабления (0,122)

d – Диаметр защитных бетонных покрытий.

Исходя из имеющихся данных, получаем:

$$\begin{aligned} 12,5 &= 25 \cdot e^{-0,122 \cdot d} \\ \frac{12,5}{25} &= e^{-0,122 \cdot d} \\ 0,5 &= e^{-0,122 \cdot d} \\ \ln(0,5) &= -0,122 \cdot d \\ -0,6931 &\approx -0,122 \cdot d \\ d &= \frac{-0,6931}{-0,122} \approx 56 \text{ мм} \end{aligned}$$

Расчеты были выполнены для изотопа U-238.

Таким образом, эколого-радиационная характеристика в пределах исследуемого участка оценивается как допустимая. Показатели радиационного поля изменяется от 2 до 12 мкр/час. Выявлены локальные участки с породами, характеристики которых соответствуют

слабому уровню радиационного воздействия. Рассчитаны мощности защитных бетонных покрытий в местах распространения радиационно опасных горных пород – 56 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рябенко В.Е., Сидоренко А.В., Флоренсов Н.А. "Геология СССР. XXXV том. Бурятская АССР. Часть I. Геологическое описание". - Москва: "Недра", 1964 г. - 628 с.
2. Моделирование исторических данных о климате и погоде для Бурятии: сайт. – URL: https://www.meteoblue.com/ru/погода/historyclimate/climatemodelled/Бурятия_Россия_2050915 (дата обращения: 17.03.2025)
3. Доронина М.А., Ефимов А.И. «Гидрогеология СССР. Том XXII. Бурятская АССР». - Москва: "Недра", 1970 г. - 432 с.
4. Карты Респ. Бурятия сайт. – URL: <https://hgepro.ru/mapgis/subekt/buryat/buryat.html> (дата обращения: 17.03.2025)
5. «Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование : учебник : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по основной образовательной программе высшего образования уровня бакалавриата 05.03.01 – Геология» / И. И. Косинова, О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильяш // Воронежский государственный университет. Москва: Научная книга, 2022. 348 с.

ECOLOGICAL AND GEOLOGICAL ASSESSMENT OF THE RAILWAY TUNNEL CONSTRUCTION SITE, BURYATIA

*Parshina A.V., Zaridze M.G., E-mail: sashasashaparshina@gmail.com
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract. The work is relevant, as Russia is actively working on the construction, restoration and improvement of railway communications. The purpose of the conducted research is the ecological and geological assessment of the railway tunnel construction site in the Republic of Buryatia. To achieve this goal, a series of ecological and geological studies were conducted, including ecological and radiation studies. The research results are presented in the form of a geological section of the studied territory and an ecological and radiation profile of the studied territory, in which zones of the natural background of gamma radiation, an acceptable level of gamma radiation, a weak level of gamma radiation and an environmental hazard zone with an excess of gamma radiation are identified. The ecological and radiation characteristics within the study area are assessed as acceptable. Local areas with rocks have been identified, the characteristics of which correspond to a low level of radiation exposure, and the capacities of protective concrete coatings in places where radiation-hazardous rocks are distributed have been calculated.

Keywords: Republic of Buryatia, ecological and geological assessment, ecological and radiation studies, radioactivity, granites, railway tunnel, Baikal–Amur mainline.

УДК 504.064.2

ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ХОЛОДНЯНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Сдвижкова А.В., Курьшев А.А., E-mail: alenasdvizhkova505@gmail.com
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Белгородская область имеет большое количество озер и колодцев. Колодцы являются одним из основных источников питьевой воды для данной территории. Именно поэтому важно проводить оценку подземных вод. Цель работы является эколого-гидрогеохимическая оценка Холоднянского сельского поселения Белгородской области по ведущим загрязняющим элементам. Были отобраны пробы подземных вод, проведен химический анализ и камеральная обработка результатов. Построены графики и карты по превышению коэффициента концентрации относительно ПДК. Карты наглядно показывают распространение загрязнения микро- и макрокомпонентов. Загрязнения на данной территории выявлены по нитратам и кадмию.

Ключевые слова: Подземные воды, сельское поселение, поверхностные воды, пруд, коэффициент концентрации, проба, оценка.

Актуальность темы исследования. Холоднянское сельское поселение отличается большим количеством поверхностных вод, имеется большое количество озер и колодцев. В крупных селах, таких как Холодное (895 человек), Андреевка (259 человек) и Плющины (108 человек), организовано централизованное водоснабжение. В данных источниках проводят контроль качества воды относительно ПДК. В маленьких хуторах, в которых численность населения не более 20 человек, преимущественно распространено децентрализованное неконтролируемое водоснабжение. В хуторах люди преимущественно пользуются колодцами. Село Холодное находится в 50 километрах юго-западнее от Лебединского и Стойленского ГОКов. Так же на территории Холоднянского сельского поселения находится Свинокоплекс «БелгоГен». Следовательно, важно проводить оценку подземных и поверхностных вод в данном сельском поселении.

Целью настоящей работы является эколого-гидрогеохимическая оценка Холоднянского сельского поселения Белгородской области по ведущим загрязняющим элементам. Изучаемая территория располагается на южном склоне Среднерусской возвышенности и представляет собой пологоволнистую равнину, сильно расчлененную речными долинами. Климат района умеренно-континентальный с холодным зимним периодом и теплым – летним. Среднегодовая температура воздуха $+6,5^{\circ}\text{C}$. Самый холодный месяц – январь со среднемесячной температурой $-8,1^{\circ}\text{C}$ (минимальная до -38°C). Самый теплый – июль, со среднемесячной температурой $+19,9^{\circ}\text{C}$ и абсолютным максимумом $+43^{\circ}\text{C}$ [1].

По количеству осадков район относится к умеренно-увлажненной зоне со среднегодовой нормой 500 мм. Распределение их по временам года отличается неравномерностью. Максимум осадков выпадает в июне-июле, и варьируется от 60 до 70 мм, минимум осадков наблюдается в феврале-марте.

Для района характерно преобладание западных и северо-западных ветров (рис 1).

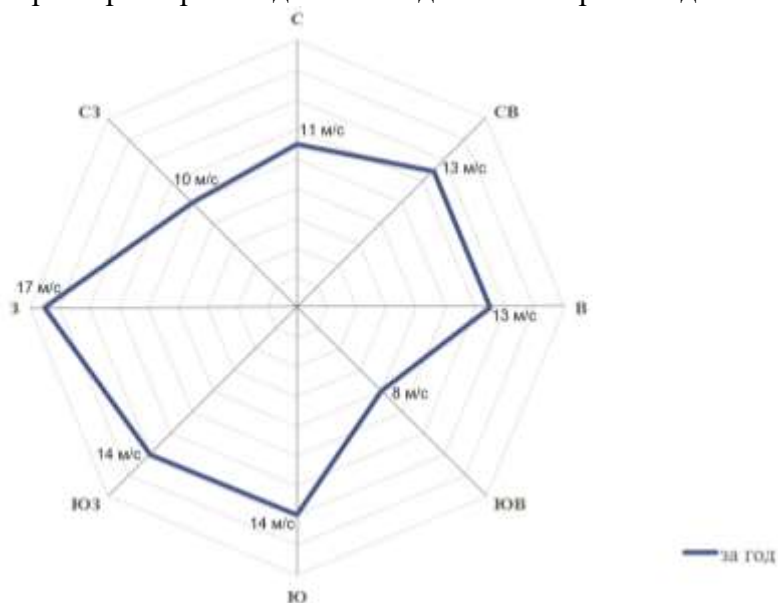


Рисунок 1. Роза ветров [2]

Для изучаемой территории характерными являются легкие, слабые и умеренные ветра [7]. Наиболее распространенным типом является слабый западный-юго-западный (15,1%) ветер. Вторым по распространенности типом является умеренный западный-юго-западный ветер (7, 94%). Наименее распространенный тип – легкий западный юго-западный ветер (5,6%). Среднегодовая скорость ветра 6,8 м/с. Наибольшие скорости ветра наблюдаются в ноябре-декабре (до 8,7 м/с), наименьшие – в июне и июле (4,7 – 5,5 м/с).

Геологическое строение территории включает в себя следующие системы и их литологические разницы: эоцен (пески кварцевые, глины, алевроиты), олигоцен (глины, глины алевроитово-песчаные, пески, алевроиты), миоцен (пески и алевроиты). Четвертичная система делится на плейстоцен (суглинки, супеси, пески и лессово-почвенные образования) и голоцен (пески, суглинки, глины, торф, мергели). [5]

Озера имеют ограниченное распространение и представляют собой старицы небольших размеров. Пруды широко распространены и расположены по небольшим балкам и малым рекам. Имеют размеры от 0,5 га до 6,0 км² и глубину 2-6 м. Болота встречаются редко и приурочены к поймам рек и ручьев, принадлежат к низинному типу. Питание большинства рек осуществляется за счет атмосферных осадков и грунтовых вод. Водные объекты участка исследования показаны на рис. 2.

В гидрогеологическом строении территории выделяют:

1. Неоген – четвертичная гидрогеологическая система. Воды данной системы широко используются для децентрализованного водоснабжения в сельской местности с помощью колодцев и каптированных родников.

2. Мезозой-палеогеновая гидрогеологическая система. Для децентрализованного водоснабжения используются слабоводоносный локально водоносный харьковско-полтавский терригенный комплекс. Основное водоснабжение используется из водоносного турон-маастрихтского терригенно-карбонатного комплекса. Апт-сеноманский терригенный комплекс является основным источником централизованного водоснабжения.

3. Палеозойская гидрогеологическая система (PZ). Воды системы используются ограниченно для водоснабжения г. Новый Оскол и г. Старый Оскол.

4. Архей-протерозойская гидрогеологическая система (AR-PR). Воды данной системы не используются для водоснабжения [5].

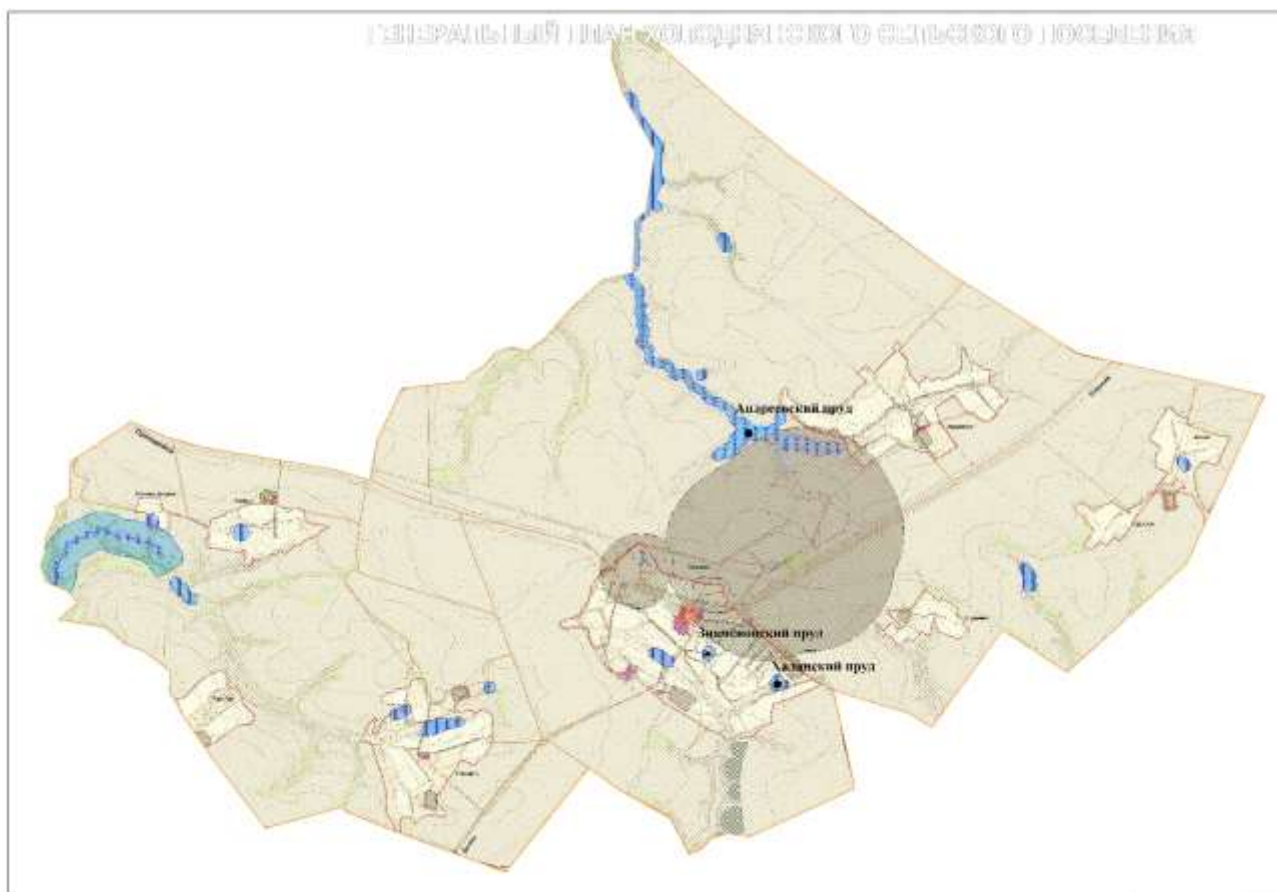


Рисунок 2. Схема водных объектов

Полевые исследования проводятся для изучения состояния подземных вод. Путем маршрутных обследований была проведена визуальная оценка техногенного воздействия на территорию. Отбор проб подземных вод происходил из башен Рожновского, колодцев и водозаборных скважин частных домовладений. Забор воды осуществлялся в трех- или пятилитровые бутылки, которые закрывали и подписывались номером проб. Информацию о месте отбора, характере источника и техногенной нагрузке заносились в полевой дневник [3, 4]. Также производила фотосъемка мест отбора проб. Было отобрано 9 проб поверхностных вод и 14 проб подземных вод (рис. 3). Для определения химического состава 23 поверхностных и подземных вод на такие показатели, как: pH, общая жёсткость, кальций, гидрокарбонаты, хлор, сульфаты, калий, натрий, аммоний, нитриты, нитраты, железо, окисляемость, запах, цветность и мутность, был использован тест-комплект для анализа воды «Кристалмас». Также часть проб была проанализирована в аккредитованной лаборатории ФГБОУ ВО ВГУ НИИ Геологии на 16 показателей. Содержание металлов в воде определялись с помощью спектрометра ICPE-9000 методом атомной эмиссии. Анализ включал следующие компоненты: железо, кадмий, кобальт, марганец, медь, мышьяк, никель, свинец, селен и цинк.

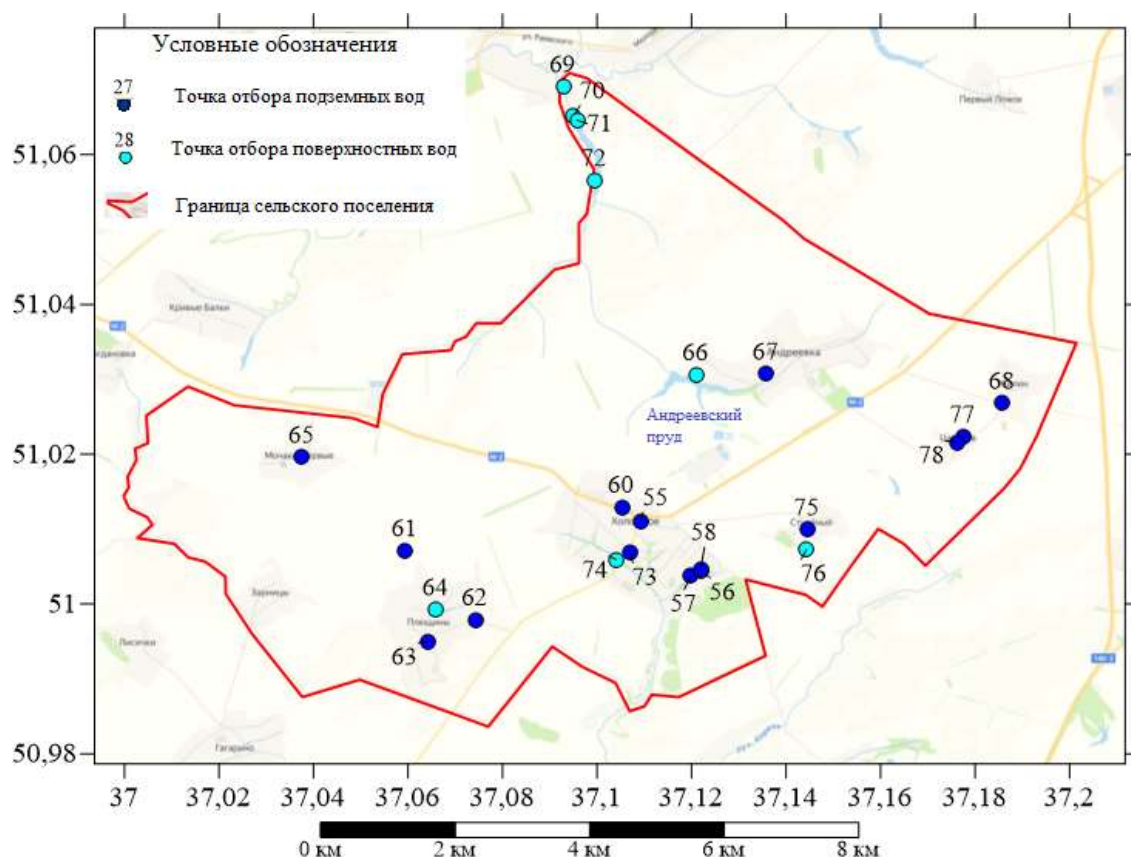


Рисунок 3. Карта пробоотбора поверхностных и подземных вод в Холоднянском сельском поселении

Для эколого-гидрохимической и эколого-геохимической оценки территории необходимо было выявить геохимические параметры, имеющие взаимосвязь с экологической обстановкой.

Оценка степени химического загрязнения проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и гигиенических исследованиях окружающей среды: коэффициент концентрации относительно ОДК (ПДК) характеризует превышение содержания элемента в пробе относительно его ОДК/ПДК:

$$K_{\text{ОДК(ПДК)}} = \frac{C_i}{\text{ОДК(ПДК)}}, \quad (1)$$

где: C_i – фактическое содержание i -го химического элемента в пробе, мг/дм³.

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. Оценочные параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Критерии оценки экологического состояния подземных вод [6]

Гидрогеохимическая обстановка (токсичные химические элементы, макрокомпоненты, органические соединения, ПДК)			Оценка состояния
1 кл.оп.	2 кл.оп.	3 кл.оп.	
< 1	< 1	< 1	Допустимая
1 - 1,5	1 - 2	1 - 5	Умеренно опасная
1,5 - 2	2 - 5	5 - 10	Опасная
2 - 3	5 - 10	10 - 15	Высоко опасная
> 3	> 10	> 15	Чрезвычайно опасная

Из полученных данных по химическому анализу были сделаны гистограммы и карты для наглядности распространения загрязнения. Рассматривались макро- и микроэлементы Харьковско-полтавский терригенный комплекс ($P_{2-3}hr-pl$). Гистограмма строилась по пробам, где ПДК выше 1.

Рассмотрим нитраты (NO_3^-), относящиеся к 3 классу опасности. В 8 пробах наблюдается превышения коэффициента концентрации относительно ПДК (рис.4). На карте (рис. 5) можно наблюдать 3 оценки состояния: допустимая (<1), умеренно опасная (1-5) и опасная (5-10). Допустимая оценка наблюдается в восточной и западной части участка и занимает 20%, опасная – в центральной части занимает 10%, умеренно опасная занимает 70% центральной части участка. Это связано с азотными удобрениями, которые активно используют на полях и огородах.

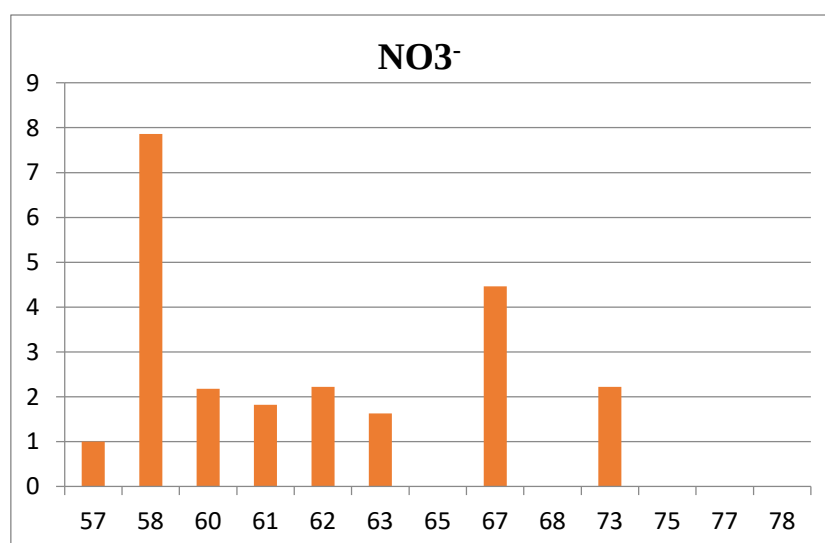


Рисунок 4. Гистограмма превышения ПДК по нитратам (NO_3^-).

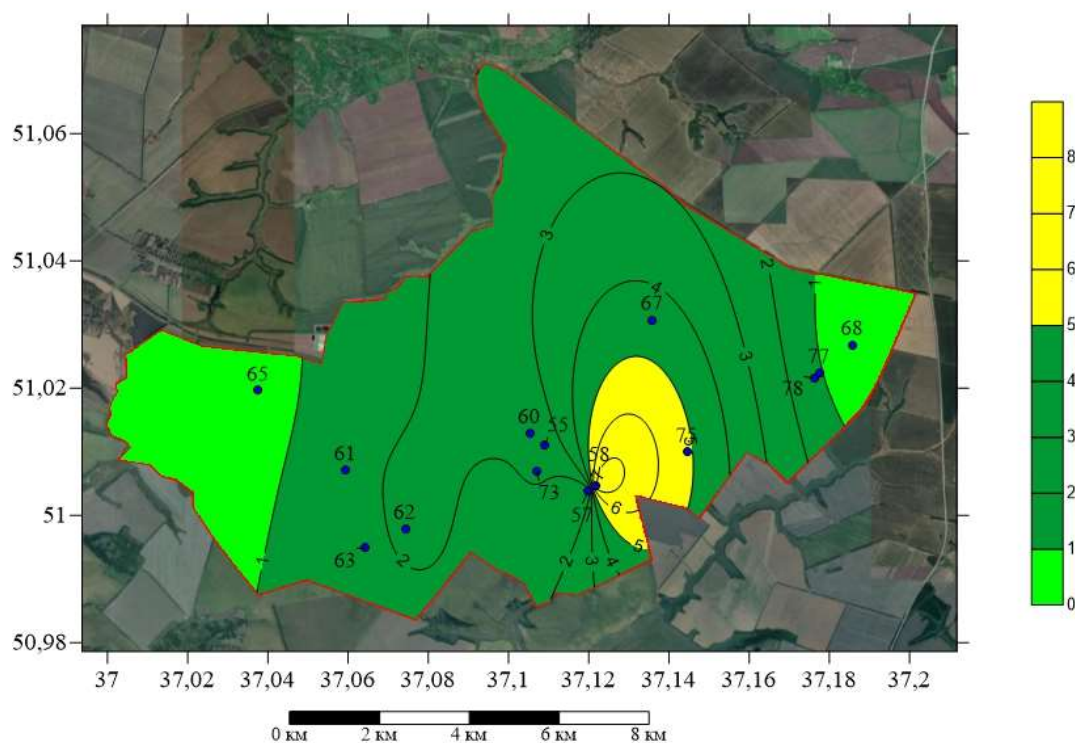


Рисунок 5. Карта превышения ПДК по нитратам

Далее рассмотрим кадмий (Cd). Он относится к 1 классу опасности. В 9 пробах наблюдается превышения коэффициента концентрации относительно ПДК (рис.6). На карте (рис.7) можно наблюдать 3 оценки состояния: допустимая (<1), умеренно опасная (1-1,5) и опасная (1,5-2). Опасная оценка наблюдается только в точке 61 и занимает 5%, умеренно опасная – занимает 75%, практически всю территорию участка, допустимая оценка выявлена в южной и центральной части – 20%. Превышения связаны с использованием фосфорных удобрений и работой животноводческого комплекса.

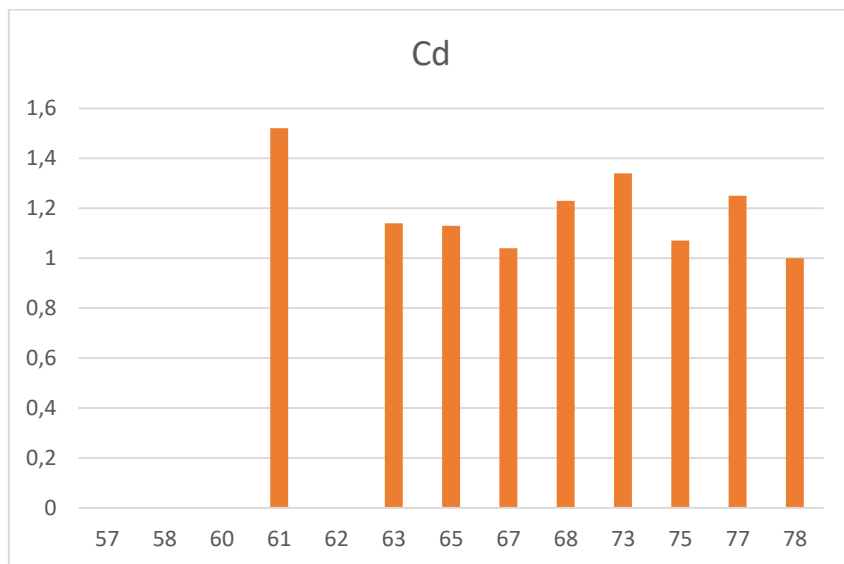


Рисунок 6. Гистограмма превышения ПДК по кадмию (Cd)

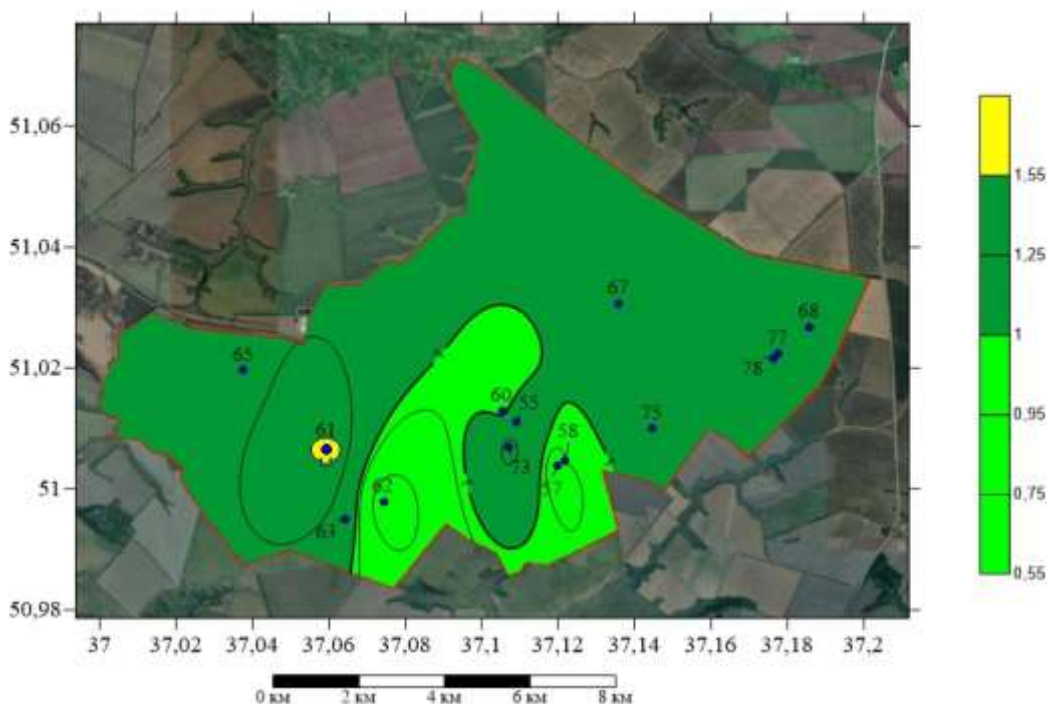


Рисунок 7. Карта превышения ПДК по кадмию

По проведенным исследованиям можно сделать следующие выводы:

- Загрязнение нитратами наблюдается на большей части участка, из-за активного использования азотных удобрений на полях. С последующей инфильтрацией загрязняющий элемент поступает в подземные воды. Для людей употребление воды, загрязненная нитратами, может привести к интоксикации организма.

- Загрязнение кадмием наблюдается так же на большей части участка, но опасная оценка выявляется только в пробе №61. Превышения может быть из-за фосфорных удобрений на полях и животноводческого комплекса, расположенного на территории сельского поселения. Избыток кадмия в организме человека может привести к анемии и поражению печени.

-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – мировой центр данных, Научно-прикладной справочник "Климат-России", 2024. [URL: <https://web.archive.org/web/20170406042041/http://meteo.ru/pogoda-i-klimat/197-nauchno-prikladnoj-spravochnik-klimat-rossii/>] (дата обращения: 20.03.2025).*

2. Генеральный план Холодnyанского сельского поселения Прохоровского района Белгородской области. Пояснительная записка : в 3 т. / директор К.А. Пасика - Белгород, 2017. - Т. 2 : Материалы по обоснованию генерального плана Холодnyанского сельского поселения Прохоровского района. - 34 с.

3. ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб. — Москва: Российский институт стандартизации, 2022 – 36 с.

4. ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. — Москва: Стандартинформ, 2018 – 9 с.

5. Информационный отчет о геологическом и гидрогеологическом доизучении, инженерно-геологической съемке с эколого-геологическими исследованиями и картографированием масштаба 1:200 000 на площади листа М-37-VIII (Старый Оскол). Объект 90. В 3 томах (5 книгах) / Ответственный исполнитель – Василенко А.В. – Белгород, ОАО «БЕЛГОРОДГЕОЛОГИЯ», 2002.

6. Косинова И. И. Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование : учебник : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по основной образовательной программе высшего образования уровня бакалавриата 05.03.01 - Геология / И. И. Косинова, О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильяш // Воронежский государственный университет. Москва: Научная книга, 2022. 348 с.

7. MeteoCast.in, 2024. URL: <https://ru.meteocast.in/windrose/ru/belgorod/> (дата обращения: 20.03.2025).

ECOLOGICAL AND HYDROGEOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE TERRITORY OF THE KHOLODNYANSKY AGRICULTURAL SETTLEMENT OF THE BELGOROD REGION

*Sdvizhkova A.V., E-mail: alenasdvizhkova505@gmail.com
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract. Kholodnyanskoye rural settlement has a large number of lakes and wells. Wells are one of the main sources of drinking water for this territory. That is why it is important to assess groundwater. The purpose of the work is an ecological and hydrogeochemical assessment of Kholodnyanskoye rural settlement of the Belgorod region for leading polluting elements. Groundwater samples were taken, chemical and office analysis was carried out. Graphs and maps were constructed for excess of the concentration coefficient relative to the MPC. The maps clearly show the spread of pollution of micro- and macrocomponents. The conclusions describe the cause of pollution in this territory.

Keywords: Groundwater, rural settlement, surface water, pond, concentration factor, sample, evaluation.
УДК 556.3.04

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ГОРИЗОНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ (ЛИСТ N-37-XXIX)

*Семкина А. В., Пасмарнова С. П., ansemkina00@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж*

Аннотация. В работе изложены результаты химического состава, дана оценка качества подземных вод фаменского и тортон-гелазского водоносных горизонтов, как основных эксплуатируемых для централизованного питьевого водоснабжения на территории западной части Тамбовской области. Выделены основные химические типы подземных вод, указаны компоненты - загрязнители.

Ключевые слова: химический тип вод, предельно допустимые концентрации, макрокомпоненты, микрокомпоненты, водоносный горизонт.

В административном отношении большая часть территории листа N-37-XXIX расположена в пределах Тамбовской области.

Для централизованного водоснабжения на исследуемой территории используются подземные воды неогенового водоносного комплекса (тортон-гелазский водоносный горизонт $2(N_{1-2} \text{ тор-гл})$) и палеозойского водоносного комплекса (фаменский водоносный горизонт $2(D_3 \text{ fm})$).

Водовмещающими породами тортон-гелазского водоносного горизонта являются разнзернистые пески с прослоями глин. Глубина залегания водоносного горизонта изменяется от 1,0 м в долинах рек до 30,0 м на водоразделах.

Выдержанный подстилающий водоупор отсутствует. Горизонт напорно-безнапорный. Напор над кровлей изменяется от долей метра до 15,0 м.

В результате систематизации химических анализов 40 проб подземных вод, отобранных из эксплуатационных скважин сотрудниками НИИ Геологии ВГУ, автором было установлено, что воды рассматриваемого водоносного горизонта гидрокарбонатные с различным соотношением катионов, с преобладающей минерализацией 0,2 – 1,0 г/дм³. По жесткости от мягких (2,6 ммоль/дм³) до жестких (11,8 ммоль/дм³), от слабокислых до слабощелочных (рН - 6,5-8,0).

Территориальный анализ распределения компонентов химического состава показал, что подземные воды, приуроченные к отложениям неогенового возраста, не соответствуют требованиям, предъявляемым к питьевым водам [8] по следующим показателям: общая жесткость, железо, кремний.

Превышение нормативных значений общей жесткости наблюдается в юго-восточной части рассматриваемой территории. Такие участки отмечены южнее пгт. Дмитриевка. Величина общей жесткости в данном случае составляет от 7,3 ммоль/ дм³ до 11,8 ммоль/дм³.

В северо-восточной, восточной и юго-восточной частях территории исследований выделены зоны подземных вод, некондиционных по содержанию железа. В районе указанных зон расположены следующие населенные пункты: с. Староюрьево, пгт. Дмитриевка. Также превышения концентрации железа отмечены в единичных случаях в юго-западной и западной частях территории исследований. При этом концентрации железа варьирует в широких пределах (0,3– 14,8 мг/дм³). Максимальные значения отмечены в пробах воды, отобранных из скважин в пгт. Дмитриевка и западнее села Преображеновка.

Следует отметить, что наибольшую распространенность в литосфере имеют минералы кремния, однако из-за очень низкой растворимости этих минералов содержание кремния в

подземных водах невелико. При этом идет непрерывное поступление кремния в воду в небольших количествах [6,7]. На рассматриваемой территории в районе пгт. Дмитриевка автором выделен участок с превышением ПДК кремния. Единичный случай превышений отмечен в западной части территории севернее села Ранино. Содержание кремния изменяется от 14,1 мг/дм³ (1,4 ПДК) до 25,4 мг/дм³ (2,5 ПДК). Несмотря на незначительную площадь распространения выделенных участков, это обстоятельство требует пристального внимания, так как кремний относится к элементам второго класса опасности.

Подземные воды фаменского водоносного горизонта для централизованного водоснабжения на данной территории используются как одиночными скважинами, так и групповыми водозаборами. Водовмещающая толща представлена трещиноватыми, кавернозными известняками с прослоями трещиноватых доломитов и мергелей. Перекрывающим водоупором в центральной части площади исследований служат глины юрских и меловых отложений. В местах их отсутствия комплекс гидравлически связан с водоносными подразделениями мезокайнозойских отложений.

В результате систематизации данных химических анализов 130 проб установлено, что подземные воды фаменского водоносного горизонта в основном гидрокарбонатные с различным соотношением катионов, с преобладающей минерализацией 0,4 – 0,7 г/дм³. По жесткости воды от средних 3,9 ммоль/дм³ до очень жестких 13,1 ммоль/ дм³, от нейтральных до слабощелочных (рН 7,3-7,6).

В границах распространения фаменского водоносного горизонта зафиксированы превышения предельно-допустимых концентраций, принятых санитарно-эпидемиологическими нормативами [8], по следующим компонентам: общая жесткость, железо, кремний, бром.

Превышения общей жесткости отмечены в северо-западной, северной и южной частях территории исследования. Выявлены участки загрязнений в районе пгт. Первомайский и села Староюрьево. Величина общей жесткости изменяется от 7,0 ммоль/дм³ до 13,1 ммоль/дм³ (1-1,8 ПДК).

В подземных водах данного водоносного горизонта практически повсеместно отмечены превышения по железу. Концентрация железа варьируют в пределах 0,3 мг/дм³-7,1 мг/дм³ (1-24 ПДК).

Вблизи г. Мичуринск, а также в северной и западной части рассматриваемой территории выделены участки с превышением ПДК кремния. Концентрации изменяются от 10,0 мг/дм³ до 29,7 мг/дм³.

Скважины с превышением предельно-допустимых концентраций брома отмечены в северной и юго-восточной частях площади исследований. Диапазон содержания компонента в подземных водах - 200 мкг/л - 860 мкг/л (1-4 ПДК).

Таким образом, неудовлетворительное качество подземных вод основных водоносных горизонтов на территории исследований определяется преимущественно высокими значениями железа и общей жесткости, реже – кремния. Для фаменского водоносного горизонта также характерна, и повышенная концентрация брома на отдельных небольших по площади участках. Это обусловлено природными геохимическими процессами, происходящими в системе «вода–порода» [5,7].

При использовании подземных вод рассмотренных водоносных горизонтов для целей питьевого водоснабжения нужно проводить определенные методы обработки воды до поступления ее в систему централизованного водоснабжения [1,2]. В качестве основных рекомендаций предлагается использование станций обезжелезивания и установок по умягчению воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровский Б.В., Зекцер И.С., Язвин А.Л. Повышение надежности водоснабжения населения России за счет использования ресурсов подземных вод /Б.В Боровский, И.С.Зекцер, А.Л. Язвин //Проблемы безопасности в водохозяйственном

комплексе России: Материалы Всероссийской научной конференции. – Краснодар, 2010. – С .117–129.

2. Боровский Б.В., Язвин А.Л. Кондиционные и некондиционные питьевые и технические подземные воды. Проблемы изучения, назначения использования, нормативной базы/ Б.В. Боровский, А.Л. Язвин // Разведка и охрана недр. – 2012. – №11. – С. 18–26.

3. Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды / В.М. Гольдберг. — М., 1998. – 247 с.

4. Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды/ И.С. Зекцер. – М.: Научный мир, 2001. – 328 с.

5. Кирюхин В.А. Прикладная гидрогеохимия / В.А. Кирюхин. – С.-Петербург. гос. горн. ун-т, 2011. – 230 с.

6. 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 с.

7. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. Учебное пособие / К.Е. Питьева – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 242 с.;

8. 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.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF GROUNDWATER OF THE MAIN OPERATIONAL HORIZONS USED FOR CENTRALIZED WATER SUPPLY IN THE WESTERN PART OF THE TAMBOV REGION (SHEET N-37-XXIX)

Semkina A.V., Pasmarnova S.P., ansemkina00@yandex.ru
Voronezh State University, Voronezh

Abstract. The paper presents the results of the chemical composition, an assessment of the quality of groundwater in the Famensk and Torton-Gelaz aquifers, as the main ones exploited for centralized drinking water supply in the western part of the Tambov region. The main chemical types of groundwater are highlighted, and the pollutant components are indicated.

Keywords: chemical type of waters, maximum permissible concentrations, macro components, micro components, aquifer.

УДК: 502.6

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ УЩЕРБА ОТ ЗАХЛАМЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫМИ СВАЛКАМИ

Серегин Н.А., nikitaseregin2014@yandex.ru
Луговской А.М., alug1961@yandex.ru

¹ФБГОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация

²ФБГОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии»
(МИИГАиК)

Аннотация. Актуальность статьи обусловлена тем, что в настоящее время в Российской Федерации проблема несанкционированных свалок ещё не до конца решена. В городах, деревнях, посёлках – везде можно увидеть подобные объекты. Целью исследования

является изучение и освещение проблемы несанкционированных свалок, а также оценку ущерба окружающей среде и здоровью населения.

Ключевые слова: несанкционированные свалки, отходы производства и потребления, окружающая среда, здоровье человека, ущерб, экономическая оценка ущерба, методика, водный объект, почва, атмосферный воздух.

Введение. Несанкционированные свалки, или несанкционированные полигоны отходов производства и потребления являются серьёзными загрязнителями окружающей среды. Подобные объекты возводятся без необходимых согласований, с многочисленными нарушениями, в том числе на территории с несоответствующим целевым назначением.

В данной работе рассмотрено влияние несанкционированных свалок на окружающую природную среду и здоровье человека, а также сделан расчёт ущерба от полигона ТКО на примере полигона «Шатурский».

Основная часть. Число несанкционированных свалок в России довольно велико. По данным Росприроднадзора [1][2][3][4], за период с 2019 по 2023 год их количество варьировалось от 12254 до 10227 штук, а максимальный показатель в 2021 году составил 15392 единиц. (Рис. 1):

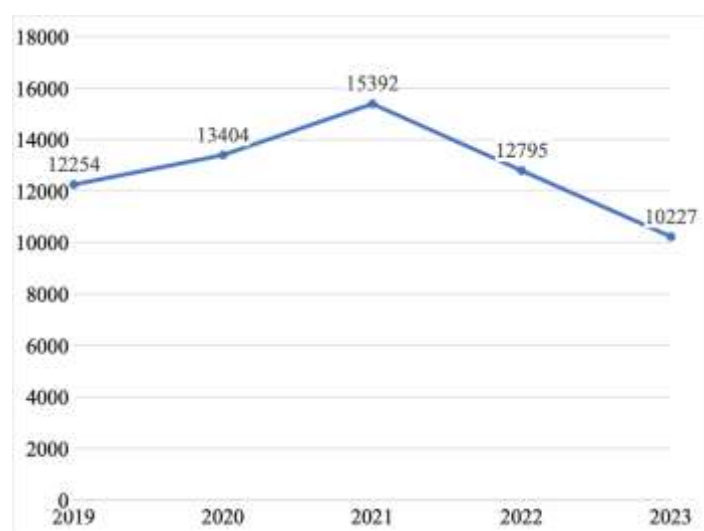


Рис. 1. Число несанкционированных свалок на конец отчётного периода в Российской Федерации, штук

Морфологический состав отходов на подобных объектах весьма разнообразен. Пластик, пищевые отходы, строительный мусор, стекло, бытовая техника и т.д. – всё это можно найти на несанкционированных свалках. Особую угрозу несут батарейки, аккумуляторы, ртутные лампы и другие отходы I и II классов опасности.

Влияние несанкционированных свалок на окружающую среду и здоровье человека. Традиционно при оценке влияния какого-либо объекта или явления в экологии руководствуются подходом, при котором рассматривается влияние на окружающую природную среду и на здоровье человека. В рамках выбранной тематики справедливо придерживаться данной концепции.

Необходимо отметить, что не сама свалка как объект, а отходы как её составляющие оказывают то или иное воздействие.

Например, при попадании пластика в окружающую среду отравляется вода, почва, воздух. Также страдает флора: обитатели водоёмов или наземные животные могут употребить в пищу полимерные отходы, что в последствии может вызвать их смерть из-за переедания [5].

Загрязнение металлами также может вызвать нарушения в почве, в том числе гибель микроорганизмов, которая приводит к нарушению поглощения растениями питательных веществ из почвы. Для человека отравление тяжёлыми металлами может привести к различным болезням, в том числе онкологическим и генетическим, а также мутациям. Для воздушной среды ущерб не менее значимый. Тяжелые металлы вместе с остальными соединениями в составе биогаза попадают в неё в виде аэрозолей. Далее они переносятся на большие расстояния и создают, нанося ущерб другим средам. Для поверхностных и подземных вод опасность заключается в загрязнении ртутью и последующем образовании весьма токсичных водорастворимых органических соединений. [5].

Ещё одним отходом, способным вызвать загрязнение окружающей среды является стекло.

Во-первых, осколки создают опасность порезов, которые в свою очередь могут привести к заражению инфекционными или бактериологическими заболеваниями. Во-вторых, под воздействием влаги происходит процесс коррозии и образуется щёлочь. Данный процесс способен негативно сказаться на показателе плодородности почвы за счёт изменения её кислотно-щелочной баланс. Отходы стекла также негативно влияют на процессы роста и развития растений и представляют опасность для почвенных животных [5].

Пожалуй, наибольшую угрозу несут отработанные батарейки, аккумуляторы, а также ртутные лампы. Явление коррозии здесь, также как и в случае со стеклом, вызывает выделение щёлочи. Соли тяжёлых металлов, попадая в воду, грунтовые воды, атмосферный воздух, отравляют их, а в почву – снижают её плодородие. Диоксины, возникающие при сжигании элементов питания, вызывают различные заболевания, в том числе печени и кожи, они поражают иммунную, эндокринную и нервную системы, репродуктивные органы.

К социально-экологическим последствиям образования несанкционированных свалок можно отнести ухудшение эстетического состояния территории, уменьшение привлекательности территории с точки зрения потенциального проживания, а также ухудшение условий жизни людей, проживающих в местах образования данных мест складирования отходов.

Экономическая оценка ущерба от образования несанкционированных свалок.

Как было отмечено ранее, стихийная свалка – это объект, комплексно воздействующий на окружающую природную среду, т. е. на атмосферный воздух, почву, водные ресурсы и грунтовые воды, а также биосферу. Чтобы оценить ущерб от загрязнения, необходимо воспользоваться специальными методиками [6][7][8][9]. Каждая из них помогает оценить тот или иной компонент.

Итоговая формула расчёта ущерба окружающей среде от образования мест хранения отходов выглядит следующим образом:

$U = U_{\text{Щсн}} + V_{\text{онму}} + U_{\text{м}}$, где: $U_{\text{Щсн}}$ – ущерб от загрязнения почвы в результате их порчи при захламлении в толще отходами производства и потребления [6], $V_{\text{онму}}$ – ущерба водным объектам загрязнением (засорением) мусором, отходами производства и потребления [7], $U_{\text{м}}$ – ущерб атмосферному воздуху в период отсутствия неблагоприятных метеорологических условий.

Далее выполним экономическую оценку на примере полигона «Шатурский», Московская область, г. о. Шатура, г. Шатур. Его мощность составляет 200 тыс. тонн отходов в год. Площадь составляет 142000 м².

1. Рассчитаем ущерб почвам. $U_{\text{Щсн}} = 142000 * 1 * 400 * 5 = 284\,000\,000$ руб.

2. Далее рассчитаем ущерб водным ресурсам.

Площадь загрязнённого участка составляет 3,420 м².

$U_{\text{м}} = 1,25 * 1,41 * 3,420 * 3 * 0,8 * 1800 = 26039,88$ тыс. руб. = 26 039 880 руб.

3. Произведём расчёт ущерба атмосферному воздуху.

Далее рассчитаем массу каждого из представленных компонентов:

$M(\text{Метан}) = (622,73805 - 600) * 5 * 0,0036 = 0,4092849$ т.

$M(\text{Толуол}) = (8,50873 - 5,5) * 5 * 0,0036 = 0,05415714$ т.

$M(\text{Аммиак}) = (6,27269 - 4,25) * 5 * 0,0036 = 0,03640842 \text{ т.}$

$M(\text{Ксилол}) = (5,21351 - 5) * 5 * 0,0036 = 0,00384318 \text{ т.}$

$M(\text{Углерода оксид}) = (2,96570 - 1,9) * 5 * 0,0036 = 0,0191826 \text{ т.}$

$M(\text{Азота диоксид}) = (1,30632 - 0,9) * 5 * 0,0036 = 0,00731376 \text{ т.}$

$M(\text{Формальдегид}) = (1,12979 - 0,88) * 5 * 0,0036 = 0,00449622 \text{ т.}$

$M(\text{Этилбензол}) = (1,11802 - 1,1) * 5 * 0,0036 = 0,00032436 \text{ т.}$

$M(\text{Ангидрид сернистый}) = (0,82381 - 0,56) * 5 * 0,0036 = 0,00474858 \text{ т.}$

$M(\text{Сероводород}) = (0,30598 - 0,1) * 5 * 0,0036 = 0,00370764 \text{ т.}$

Используя данные показатели, произведём расчёт ущерба атмосферному воздуху:

$$V_{\text{онм}} = (0,4092849 * 4069 * 1 * 3,420) + (0,05415714 * 50000 * 1 * 3,420) + (0,03640842 * 92701 * 1 * 3,420) + (0,00384318 * 50000 * 1 * 3,420) + (0,0191826 * 5000 * 1 * 3,420) + (0,00731376 * 64289 * 1 * 3,420) + (0,00449622 * 50000 * 1 * 3,420) + (0,00032436 * 12292 * 1 * 3,420) + (0,00474858 * 110723 * 1 * 3,420) + (0,00370764 * 500000 * 1 * 3,420) = 38013,2849 \text{ руб.}$$

4. Сделаем итоговую оценку ущерба от образования полигона на основе полученных данных.
 $У = 284\,000\,000 + 26\,039\,880 + 38\,013,2849 = 310\,077\,893,2849 \text{ рублей.}$

Вывод. Проанализировав вышеизложенную информацию, можно сделать следующий вывод:

Стихийные свалки представляют собой особую опасность для окружающей среды и здоровья человека. Прежде всего это обусловлено отсутствием контроля за данными объектами. Именно поэтому среди отходов можно найти всё: от пластиковых пакетов и стеклянных бутылок до ртутных ламп, батареек и покрышек.

К счастью, государство взяло под свой контроль данный вопрос, и ликвидация немалого количества несанкционированных свалок каждый год происходит. Но всё же полностью данную проблему решить не удаётся. Поэтому зачастую приходится рассчитывать на ответственность и сознательность населения.

Главное правило, которое необходимо соблюдать, – выбрасывать мусор в специальные контейнеры и по возможности его перед этим сортировать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Росприроднадзор, статистическая отчётность, Количество несанкционированных свалок, 2020. URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-browser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXIUfoewruKoGyG-NFL2BHRIDAVhGrSCi8oDYJxRcZSEhW_1bcQcikaysaX_119cB4eqsGoyLptP1QWn1fXJDbBEVamLBcUWSyMZxgQ3n_rVCmNK40Idja0n_oTYWNdxU44r4Bs1s0w%3D%3D%3Fsign%3DkPdSpIMx6wl9_KuxEwN8ux85fyMc_EE9mzJIJ27rUli4%3D&name=31-prikaz-za-2020-god.xlsx&nosw=1 (дата обращения: 11.03.2025);

2. Росприроднадзор, статистическая отчётность, Количество несанкционированных свалок, 2021. URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-browser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXIUfoewruD3di28bm6_RgG1gn1ohKGhtPkWqu-2mts0en0kPHCGH_YR51bLFi0XKN6orqiIRcKpI78aZGBaVTQ3YFbo6Dz-jtjt93PvRs5X2pM41L10C4uSUsu_WO3Fa4fYe0OL1L5Eg%3D%3D%3Fsign%3DwAYs0YXsxmlKzYTbTEpWgWeZ_qy2THQTrlGi_s6E7vjc%3D&name=31-prikaz-za-2021-god.xlsx&nosw=1 (дата обращения: 11.03.2025);

3. Росприроднадзор, статистическая отчётность, Количество несанкционированных свалок, 2022. URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-browser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXIUfoewruGr_1lSBodjOWYfPcXTAEwU2WD3RDt3nO-l3h3V2K_zZjLLITV276u4agGJ4kl031Fyh-wXvZRMfZCU3mDbmHWX2xoxq_54IkfMY_1N15Uk2L1PREcLOWE63wuDiyP7Dg6g%3D%3D%3Fsign%3DUPW-eLC2ee_MbJIWCsnuGDLsBOgdQY3Np40KH8w0KpZM%3D&name=2.-Svod-nesankts.svalki-2022-

[itog- -v-Rosstat -MPR- -kratko- korrekt.-ot-27.04. .xlsx&nosw=1](#) (дата обращения: 11.03.2025);

4. Росприроднадзор, статистическая отчётность, Количество несанкционированных свалок, 2023. URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-browser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXLUFoewruMlXU8wUJN1FOPopiPBd0B7PAiQhRU_ZTOs-K7A_B_pLZlqopAsHDyw-0WhZUKIqx3KLu0BKnACB1rnDU07c9avffLDXWOH6uvoB_vy0HxBl2d3Eiq94JpNBfcKk_tYQy1B1g%3D%3D%3Fsign%3D1AWh1NSrZID_TSONFWS_0ZDXffcK2MzuPCZvRByongvY%3D&name=MPR-i-RSST-ot-19.11.2024.xlsx&nosw=1 (дата обращения: 11.03.2025);

5. Николаев, Н. В. Влияние несанкционированных свалок на состояние окружающей среды / Н. В. Николаев, Н. С. Самарская // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2021. – № 2(55). – С. 90-93. – EDN SZPLSU;

6. Приказ Минприроды РФ «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды» от 8 июля 2010 года (с изменениями от 18.11.2021).

URL: <https://docs.cntd.ru/document/902227668> (дата обращения: 12.03.2025);

7. Приказ Минприроды от 13 апреля 2009 года №87 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства» (с изменениями на 26 августа 2015 года).

URL: <https://docs.cntd.ru/document/902159034> (дата обращения: 12.03.2025);

8. «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного атмосферному воздуху как компоненту природной среды».

URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536168> (дата обращения: 12.03.2025);

9. НПП «ЭКОПРОМ», Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, НИИ Охраны атмосферного воздуха (НИИ Атмосфера), ЗАО «Научно-производственное предприятие «Логус». «Методика расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов», Москва, 2004.

URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293852/4293852448.pdf> (дата обращения: 12.03.2025).

ESTIMATION OF DAMAGE FROM LAND LITTERING BY UNAUTHORISED LANDFILLS

Seregin N.A., nikitaseregin2014@yandex.ru

Lugovskoy A. M., alug1961@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education 'State University of Management', Moscow, Russian Federation

Abstract. The relevance of the article is due to the fact that currently in the Russian Federation the problem of unauthorised dumps has not yet been completely solved. In cities, villages, settlements - everywhere one can see such objects. The aim of the research is to study and highlight the problem of unauthorised dumps, as well as to assess the damage to the environment and public health.

Keywords: unauthorised dumpsites, production and consumption waste, environment, human health, damage, economic assessment of damage, methodology, water object, soil, atmospheric air.

МОНИТОРИНГ ЭКОСИСТЕМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Симонова И.П., kremneva83@yandex.ru

Российский государственный педагогический университет имени А.И.Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия

В настоящее время система особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) г. Санкт-Петербурга включает 17 ООПТ регионального значения: 10 государственных природных заказников и 7 памятников природы, которые примерно занимают 6,4 % от общей площади города (рис.1).

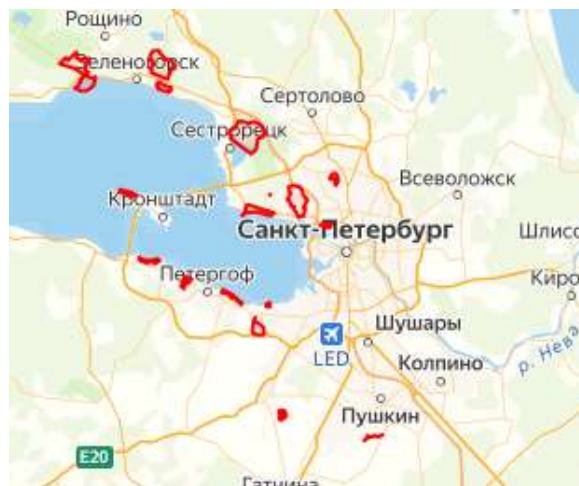


Рис.1. Карта расположения ООПТ на территории г. Санкт-Петербурга.

Система ООПТ города объединяет уникальные ландшафты Приневской низменности, сохранившие эталонные и редкие экосистемы. Среди них – обширные болота, таёжные массивы, дубравы и смешанные леса, побережье Финского залива, а также мелководья Невской губы, служащие важным коридором для мигрирующих птиц на Беломоро-Балтийском пути. Дополняют ландшафтное разнообразие островные архипелаги, речные протоки, озёра, геологические памятники, холмистые ландшафты и старинные парки, где природа переплетается с историей [1].

Кроме того, в границах восьми ООПТ полностью или частично расположены объекты культурного наследия федерального и регионального значения. Памятники природы «Дудергофские высоты» и «Парк «Сергиевка» внесены в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО в составе Исторического центра Санкт-Петербурга и связанных с ним групп памятников.

В целях получения объективной информации о текущем состоянии и динамике изменений природных комплексов для рационального управления ООПТ ГКУ «Дирекцией особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга» осуществляется планирование и организация научных исследований, проводимых ведущими научными организациями г. Санкт-Петербурга. На каждой ООПТ проводятся инвентаризационные исследования ландшафтов, растительности, флоры и фауны, составляющие основу для дальнейшего регулярного мониторинга. Мониторинговые исследования природных комплексов ведутся на стационарных пробных площадях в целях отслеживания изменений, происходящих под влиянием естественных причин и антропогенных воздействий. Проводятся исследования состояния популяций отдельных групп животных, в том числе редких видов. На основе полученных данных разрабатываются программы по сохранению и восстановлению природных комплексов ООПТ, в соответствии с которыми проводятся природоохранные и восстановительные мероприятия. Учреждение также организует сбор, систематизацию и

анализ данных об объектах животного и растительного мира, занесённых в Красную книгу Санкт-Петербурга [2].

Одной из ключевых задач организации ООПТ является защита и восстановление природных экосистем в пределах городской среды. Для оценки эффективности этих мер важно систематически отслеживать динамику изменений и текущее состояние природных объектов. С 2006 года на ООПТ Санкт-Петербурга реализуется программа экологического мониторинга с использованием сети постоянных пробных площадок (далее – ППП). На сегодняшний день эта система наблюдений охватывает 55 ППП, распределённых по 12 охраняемым территориям, и продолжает развиваться, обеспечивая сбор данных для анализа и корректировки природоохранных мероприятий.

Среди основных задач мониторинга экосистем можно выделить:

1) исследования естественной динамики природных комплексов. Для этой цели ППП закладываются в наименее нарушенных природных комплексах;

2) изучение последствий антропогенных воздействий. Для этого выбираются ППП, где природные комплексы восстанавливаются после существенных нарушений (вытапывание, перемещение грунта, сельскохозяйственное использование) [3].

Сформированная сеть ППП демонстрирует богатство ландшафтов и растительных комплексов различной степени сохранности в г. Санкт-Петербурге. Город расположен в южной подзоне тайги, охватывающей шесть ландшафтных районов – от сильно заболоченной Приневской низменности до возвышенного Ижорского плато, основу которого составляют ордовикские известняки. Стоит отметить, что на двух новых ООПТ – заказниках «Шунгировский» и «Левашовский», созданных в последние годы, пробные площади пока не организованы. Их закладка запланирована на ближайшее будущее.

Мониторинговые исследования проводятся на каждой ППП с периодичностью от двух до пяти лет в зависимости от скорости изменения ландшафтов на этих территориях. Особое внимание при мониторинге уделяется характеристикам лесной растительности, в особенности состоянию древостоя.

При закладке каждой ППП проводятся описание рельефа и почв, маркирование всех деревьев бирками с индивидуальными номерами, определение возраста модельных деревьев. Углы пробной площади закрепляются на местности металлическими столбами.

Затем при каждом наблюдении на каждой ППП выполняется следующий объем исследований:

1) Полная перечислительная таксация древостоя, т. е. учет всех деревьев с определением их высоты, диаметра и состояния по 7-балльной шкале. Учет ведется по поколениям, которые определяются сравнением с модельными деревьями известного возраста.

2) Таксация подроста (молодых экземпляров лесообразующих древесных пород) и подлеска (кустарника и молодых экземпляров древесных пород 3-й величины).

3) Определение сквозистости крон (просветы между кронами и внутри крон).

4) Учет всходов лесообразующих древесных пород (молодые экземпляры древесных пород высотой менее 10 см).

5) Описание нижних ярусов лесной растительности – трав, кустарничков, мхов и лишайников. Для каждого вида оценивается его участие в сообществе и проективное покрытие (доля площади, покрытая особями данного вида).

7) Картирование горизонтальной структуры растительного покрова, т. е. составление планов древостоя и микрогруппировок растительности (выполняется по квадратам 5х5 м);

8) Учет состава флоры (видового состава) сосудистых растений, мохообразных и лишайников.

9) Учет популяций редких видов растений, в некоторых случаях животных (например, муравьев).

10) Фотофиксация.

Кроме того, на ППП, заложенных на побережье Финского залива, с помощью системы реперов проводятся наблюдения за береговыми процессами, т. е. за разрушением или, наоборот, намывом берегов, а также за волновым и ветровым перемещением песка.

Обработка материалов наблюдений включает расчеты характеристик древостоя и подроста (состав по породам, запас древесины, распределение по грациям высоты и диаметра), построение схем растительного покрова, а также сравнение полученных данных с предыдущими наблюдениями и формулировку выводов о процессах, происходящих в природных комплексах [3].

Анализ данных многолетнего мониторинга (наблюдения велись до 17 лет) показал, что на большинстве исследуемых участков сохраняется естественная цикличность изменений экосистем, соответствующая закономерностям южнотасежных ландшафтов в их типичных условиях. Например, в северной части г. Санкт-Петербурга, где широко распространены песчаные террасы и пологие холмы ледникового происхождения (камы), в сосновых древостоях наблюдается стабильное равномерное увеличение доминирующей породы – сосны, что отражает типичные процессы для таких биотопов.

Стоит отдельно подчеркнуть, что введение ограничений на движение автотранспорта на ООПТ способствует относительно быстрому восстановлению травяно-мохового покрова в сосновых лесах. Наглядным примером служит динамика на одной из пробных площадок заказника «Озеро Щучье»: территория, которая до придания ей охрannого статуса сильно деградировала из-за вытаптывания, за период исследований активно зарастала типичными для экосистемы видами – кустарничками и моховым покровом. В смешанных мелколиственно-еловых и сосново-еловых лесах ель, как правило, увеличивает свою роль, вытесняя другие породы деревьев.

Хочется отметить, что в отдельных еловых массивах фиксируются процессы естественного отмирания и ветровалов деревьев. Подобные явления зарегистрированы, в частности, на территориях заказников «Озеро Щучье» и «Гладышевский». Согласно исследованиям, эти изменения не связаны с патогенными факторами, а отражают типичную цикличность жизнедеятельности еловых экосистем. При этом в последние десятилетия частота подобных событий возросла, что эксперты частично связывают с глобальными климатическими сдвигами. На участках, где ранее произошли массовые вывалы деревьев, сейчас активно формируется молодняк берёзы с примесью елового подроста. Согласно прогнозам, со временем теневыносливая ель сможет подавить светолюбивые мелколиственные породы, восстановив свою доминирующую роль в древостое.

Некоторые ППП заложены на территориях, ранее (более 80 лет назад) использовавшихся в сельском хозяйстве. На них сначала сформировались мелколиственные, преимущественно березовые леса, а теперь происходит постепенное восстановление еловых лесов.

На ППП, расположенных вдоль побережья Финского залива (особенно в заказнике «Западный Котлин»), фиксируются динамичные изменения береговой линии. Например, на южном побережье острова Котлин зафиксирована значительная эрозия берега, в то время как северная часть, напротив, демонстрирует аккумуляцию наносов с формированием новых пляжных зон и дюнных возвышенностей.

Подводя итоги, можно заключить, что многолетний мониторинг подтверждает эффективность системы региональных ООПТ г. Санкт-Петербурга в поддержании и восстановлении природных экосистем. Для усиления наблюдений предусмотрено расширение сети ППП, в том числе на недавно созданных охраняемых территориях, где подобные исследования ранее не проводились.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://oopt.spb.ru/protected_areas/.

2. Исаченко Г.А., Волкова Е.А., Храмцов В.Н. Динамика лесных ландшафтов Санкт-Петербурга по данным мониторинга особо охраняемых природных территорий / Г.А. Исаченко, Е.А. Волкова, В.Н. Храмцов // Известия Русского географического общества. – 2018. – Т. 150, №1. – С. 19-43.

3. Резников А.И., Исаченко Г.А., Волкова Е.А., Храмцов В.Н. Мониторинг природных комплексов особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга./А.И. Резников, Г.А. Исаченко, Е.А. Волкова, В.Н. Храмцов // Окружающая среда Санкт-Петербурга – 2024. – № 1. – С.24–27.

MONITORING ECOSYSTEMS OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF ST. PETERSBURG

Simonova I.P., kremneva83@yandex.ru

Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen, St. Petersburg, Russia

УДК 550.423

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ

Смирнова Ю.П., Бударина В.А., E-mail: ys1302003@mail.ru

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Горнопромышленные комплексы оказывают значимое влияние на компоненты окружающей среды прилегающих территорий. Проблемой является отсутствие эффективных методов определения радиуса данных зон. Цель статьи заключается в разработке методических аспектов изучения зоны влияния Губкинско-Старооскольского горнопромышленного комплекса на прилегающие территории. В основу методики положено определение низких концентраций тяжелых металлов в почвах, не характерных для поверхностных отложений. Были определены направления переноса загрязнений с ГОКов и построены карты по основному направлению (северо-западному) по слабым уровням загрязнения. В результате был определен максимальный радиус воздействия в 100 км.

Ключевые слова: Губкинско-Старооскольский горнопромышленный комплекс, зона влияния, почва, тяжелые металлы.

Курская магнитная аномалия (КМА) — месторождения, где добывается железная руда с запасами мирового первенства. Изученные залежи насыщенных руд составляют 28 миллиардов тонн. Месторасположение железорудного бассейна – западная часть Центрально-Чернозёмного экономического района, Курская и Белгородская области и в Центральном районе Орловская область. Рядом с городом Железногорск Курской области. В состав железорудного бассейна входят 4 рудных районов: Михайловский, Орловский, Белгородский и Оскольский. КМА шириной 150-250 км, длиной – 600 км. Запасы руды КМА оцениваются в 45 млрд. тонн. На территории КМА зафиксированы два типа руд: бедные и богатые.

Губкинский-Старооскольский промышленный комплекс оказывает воздействие на прилегающие территории. Этот комплекс представляет собой два ГОКа- Стойленский и Лебединский.

Лебединский ГОК занимается добычей железных руд открытым способом. Компания расположена в городе Губкин Белгородской области. Максимальная ширина карьера Лебединского ГОКа — 5 км, глубина — 600 метров. Он дважды внесён в Книгу рекордов Гиннеса.

СГОК (Стойленский горно-обогатительный комбинат) производит 18,2 % железорудного сырья России. Стойленский ГОК занимается разработкой одного из самых крупных месторождений Курской Магнитной Аномалии (КМА) [9].

Актуальность тема исследования выражается в важности определения радиуса влияния горнопромышленного предприятия на прилегающие территории.

Целью работы является разработка методических аспектов изучения зоны влияния Губкинского–Старооскольского горнопромышленного комплекса на прилегающие территории.

Эколого-геологические особенности территории

Климат территории умеренно-континентальный, с достаточным количеством осадков [3]. Преобладают плодородные почвы – чернозёмы типичные, которые способствуют развитию сельского хозяйства [7]. Важным аспектом формирования зон воздействия ГОКов на прилегающие территории являются направления преобладающих ветров. Нами была проведена оценка особенностей годовых диаграмм направлений ветров в период с 2022 по 2024гг. Было выявлено, что в 2022 году преобладал северо-западный ветер, в 2023 преобладающими ветрами являлись западный и юго-западный ветры. А в 2024 преобладали западный и восточный ветры. Обобщение ситуации за 3 года позволяет выделить в качестве основных направлений переноса загрязняющих веществ от ГОКов западный, юго-западный и северо-западный (рис.1). Направление ветра формируется северо-атлантическим широтным переносом. Это связано с тем, что Россия большей частью находится в зоне *западного переноса воздушных масс*. На климат оказывают влияние *области высокого давления* и *области низкого давления*.

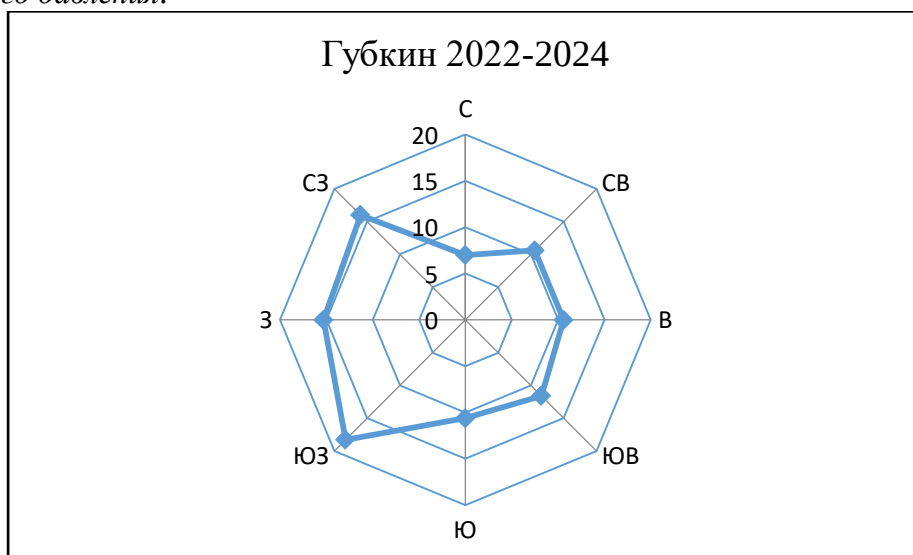


Рис.1. Обобщенная роза ветров Губкин 2022-2024.

Область расположена в пределах Воронежской антеклизы. К числу неметаллических полезных ископаемых относятся: мел, глина, песок, мергель и фосфориты. Большую часть территории покрывают четвертичные отложения – глины, суглинки и пески, также распространены меловые отложения – мел, мергель и песчано-глинистые отложения (рис.2-4). Четвертичные отложения формируют современный рельеф и почвенный покров. Также встречаются кайнозойские отложения, которые представлены слоями глин, песков и песчаников [4].

Для питьевого и централизованного водоснабжения используется меловой водоносный комплекс, а именно альб-сеноманский водоносный комплекс (рис.5-6). Подземные воды чаще всего гидрокарбонатно-кальциевые и магниевые-кальциевые с повышенным содержанием железа. Самой крупной рекой области считается Северский Донец [4].

Животный и растительный миры представлены широко. Растительный мир области отражает черты северной лесостепи, для которой характерно чередование лесов с луговой

степью. Лес в основном состоит из дубрав. Большая территория Белгородской области занята типичной лесостепью [6].

На территории преобладают благоприятные природные эколого-геологические условия, что обусловлено плодородными почвами, спокойным рельефом, богатыми поверхностными и подземными водами, весьма разнообразным растительным и животным мирами. Однако уровень благоприятности ухудшается за счёт деятельности крупных горнопромышленных комплексов, что вызывает загрязнение отдельных компонентов окружающей среды и негативно влияет на все виды экосистем. Но радиус воздействия данных предприятий в настоящее время практически не выявлен, поэтому основной целью данной работы является определение зоны влияния горнопромышленного комплекса на прилегающие территории.

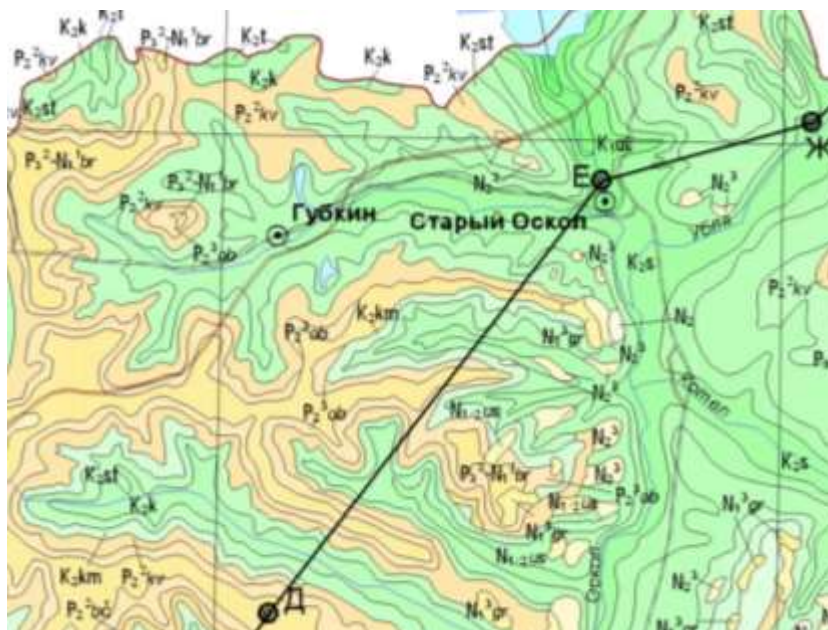


Рис.2. Карта дочетвертичных отложений[2].

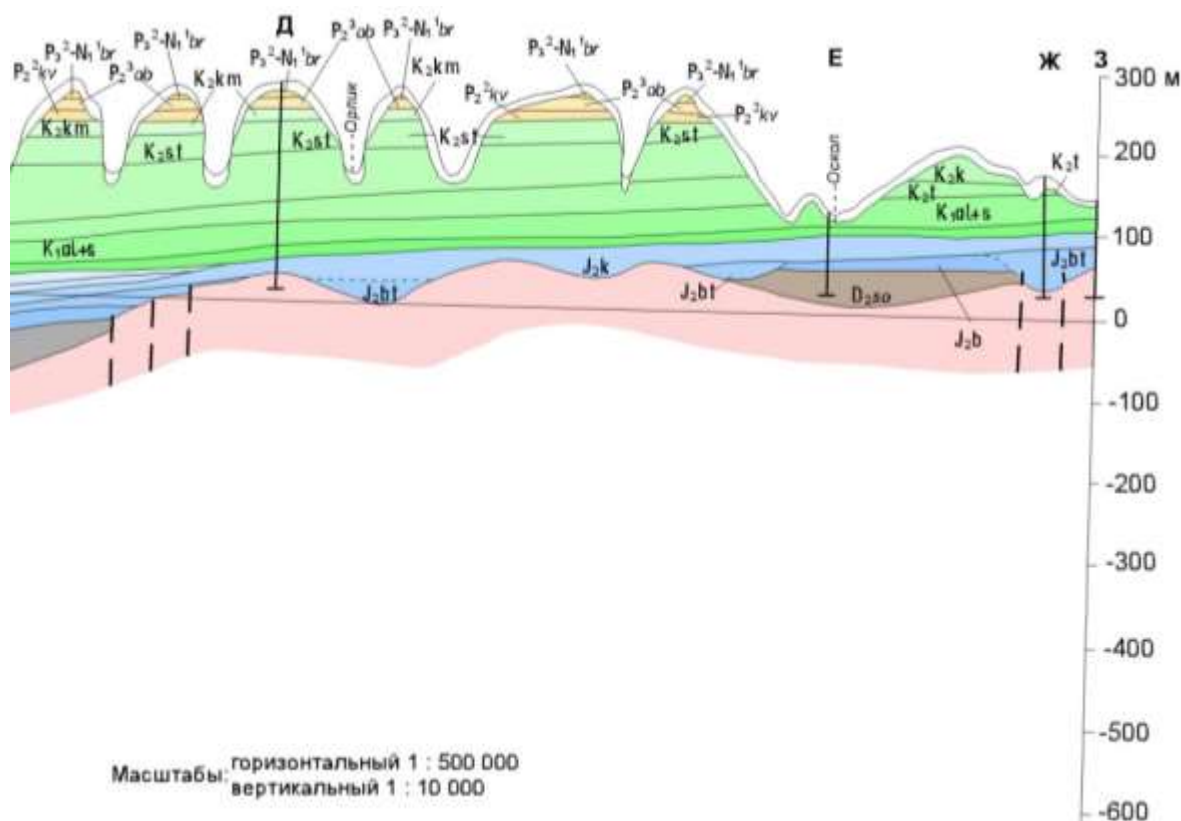


Рис.3. Геологический разрез [2].

Условные обозначения	
$P_3^2-N_1^1br$	Верхний олигоцен–нижний миоцен. Полтавская серия. Нерасчлененные отложения. Пески кварцевые, глинистые. До 40м.
P_2^3ob	Верхний зочен. Обуховская свита. Пески кварцево–глауконитовые, алевроиты, глины. До 30м.
P_2^2kv	Средний зочен. Киевская свита. Алевроиты, алевроитистые пески, мергели, опоки. До 23м.
K_2st	Сантонский ярус. Мергели слябистые, алевроиты, опоки, трепела. До 110м.
K_2k	Коньякский ярус. Мел, мергели мелоподобные. До 60м.
K_2t	Туронский ярус. Мел, песчанистый мел, фосфориты. До 40м.
K_1al+s	Альбский и сеноманские ярусы. Пески, алевроитистые пески до 20м + пески кварцево–глауконитовые, песчанистый мел, фосфориты до 10м.
J_2k	Келловейский ярус. Глины, известняки. До 45м.
AR-PR ₁	Нерасчлененные образования кристаллического фундамента.

Рис.4. Условные обозначения к геологическому разрезу.

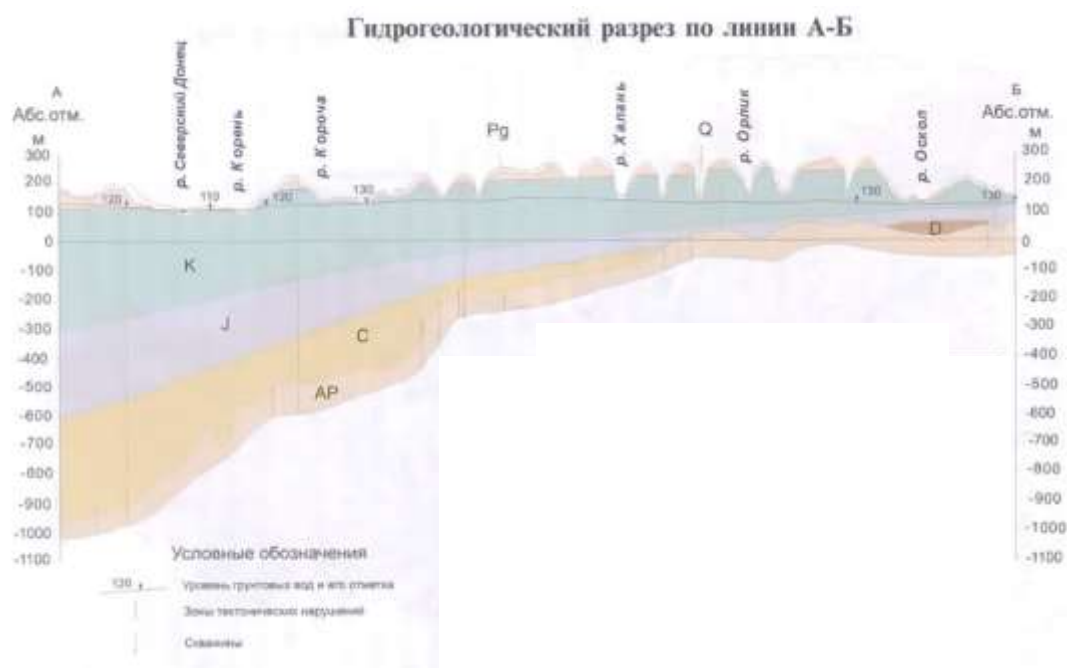


Рис.5. Гидрогеологический разрез Белгородской области [5].

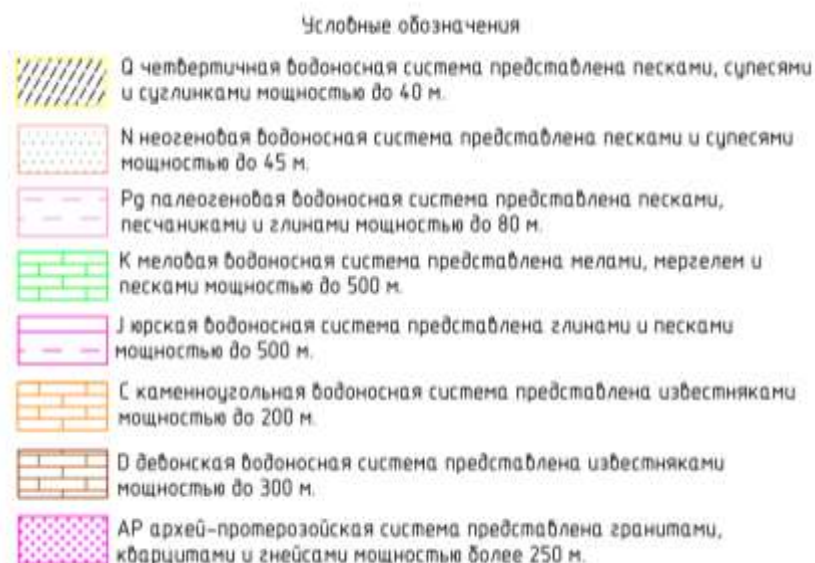


Рис.6. Условные обозначения к гидрогеологическому разрезу.

Методы исследования

В качестве основного метода фиксирования влияния горнопромышленного комплекса нами избран анализ содержания тяжелых металлов в почвах (черноземы типичные), которые не характерны для поверхностных отложений. В частности по результатам предшествующих исследований выявлено, что к основным загрязняющим элементам относятся: ванадий, хром, кобальт, никель, цинк, стронций и барий. Фиксирование этих компонентов в почвах проводилось по концентрациям превышающие 2 фоновых значения, так как от 2 фоновых значений до ПДК фиксируют слабый уровень загрязнения (Таблица 1).

Таблица 1. Фоновые значения исследуемых элементов [1].

	V, мг/кг	Cr, мг/кг	Co, мг/кг	Ni, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Sr, мг/кг	Ba, мг/кг
Фон	49,3	84,4	19,6	36,6	22,5	74,6	91,8	485

Наличие превышения концентраций данных элементов в почвах относительно фоновых значений предполагает влияние горнопромышленных комплексов на данные территории, так как почва является наиболее инертным компонентом окружающей среды, который концентрирует всё, что в неё попадает и сохраняет продолжительное время. Именно выбор почвы как концентрируемого фактора является основой для определения радиуса влияния горнопромышленного комплекса на прилегающие территории.

Отбор проб почв осуществлялся в полевых условиях. Отбор проб почвы отбирался с поверхности методом конверта. На квадратном участке 10 на 10 м отбиралось пять навесок почвы по углам и в центре, после чего все навески перемешивались в одну пробу [8]. В месте отбора снимался растительный слой, сама навеска отбиралась с глубины 25 см. Пробы почв отбирались в одноразовые полиэтиленовые пакеты, в которые помещалась бирка с обозначением пробы.

Для эколого-геохимической оценки состояния почв учитывалось содержание микрокомпонентов в исследуемых почвах. Оценка содержания проводится с целью изучения степени деградации почв. Были построены карты по тем элементам, которые в количественном отношении преобладают по превышению 2 фоновых значения.

Исходя из данных розы ветров за три года (рис.1) и расположения сельских поселений нами исследованы три направления распространения загрязнения: северо-западный, как основной, северный и северо-восточный, как направления минимального воздействия (рис.7).

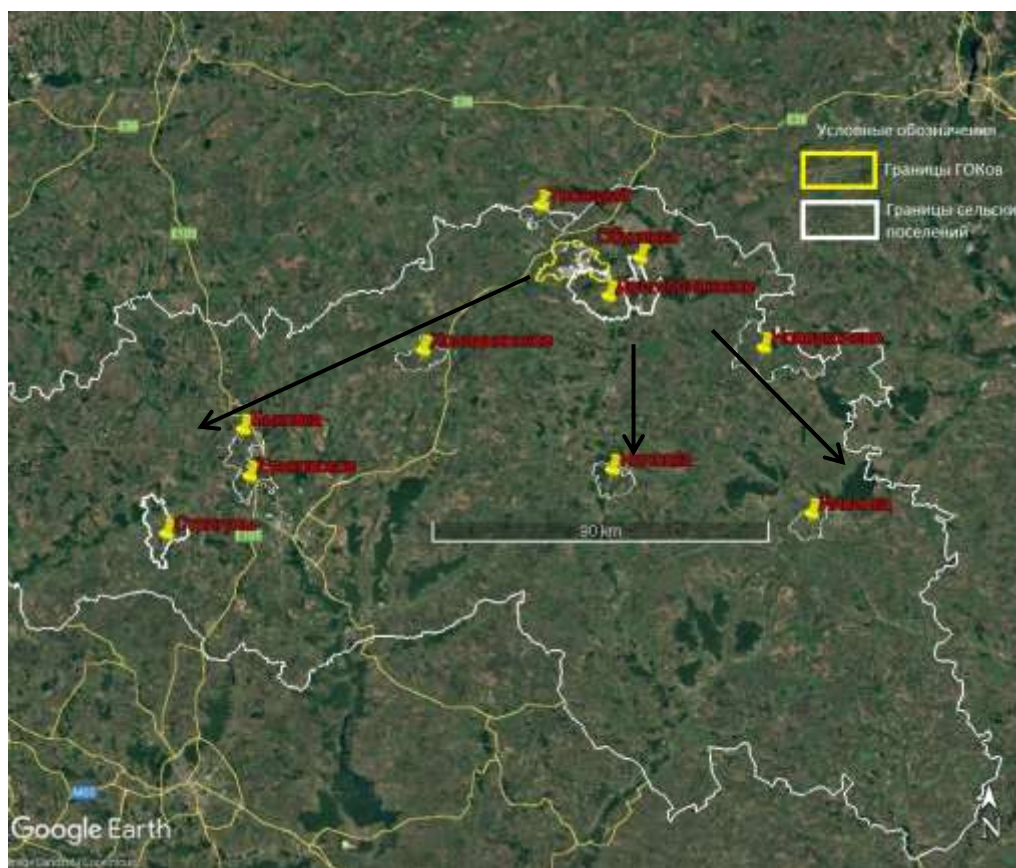


Рис.7. Обзорная схема направлений исследований

В настоящей работе нами исследовалось направление преимущественного переноса ветра, а именно северо-западного, в пределах которого располагаются Ильинское, и Новоуколовское сельские поселения. Для данных сельских поселений были выявлены уровни слабого загрязнения по следующим компонентам: ванадий в Новоуколовском сп (рис.8) и стронций в Ильинском сп (рис.9).

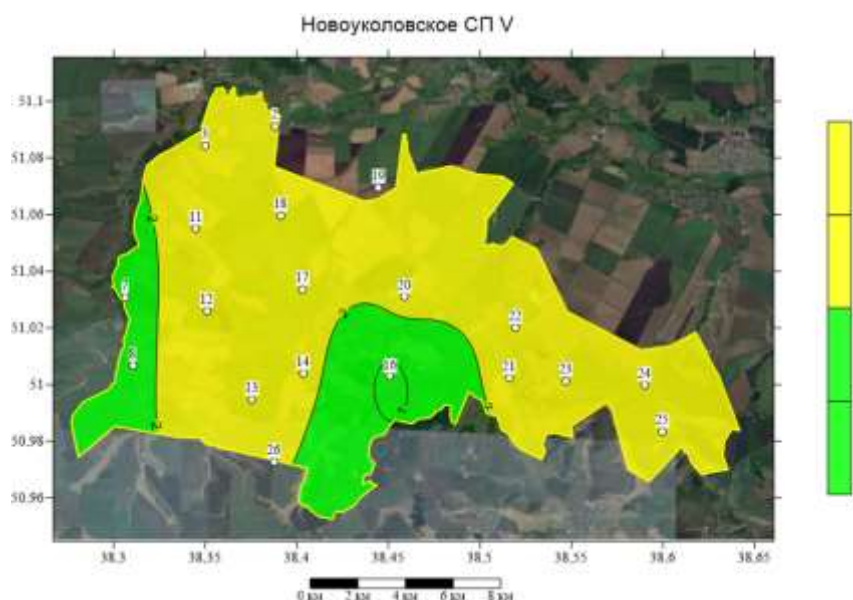


Рис.8. Эколого-геохимическая карта Новоуколовского сельского поселения по содержанию ванадия в почвах

В Новоуколовском сп превышение ванадия в почвах составляет около 4 фоновых значений повсеместно, составляет около 80% территории, за исключением южной и западной частей карты.

В Ильинском сп зафиксировано загрязнение почв стронцием, которое достигает 7 фоновых значений в пределах 60% исследуемой территории. При этом, максимальные концентрации ориентированы на северный вектор (исследуемые ГОКи и промышленные зоны г. Алексеевка).

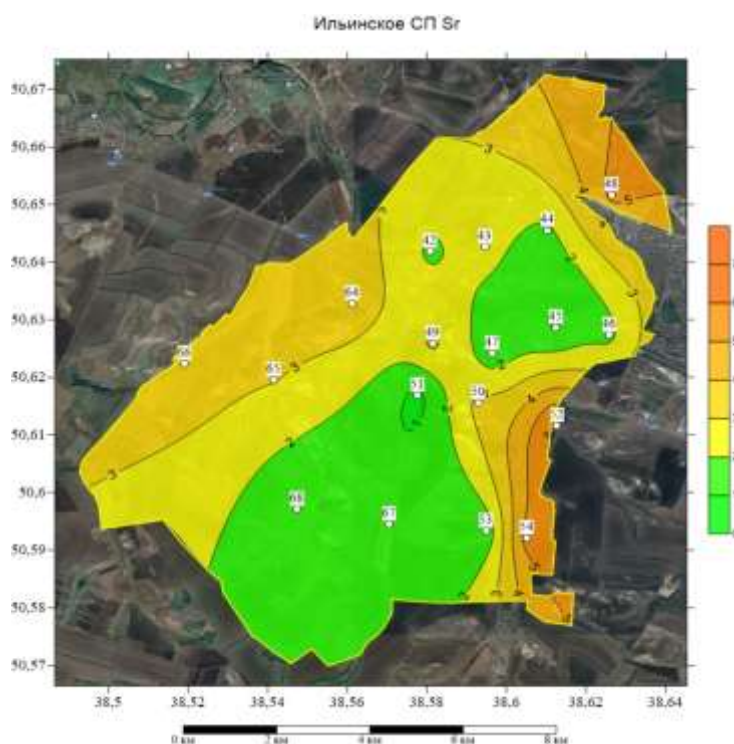


Рис.9. Эколого-геохимическая карта Ильинского сельского поселения по элементу стронций.

Ниновское сельское поселение ориентировано на вектор минимального воздействия ГОКов-северное. Здесь зафиксировано слабое загрязнение цинком, которое локально присутствует в северной и юго-восточной частях карты (рис.10). В целом площадь слабого загрязнения составляет около 10% Ниновского сельского поселения. В части, прилегающей к

г.Новый Оскол, выявлено превышение фоновых концентраций стронция в почвах (Рис.11), которое превышает 5 фоновых значений. В целом загрязненная стронцием территория составляет около 25% площади поселения, имеет меридиональное простираение, что связано с особенностями рельефа территории. Ниновское сельское поселение отличается значительным количеством оврагов, которые являются областями аккумуляции загрязняющих веществ.

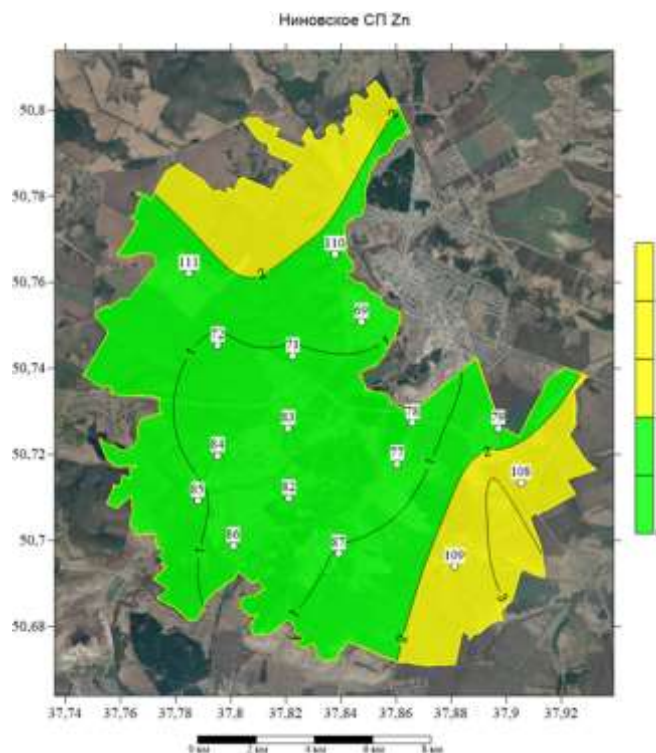


Рис.10. Эколого-геохимическая карта Ниновского сельского поселения по содержанию цинка

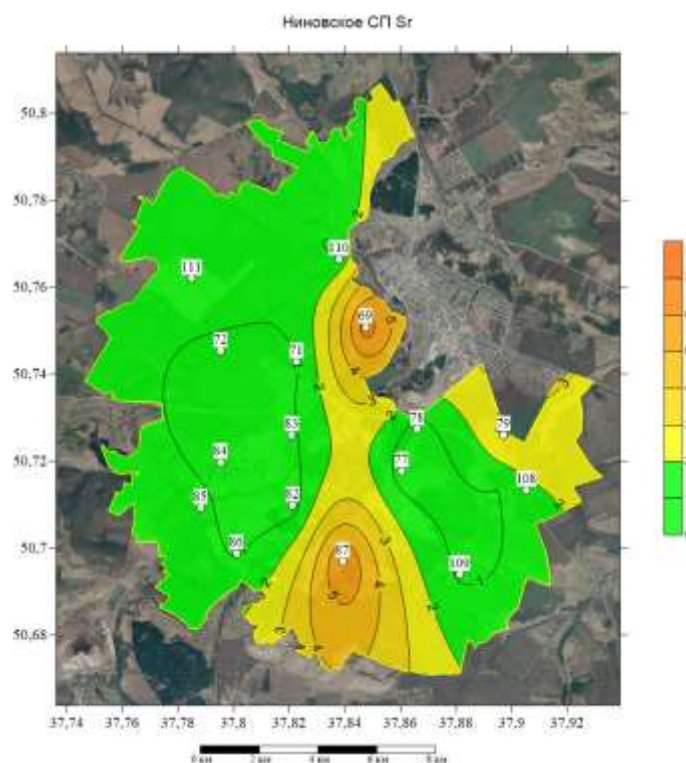


Рис.11. Эколого-геохимическая карта Ниновского сельского поселения по элементу стронций.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1) Нами предлагается методика определения зон влияния отдельных техногенных источников на прилегающие территории, которая заключается в анализе уровней слабого загрязнения почв тяжелыми металлами. Выявление эколого-геохимических аномалий неспецифических для почв элементов, находящихся в интервале концентрации от 2 фоновых значений до ПДК, позволяет давать тонкие оценки источников формирования данных аномалий;

2) В процессе проведенных исследований можно утверждать, что минимальные радиусы влияния ГОКов по добыче железных руд, определенные методом низких концентраций, составляют около 60км, а максимальные-около 100км.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) В.Т.Немененок Отчет о гидрогеологическом, инженерно-геологическом и геологическом доизучении, эколого-геологических исследованиях и картографировании масштаба 1:200 000 на площади листа М-37-VII с подготовкой к изданию геологических карт по листам М-37-VII,-XIII (Обоянь, Белгород). Объект 376 / В.Т.Немененок, А.В.Василенко — Том 1 книга 2. — Белгород: , 2001.

2) Т.Е.Горбаткина Карта дочетвертичных образований: Геологическая карта дочетвертичных отложений Белгородской области, масштаб: 1:500000, серия: геологические карты областей Центрального федерального округа РФ., составлена: МПР РФ Центральный региональный геологический центр, 1998 г., редактор(ы): Горбаткина Т.Е. / Горбаткина Т.Е. [Электронный ресурс] // geokniga: [сайт]. — URL: <https://www.geokniga.org/maps/1218> (дата обращения: 19.03.2025).

3) Н. Н. Калущкова Белгородская область климат / Н. Н. Калущкова [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия 2004-2017 : [сайт]. — URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/5676142?ysclid=m8fwrh7aho981379800> (дата обращения: 19.03.2025).

4) О.В.Бабайцев Государственная геологическая карта редакторы: А.Г.Олферьев, Н.И.Сычкин Лист М-37-XIII (Белгород) [Текст] / О.В.Бабайцев, А.В.Василенко, Ю.В.Вирченко, И.В.Львов, А.Г.Назарков (ответственный исполнитель), В.Т.Немененок, Н.П.Тазов // 2000. — С. 195

5) О.О.Плаксин Гидрогеология Белгородской области / О.О.Плаксин [Электронный ресурс] // Святой источник : [сайт]. — URL: <https://svyato.info/8409-gidrogeologiya-belgorodskoy-oblasti.html> (дата обращения: 19.03.2025).

6) О.С.Серикова Интерактивное пособие / Серикова Ольга Сергеевна [Текст] // Природа Белгородской области. — Белгород:, 2022. — С. 10.

7) С.И.Тютюнов Агроэкология почв Белгородской области / С.И.Тютюнов, В.Д.Соловиченко, Р.Ю.Татаринцев [Текст] // Земельные ресурсы. — Белгород:, 2004. — С. 2.

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

9) И.И.Косинова Экологическая геология Курской магнитной аномалии (КМА) : монография / И. И. Косинова, Т. А. Барабошкина, А. Е. Косинов, В. В. Ильяш. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. — 216 с.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF STUDYING THE ZONE OF INFLUENCE OF MINING COMPLEXES ON ADJACENT TERRITORIES

*Smirnova Y.P., Budarina V.A., E-mail: ys1302003@mail.ru
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

Abstract. Mining complexes have a significant impact on the environmental components of adjacent territories. The problem is the lack of effective methods for determining the radius of these zones. The purpose of the article is to develop methodological aspects of studying the zone of influence of the Gubkinsko-Starooskolsky mining complex on the adjacent territories. The method is based on the determination of low concentrations of heavy metals in soils, which are not typical for surface sediments. The directions of pollution transfer from the GOKs were determined and maps were built along the main direction (north-west) for weak pollution levels. As a result, a maximum impact radius of 100 km was determined.

Keywords: Gubkinsko-Starooskolsky mining complex, zone of influence, soil, ferrous metals.

УДК 504.05:620.9

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НЕФТЕГАЗОВЫМИ КЛАСТЕРАМИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

*Солонар С.А., Косинова И.И., solonarsvetlana2000@gmail.com
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж*

Аннотация. Статья анализирует текущее состояние проблемы экологической оценки воздействия нефтегазовых кластеров на компоненты окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО). Рассматриваются основные подходы и методы, применяемые для мониторинга загрязнения почв и растительности, а также проблемы локальности исследований, которые ограничивают возможность получения комплексной оценки воздействия на всю территорию региона. В статье обоснована необходимость проведения более масштабных исследований, охватывающих весь ХМАО, для разработки эффективных экологических рекомендаций.

Ключевые слова: экологическая оценка, нефтегазовые кластеры, Ханты-Мансийский автономный округ, мониторинг, загрязнение почв, рекультивация, растительность.

Введение. Нефтегазовая отрасль является важнейшей для экономики Ханты-Мансийского автономного округа, однако её деятельность оказывает значительное воздействие на окружающую среду. Загрязнение почв и растительности является одной из основных экологических проблем, с которой сталкиваются территории, активно эксплуатируемые нефтегазовыми кластерами. Экологическая оценка и мониторинг таких воздействий являются неотъемлемой частью стратегии минимизации экологических рисков и восстановления природных экосистем. В данной статье рассматривается текущее состояние изученности проблемы, а также указывается на необходимость проведения комплексных исследований для улучшения экологической ситуации в ХМАО.

Состояние изученности проблемы. Проблема экологической оценки воздействия нефтегазовой деятельности на окружающую среду изучалась как в России, так и за рубежом. На международном уровне исследования в области экологической оценки воздействия нефтегазовых кластера сосредоточены на развитии технологий мониторинга, оценки загрязнений и методов восстановления экосистем. В частности, за рубежом активно применяются спутниковые технологии для оценки загрязнений и мониторинга воздействия на почвы и водоемы, а также разрабатываются новые методы биоремедиации для восстановления экосистем, пострадавших от углеводородных загрязнений. Такие работы проводятся в странах с развитыми нефтегазовыми отраслями, как США, Канада, а также в

странах Европы (например, Норвегия), где активно применяются экологические стандарты для предотвращения загрязнений и восстановления земельных ресурсов.

В России исследования экологического воздействия нефтегазовых кластеров, в первую очередь, сосредоточены на Сибири и Арктике, где нефть и газ добываются в сложных природных условиях. Проблемы загрязнения почв и растительности, вызванные нефтедобычей, особенно актуальны в Ханты-Мансийском автономном округе, где нефтегазовые кластеры занимают ключевое место в экономике. Несмотря на наличие локальных исследований, охватывающих отдельные районы, таких как Нижневартовск и Мамонтово, комплексная оценка воздействия на территорию ХМАО в целом остается недостаточной. В России также активно разрабатываются методы рекультивации загрязненных территорий, однако для полноценной оценки экологических последствий и выработки эффективных мер управления природными ресурсами необходимы более масштабные исследования, охватывающие весь регион.

Исследования загрязнения почв и растительности. Загрязнение почв является одним из наиболее ощутимых и долгосрочных последствий нефтегазовой деятельности. Одним из важных направлений является оценка нефтезагрязненных мерзлотных почв, их восстановление и рекультивация. Так, в работе Неустроева М.М. (2016) проводится экологическая оценка нефтезагрязненных мерзлотных почв, разрабатываются методы их биоремедиации, которые позволяют значительно ускорить процесс восстановления экосистем после загрязнения [1]. Важным аспектом является рекультивация нефтезагрязненных почв, с которой связаны значительные трудности, особенно в условиях сурового климата Сибири. Для решения этих проблем в последних исследованиях рассматриваются современные методы фиторемедиации и биоремедиации, как показано в работах Еремченко О.З. и коллег (2022) [4].

Другим значимым аспектом является влияние аварийных ситуаций, таких как утечка нефти из трубопроводов. В работе Ходжаевой Г.К. (2013) рассматривается геоэкологическая оценка последствий аварийных ситуаций на территории Нижневартовского района, которая демонстрирует серьезные изменения в экосистемах в результате загрязнения почв и водных ресурсов [2]. Эти исследования подчеркивают важность экосистемного подхода при оценке воздействия на природные компоненты, а также необходимость внедрения эффективных мер по устранению последствий аварий.

Кроме того, следует отметить работы, посвященные оценке динамики экосистем в районах нефтедобычи. В исследовании Якутова М.В. (2007) рассматриваются изменения площади экосистем на территории мамонтовского месторождения нефти в Западной Сибири. Установлено, что нефтяная деятельность вызывает значительные изменения в биогеоценозах, что подтверждает необходимость принятия своевременных мер для минимизации этих воздействий [3].

Современные технологии и подходы. Использование технологий мониторинга, таких как космические снимки, в значительной степени улучшило процесс экологического контроля. В исследовании Марии Н.А. (2020) рассматривается использование спутниковых данных для мониторинга нефтедобывающих территорий, что позволяет получать оперативные данные о состоянии окружающей среды и быстро реагировать на изменения, связанные с загрязнением почв и воды [5]. Эти технологии открывают новые возможности для мониторинга на больших территориях, что особенно важно для таких обширных и труднодоступных регионов, как ХМАО.

Современные методы, такие как биоремедиация и фиторемедиация, активно применяются для восстановления нефтезагрязненных почв. В работе Еремченко О.З. (2022) рассматриваются различные подходы к оценке эффективности рекультивации нефтезагрязненных территорий, что позволяет повышать эффективность восстановления экосистем [4]. Такие методы помогают не только восстанавливать экосистемы, но и существенно снижать затраты на проведение восстановительных работ.

Заключение. Проблема экологической оценки воздействия нефтегазовых кластеров на компоненты окружающей среды в Ханты-Мансийском автономном округе остается актуальной, несмотря на множество проведенных исследований. Важно отметить, что эти исследования, как правило, носят локальный характер и не охватывают весь ХМАО. Для разработки эффективной стратегии управления природными ресурсами и минимизации воздействия нефтегазовой деятельности на экосистемы региона необходимы комплексные исследования, охватывающие всю территорию округа. Использование современных технологий мониторинга и инновационных методов рекультивации может значительно повысить эффективность восстановления экосистем, пострадавших от загрязнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Неустроев М.М. Экологическая оценка нефтезагрязненных мерзлотных почв, и разработка способов их биоремедиации. – 2016.
2. Ходжаева Г.К. Геоэкологическая оценка воздействия аварийных ситуаций нефтепроводов на окружающую природную среду (на примере Нижневартовского района). – 2013.
3. Якутин М.В. Динамика площадей экосистем на территории мамонтового месторождения нефти (Западная Сибирь). – 2007.
4. Еремченко О.З., Сапцын Р.В., Ложкина Е.А., Тыршу Е.В. Оценка эффективности рекультивации нефтезагрязненных почв. – 2022.
5. Мария Н.А. Экологический мониторинг нефтедобывающих территорий на основе космических снимков. – 2020.

STATE OF RESEARCH ON ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL COMPONENTS TRANSFORMATION BY OIL AND GAS CLUSTERS IN THE KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG

*S.A. Solonar, Kosinova I.I., solonarsvetlana2000@gmail.com
Voronezh State University, Voronezh*

Abstract. The article analyzes the current state of the problem of ecological assessment of the impact of oil and gas clusters on the components of the environment in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug (HMAO). It examines the main approaches and methods used for monitoring soil and vegetation pollution, as well as the issues of the localized nature of the research, which limit the ability to obtain a comprehensive assessment of the impact on the entire region. The article justifies the need for more large-scale studies covering the entire HMAO to develop effective ecological recommendations.

Keywords: ecological assessment, oil and gas clusters, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, monitoring, soil pollution, reclamation, vegetation.

УДК 556: (470.324)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД АЛЬБ-СЕНОМАНСКОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ (В ПРЕДЕЛАХ ЛИСТА М-37-П)

*Телегина С.А., Пасмарнова С.П., TeleginaSof@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж*

Аннотация. В работе изложены результаты анализа химического состава подземных вод альб-сеноманского водоносного горизонта. Дана оценка качества подземных вод, указаны компоненты – загрязнители и приведен территориальный анализ их распределения.

Ключевые слова: водоносный горизонт, химический тип воды, макрокомпоненты, микроэлементы, предельно-допустимая концентрация.

Рассматриваемая территория находится на восточном склоне Средне-Русской возвышенности. 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)

На рассматриваемой территории альб-сеноманский водоносный горизонт является одним из основных эксплуатационных горизонтов, используемых для питьевого водоснабжения.

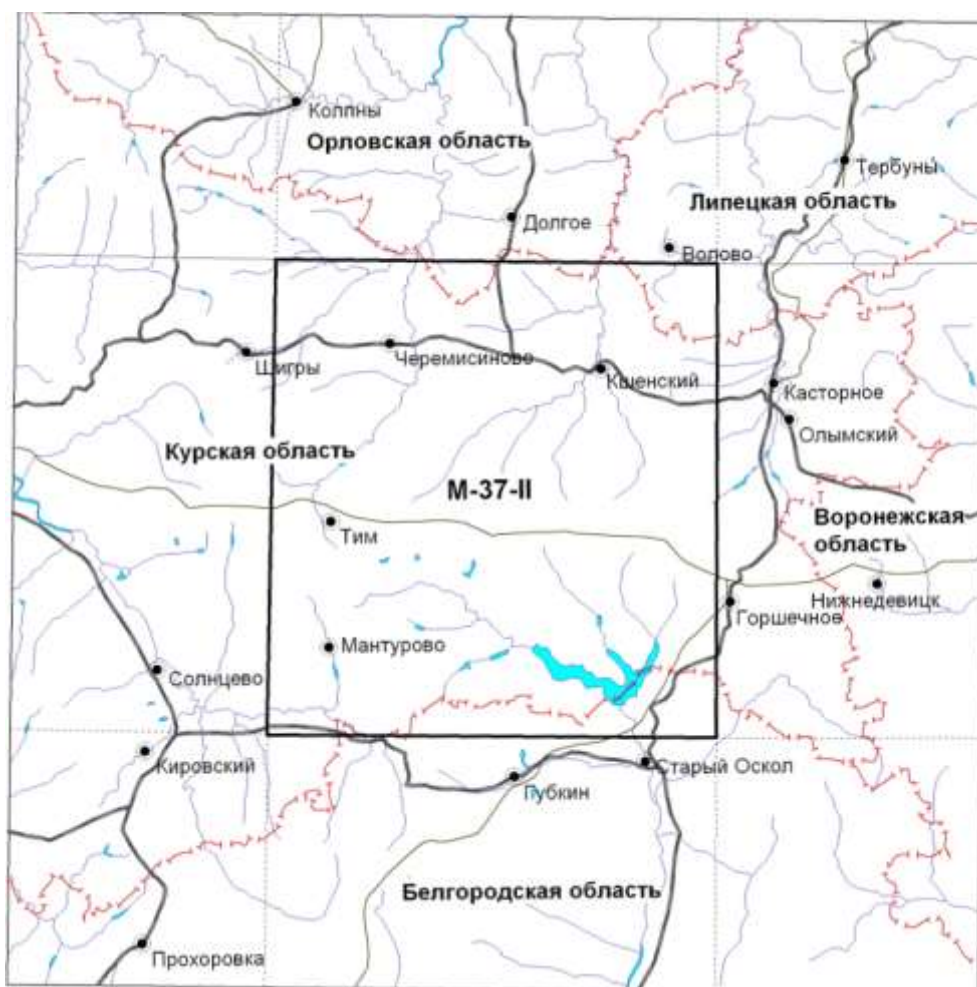


Рис. 1 Обзорная схема района работ

Воды преимущественно напорные с величиной напоров до 74,0 м. Уклоны пьезометрической поверхности направлены в сторону речных долин. Глубина залегания кровли водоносного горизонта колеблется от 2 до 115,0 м. Водовмещающими породами служат пески, часто глинистые. Коэффициенты фильтрации изменяются в широких пределах от 5,4 (с-з “Красный октябрь” Советского района) до 10,6 м/сут (с-з “Мичуринец” Тимского района), при преобладании 6,0-7,0 м/сут. Мощность водоносного горизонта изменяется от первых метров в северной части площади исследований до 37 м в центральной и южной.

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.

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.

Воды альб-сеноманского водоносного горизонта по химическому составу в основном пресные гидрокарбонатные кальциевые, минерализация изменяется от 0,25 до 1,12 г/дм³, преобладает 0,42 – 0,58 г/дм³.

Территориальный анализ распределения компонентов химического состава показал, что подземные воды альб-сеноманского водоносного горизонта не соответствуют требованиям, предъявляемым к питьевым водам [7], по следующим показателям: общая жесткость, окисляемость, железо и алюминий.

Содержание общего железа в водах горизонта изменяется от 0,005 до 6,8 мг/дм³, превышения ПДК в 1,5-5 раз отмечены в северной части листа в п.г.т. Кшень, с. Гореловка, Ледовское.

Однако явной площадной закономерности распространения повышенных концентраций данных элементов не прослеживается.

Перманганатная окисляемость в большинстве проб не превышает значения 5 мг/дм³, за исключением с.с. Вышнее Большое, Кириловка в северо-восточной части изучаемой территории, где достигает 8,3 мг/дм³ и района с. Гореловка (северо-западная часть изучаемой территории), где достигает 17,6 мг/дм³.

Значения общей жесткости подземных вод альб-сеноманского водосного горизонта обычно не превышает нормативных значений. Повышенные значения общей жесткости варьируют в пределах 5,3 мг/дм³ - 11,0 мг/дм³ на территории междуречья р.Тим и р.Оскол, а также в северо-восточной части листа в долине ручья Большой.

Концентрации железа в подземных водах рассматриваемого комплекса на большей части площади исследований изменяются от 0,05 мг/дм³ до 0,2 мг/дм³. Превышение ПДК железа наблюдается на междуречье р. Камышенка и р. Оскол. Аномальные значения железа в подземных водах альб-сеноманского водоносного горизонта зафиксировано в пробах воды из скважин в с.Гореловка и составляет 6,8 мг/дм³.

Содержание Al на исследуемой территории в среднем варьирует от 0,02 мг/дм³ до 0,1 мг/дм³. Отмечены превышения нормативных значений, достигающие 7,3 мг/дм³ в центральной части, исследуемой территории (с. Панское, Волобуевка, Рогозенский Луг).

Следует отметить, что повышенные концентрации перечисленных выше компонентов обусловлены природными геохимическими процессами [4,5]

В настоящей работе оценка качества подземных вод (в соответствии с методикой, предложенной ВСЕГИНГЕО) дана по пяти градациям: допустимое, умеренно опасное, опасное и чрезвычайно опасное (табл.1).

Таблица 1 Содержание нормируемых компонентов в питьевой воде (по отношению к ПДК)

Содержание нормируемых компонентов в питьевой воде (по отношению к ПДК)					
	Допустимое	Умеренно- опасное	Опасное	Высоко опасное	Чрезвычайно опасное
1 кл. оп.	<1	1-1.5	1.5-2	2-3	>3
2 кл. оп.	<1	1-2	2-5	5-10	>10
3-4 кл. оп.	<1	1-5	5-10	10-15	>15

В соответствии с вышеизложенными результатами можно констатировать, что на большей части рассматриваемой территории качество подземных вод альб-сеноманского водоносного горизонта является допустимым. Умеренно опасное качество отмечено на отдельных участках в центральной части площади исследований в связи с превышением нормативных значений алюминия в 2 раза и в северной части – в связи с превышением ПДК железа в 3-5 раз. Опасное качество зафиксировано на небольшом по площади участке в районе с. Рогозенский Луг в связи с превышением ПДК алюминия, который является элементом 2 класса опасности, в 3,2 раза.

Таким образом, на участках, где качество воды характеризуется как умеренно опасное и опасное при использовании альб-сеноманского водоносного горизонта для целей питьевого водоснабжения нужно проводить определенные методы обработки воды до поступления ее в систему централизованного водоснабжения. В качестве основной рекомендации предлагается использование станций обезжелезивания [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровский Б.В., Зекцер И.С., Язвин А.Л. Повышение надежности водоснабжения населения России за счет использования ресурсов подземных вод /Б.В. Боровский, И.С.Зекцер, А.Л. Язвин //Проблемы безопасности в водохозяйственном комплексе России: Материалы Всероссийской научной конференции. – Краснодар, 2010. – С .117–129.
2. Боровский Б.В., Язвин А.Л. Кондиционные и некондиционные питьевые и технические подземные воды. Проблемы изучения, назначения использования, нормативной базы/ Б.В. Боровский, А.Л. Язвин // Разведка и охрана недр. – 2012. – №11. – С. 18–26.
3. Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды / В.М. Гольдберг. — М., 1998. – 247 с.
4. Кирюхин В.А. Прикладная гидрогеохимия / В.А. Кирюхин. – С.-Петербург. гос. горн. ун-т, 2011. – 230 с.
5. Крайнов С.Р. Геохимия подземных вод: теоретические, прикладные и экологические аспекты / С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швеи; Рос. акад. наук, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского; отв. ред. Н.П. Лаверов. – М.: Наука, 2004. – 676 с.
6. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. Учебное пособие / К.Е. Питьева – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 242 с.;
7. 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.
8. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза / С.Л. Шварцев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Недра, 1998. — 365с.

ASSESSMENT OF THE GROUNDWATER QUALITY OF THE ALBIAN CENOMANIAN AQUIFER IN THE EASTERN PART OF THE KURSK REGION (WITHIN THE M-37-II SHEET)

Telegina S.A., Pasmarnova S.P. TeleginaSof@yandex.ru
Voronezh State University, Voronezh

Abstract. The paper presents the results of an analysis of the chemical composition of groundwater in the Albion-Cenomanian aquifer. An assessment of the quality of groundwater is given, components - pollutants are indicated and a territorial analysis of their distribution is given.

Keywords: aquifer, chemical type of water, macrocomponents, microelements, maximum permissible concentration.

УДК 504.064

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБЪЕКТА РЕКУЛЬТИВАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ В АНИВСКОМ РАЙОНЕ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Фурсова М.А., Белозеров Д.А.
Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена изучению эколого-геологических условий объекта рекультивации размещения отходов в Анивском районе Сахалинской области. Рассмотрены особенности геологического строения территории, климатические условия, гидрогеологические характеристики и методы исследований. Особое внимание уделено выявленным превышениям предельно допустимых концентраций (ПДК) тяжелых металлов, таких как мышьяк и цинк, в почвах и грунтах. Приведены результаты лабораторных анализов и предложены рекомендации по снижению экологической опасности, включая проведение рекультивации, мониторинг грунтовых вод и разработку программ по уменьшению токсичной нагрузки.

Ключевые слова.

Данная тема является актуальной так как Сахалинская область, включая Анивский район, отличается сложной геологической структурой с активными тектоническими процессами, что повышает уязвимость территории к антропогенным воздействиям и может привести к дестабилизации грунтов, эрозии и загрязнению подземных вод.

С точки зрения экологических рисков Анивский район на котором расположен участок исследования обладает уникальными экосистемами. Неправильное размещение отходов угрожает загрязнением почв, поверхностных и подземных вод, что негативно влияет на биоразнообразие и здоровье населения. Особую опасность представляют токсичные вещества, способные накапливаться в пищевых цепях. Так же высокая влажность и значительные осадки в регионе способствуют вымыванию загрязняющих веществ из отходов и их миграции в окружающую среду. Это требует особого подхода к проектированию и рекультивации объектов размещения отходов.

В данной статье моей целью является изучение Эколого-геологических условий объекта рекультивации размещения отходов в Анивском районе Сахалинской области.



Рисунок. 2.1. Схема расположения участка размещения отходов.

Климат Сахалинской области муссонный. Средняя температура января на Сахалине изменяется от -23°C на северо-западе и в глубине острова, до -8°C на юго-востоке. Абсолютный минимум колеблется по территории в том же направлении от -49°C до -25°C . Средние температуры августа колеблются от $+13^{\circ}\text{C}$ на севере, до $+18^{\circ}\text{C}$ на юге острова. Муссонный характер климата определяет и распределение осадков по сезонам: за холодный период (ноябрь-март) осадков выпадает почти в два- три раза меньше, чем за теплый период (апрель-октябрь). Минимальное количество осадков выпадает в феврале. На севере острова в это время их количество колеблется от 15 до 20 мм, на юге – от 25 до 35 мм, в центральных районах выпадает 20-30 мм осадков. Осадки зимой выпадают довольно часто: в январе наблюдается от 10 до 25 дней с осадками, но их интенсивность небольшая.

В геологическом строении участка изысканий, до исследованной глубины (10.0м), принимают участие техногенные (насыпные) грунты (tQIV) и четвертичные аллювиально-морские отложения (amQIV).

Условия залегания литологических разновидностей отложений:

1. Техногенные (насыпные) грунты (tQIV) бытовой мусор, перемешанный с суглинком и песком, мощностью 2.6-3.0м.

2. Пески средней крупности (amQIV): с прослоями крупного песка, серые, с прослоями и линзами суглинка мягкопластичного и супеси пластичной, включением гравия и гальки до 15%, мощностью 0.4-7,2м.

3. Верхнечетвертичные аллювиально-морские отложения представлены песками средней крупности и суглинками (amQIV) мощностью 2.6м.

Рассматриваемая территория расположена в Анивском районе Сахалинской области в зоне таежных лесов.

Гидрогеологические условия на исследованном участке характеризуются наличием одного безнапорного водоносного горизонта вскрытого на гл. 2.6-4.0м (абс. отм. 2.2-2.7м). Установившийся уровень соответствует появившемуся. С инфильтрационным типом питания.

Водовмещающими грунтами являются аллювиально-морские отложения (пески средней крупности и суглинки текучепластичные). Водоупор на изученную глубину (10.0м) не установлен. В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах аккумулятивной аллювиально-морской террасы. Сахалинская область расположена в Охотской провинции комплексного почвенного покрова горных тундр, представленного

маломощными торфянисто-перегнойно-щебнистыми, болотнотундровыми торфянисто-глеевыми и слабодифференцированными оглееными почвами.

Методика и технология выполнения включает в себя полевые и лабораторные работы. Полевой этап включает в себя обход, несанкционированных свалок бытовых отходов, шлако- и хвостохранилищ, отстойников, нефтехранилищ, других потенциальных источников загрязнения. Нанесение на схемы и карты фактического материала точек отбора проб.

Лабораторные исследования выполняются для оценки загрязнения почв, грунтов вредными химическими веществами или их соединениями различных классов токсичности, а также оценки сорбционной способности почв, поверхностных вод, фильтрата, грунтовых вод.

Всего отобрано 11 проб, из них: - на санитарно-химические исследования: 2 пробы техногрунта, 2 пробы почвы и 3 пробы грунта;

Схема пробоотбора представлена на рисунке 2

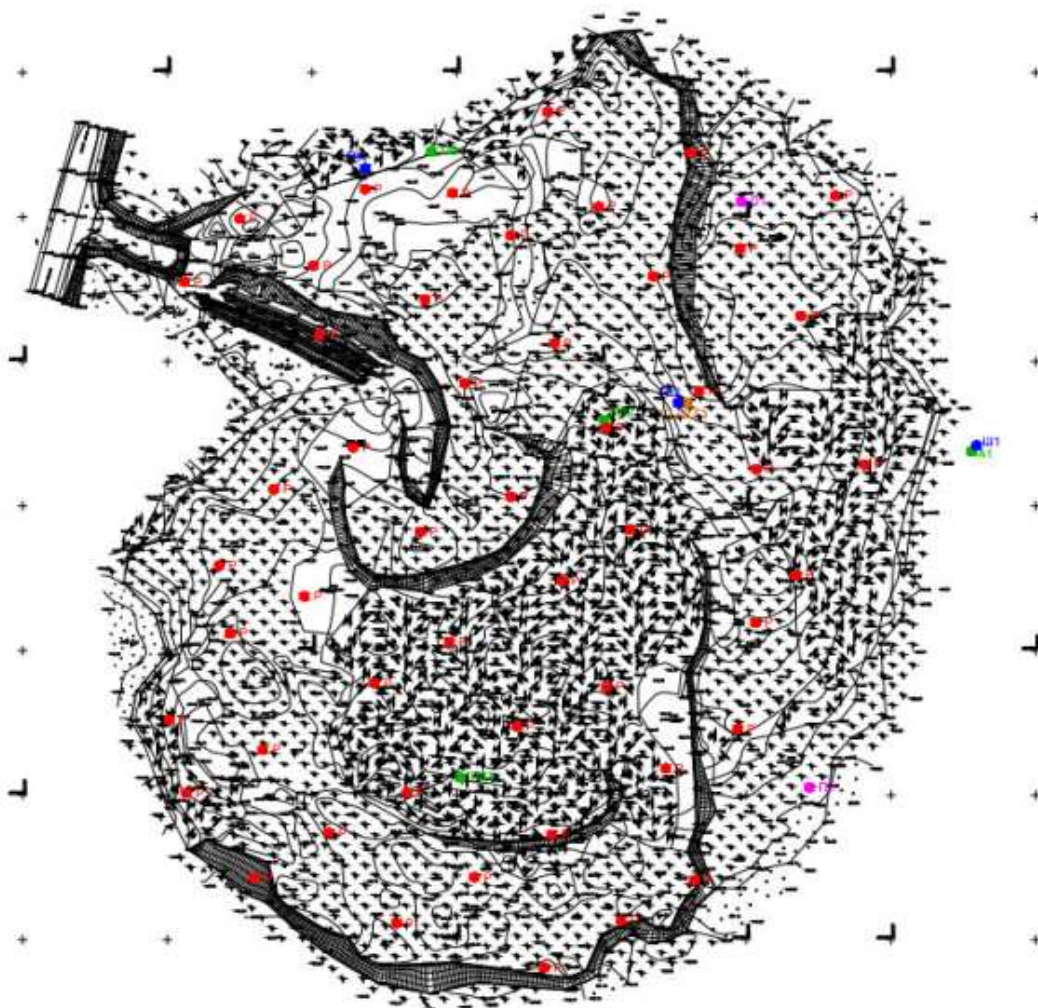


Рисунок 2. Схема пробоотбора.

- П1-П2 – точки отбора проб почвы
- Г1-Г3 – точки отбора проб грунта
- ГВ1-ГВ2 – точки отбора проб грунтовой (подземной) воды
- ПВ1-ПВ3 – точки замера почвенного воздуха
- А1 – точки замера атмосферного воздуха
- Ш1 – точки замера шума
- Р(1-50) – точки замера МЭД

Превышения нормативов выявлены по почвам и грунтам, следовательно, в статье я анализирую данные показатели.

По анализу почв и грунтов выявлено превышение коэффициента концентрации относительно предельно допустимых концентраций. Результаты представлены в графике 1 и графике 2

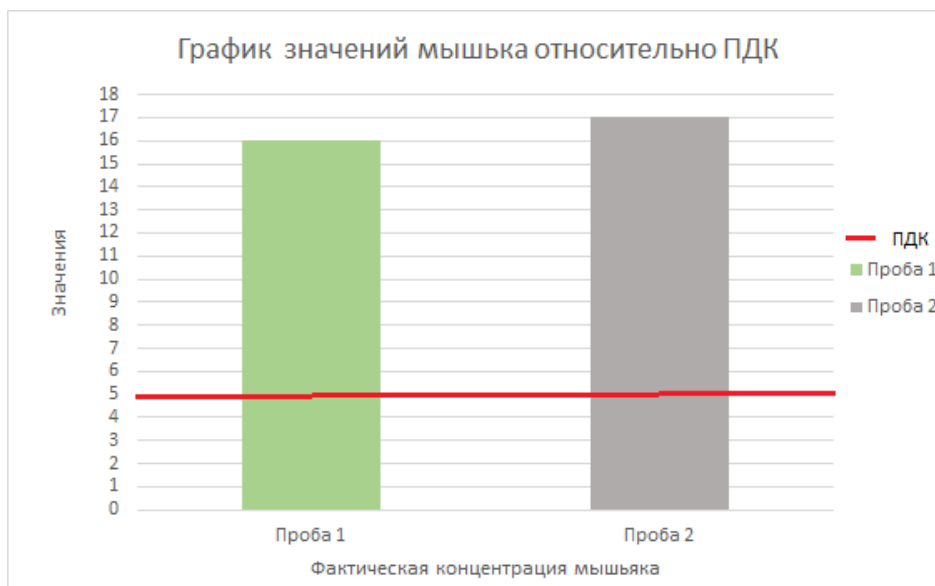


График 1.

По результатам графика видно, что пробах почвы наблюдается превышение ПДК по мышьяку в пробе 1 в 11 раз в пробе 2 в 12 раз.

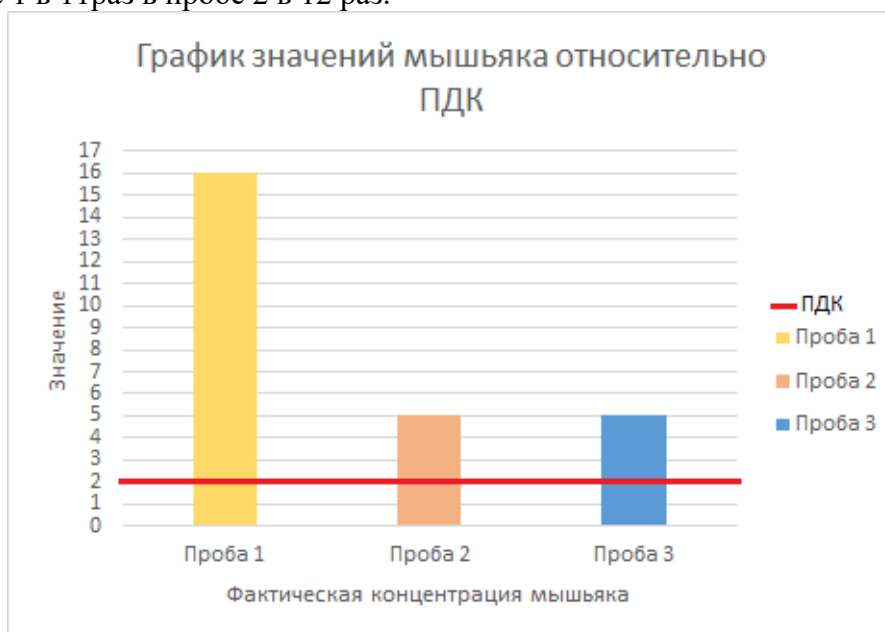


График 2.

По результатам графика видно, что в пробах грунта наблюдается превышение ПДК по мышьяку в пробе 1 в 14 раз в пробе 2 и 3 в 3 раза.

Превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) мышьяка на свалке твёрдых бытовых отходов (ТБО) может быть обусловлено комплексом факторов, связанных с природными процессами, антропогенной деятельностью и спецификой функционирования свалок.

Мышьяк может поступать на свалку в составе различных бытовых и промышленных отходов. Источниками являются:

- Электронные отходы (например, полупроводники, аккумуляторы, светодиоды), где мышьяк используется в качестве легирующего элемента.

- Пестициды и гербициды, которые применялись в сельском хозяйстве и содержат соединения мышьяка.

- Стекло и керамика, где мышьяк используется в качестве обесцвечивающего агента. Под действием атмосферных осадков и фильтрационных вод происходит выщелачивание мышьяка из отходов. Мышьяк, находящийся в твёрдой фазе, переходит в растворённую форму и мигрирует в почву и грунтовые воды.

На свалках, где отсутствует эффективная система гидроизоляции (например, геомембраны), процесс выщелачивания усиливается, что приводит к накоплению мышьяка в фильтрате и окружающей среде.

Превышение ПДК по мышьяку на свалке ТБО является результатом сложного взаимодействия антропогенных и природных факторов. Для предотвращения загрязнения необходимо внедрение современных технологий управления отходами, включая:

- Системы сбора и очистки фильтрата.
- Гидроизоляцию свалок для предотвращения миграции загрязняющих веществ.
- Регулярный мониторинг окружающей среды.
- Строгое регулирование обращения с опасными отходами, содержащими мышьяк.

Эти меры позволят минимизировать риски для экосистем и здоровья человека.

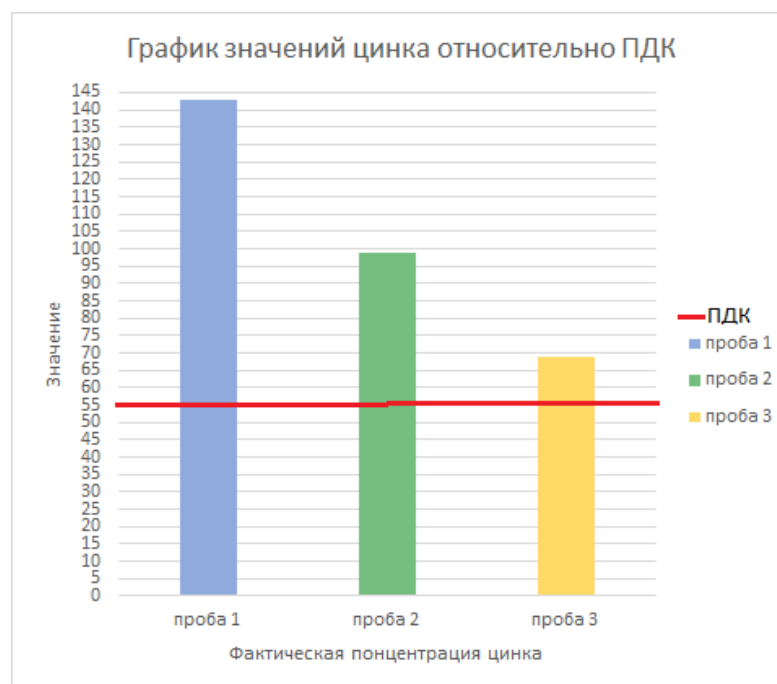


График 3.

По результатам графика видно, что в пробах грунта наблюдается превышение ПДК по цинку в пробе 1 в 88 раз, в пробе 2 в 44 раза, в пробе 3 в 14 раз. Градация фактической концентрации цинка связана с расположением проботбора, проба 1 наиболее близко расположена к центру свалки, а проба 3 наиболее далеко.

Превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) цинка на свалке твёрдых бытовых отходов (ТБО) может быть обусловлено комплексом факторов, связанных с природными процессами, антропогенной деятельностью и спецификой функционирования свалок.

- Промышленные отходы. Цинк присутствует в продуктах таких как, аккумуляторы, краски, покрытия, электроника. При утилизации цинк может поступать в окружающую среду. Так же цинк содержится в некоторых бытовых товарах, косметика, средства личной гигиены.

- Деградация органических материалов: В процессе разложения органических отходов образуются фильтрат и другие продукты, в которые могут входить ионы цинка. Эти продукты могут мигрировать в почву и водоносные горизонты, повышая концентрацию цинка.

- Выщелачивание: Дождевые воды могут вымывать цинк из свалочных масс. Если свалка не оборудована эффективной системой дренажа, это может привести к высокому уровню цинка в фильтрате.

- Реакции в почве: Цинк может взаимодействовать с другими элементами в почве, что приводит к его повышенной подвижности и концентрации. Изменения pH и редокс условий могут способствовать растворению цинка и его доступности для растений и микроорганизмов.

Рекомендуемые мероприятия:

- Разделение отходов: Внедрение системы отдельного сбора отходов поможет уменьшить количество цинкосодержащих материалов, попадающих на свалки. Это включает в себя отдельный сбор электроники, батарей и химических отходов.

- Регулярный мониторинг: Проведение регулярного мониторинга уровня цинка в почве, воде и фильтрате свалок для раннего выявления превышений ПДК и своевременного реагирования.

- Переработка: Стимулирование переработки материалов, содержащих цинк, таких как электроника и металл, позволит уменьшить количество цинка, попадающего на свалки.

- Образовательные программы: Проведение обучающих программ для населения о важности отдельного сбора отходов и правильной утилизации опасных материалов.

- Поощрение устойчивых практик: Поддержка инициатив по использованию более безопасных и экологически чистых альтернатив, которые не содержат цинк.

- Фильтрация и очистка: Установка систем фильтрации и очистки на свалках для снижения выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

- Ремедиация загрязненных территорий: Проведение работ по ремедиации для восстановления загрязненных площадей, включая использование растений, способных абсорбировать цинк и другие тяжелые металлы.

Таким образом на изучаемой территории сложенной преимущественно песчаными грунтами с наличием одного безнапорного водоносного горизонта по результатам лабораторных работ почв и грунтов выявлено превышение предельно допустимых концентраций по мышьяку и по цинку в пробах грунта.

1. Загрязнение мышьяком

- В почвах превышение ПДК достигает 11–12 раз, в грунтах – 3–14 раз.

- Механизм миграции: выщелачивание атмосферными осадками, отсутствие гидроизоляции на свалке способствует распространению в почву и грунтовые воды.

2. Загрязнение цинком

- Максимальное превышение ПДК в 88 раз (проба 1), с градацией по удаленности от центра свалки (проба 3 – 14 раз). Факторы накопления:

- Разложение органики с выделением фильтрата.

- Выщелачивание дождевыми водами при отсутствии дренажа.

- Химические реакции в почве (влияние pH, редокс-условий).

Рекомендации:

- Проведение рекультивации свалки с изоляцией опасных отходов (устройство экранов, дренажных систем).

- Мониторинг грунтовых вод на содержание мышьяка и цинка.

- Ограничение хозяйственного использования загрязненных территорий до проведения очистки.
- Разработка программы снижения токсичной нагрузки (фиторемедиация, химическая стабилизация загрязнителей).

Заключение: Территория свалки ТБО представляет экологическую опасность из-за высокого уровня загрязнения тяжелыми металлами. Необходимы природоохранные меры для предотвращения дальнейшего распространения токсичных элементов в окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Недорубова В.А., Мельченко А.И свалки твердых бытовых отходов и возможные пути решения проблемы. Студенческий. 2020. № 14-2 (100). С. 41-43. (дата обращения: 15.02.2025).
2. Афанасьев А.А., Корякина Л.П.. Влияние несанкционированных свалок твердых бытовых отходов на окружающую среду (на примере го «город Якутск) Санкт-Петербург, 2022. С. 28-29. (дата обращения: 20.02.2025).
3. Гальченко В.Ф., Способ обработки рекультивируемых полигонов твердых бытовых отходов и свалок// Гонопольский А.М., Каллистова А.Ю., Кевбрина М.В., Мурашов В.Е., Некрасова В.К., Новицкий И.Ю., Ножевникова А.Н., Пименов Н.В., Саввичев А.С., Серебряная М.И./ Патент на изобретение RU 2297888 С2, 27.04.2007. Заявка № 2005113259/03 от 04.05.2005.(дата обращения: 25.02.2025).
4. ВЛИЯНИЕ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ И СВАЛОК НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ Алимов Р.Ш., Хисамеева Л.Р. В сборнике: Наука сегодня: фундаментальные и прикладные исследования. Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 13-14. (дата обращения: 01.03.2025).
5. Уразаева А.А., Влияние свалок твердых бытовых отходов на прилегающие территории/ Ануфриенко А.А., Томин А.П., Укенов Б.С. //Оренбург, 2023. С. 81-84. (дата обращения: 10.03.2025).
6. Белякин С.К.Исследование почвы свалки твердых бытовых отходов и ее рекультивация /. Материалы Международной научно-практической конференции. //2008. С. 37-41.(дата обращения: 20.03.2025).

ECOLOGICAL AND GEOLOGICAL CONDITIONS OF THE WASTE DISPOSAL RECLAMATION SITE IN ANIVA DISTRICT, SAKHALIN OBLAST.

Fursova M.A., Belozerov D.A.

Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Abstract. The article is devoted to the study of ecological and geological conditions of the waste disposal reclamation site in Aniva district of Sakhalin region. The peculiarities of geological structure of the territory, climatic conditions, hydrogeological characteristics and research methods are considered. Special attention is paid to the detected exceedances of maximum allowable concentrations (MAC) of heavy metals such as arsenic and zinc in soils and subsoils. The results of laboratory analyses are presented and recommendations are offered to reduce environmental hazards, including reclamation, groundwater monitoring and development of programs to reduce toxic load.

Keywords.

УДК 911.6

ЭКОЛОГО-ГЕОДИНАМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ Г. ВОРОНЕЖА ПО ПРОЯВЛЕННОСТИ НЕУДОБИЙ

Цыплакова Т.В., e-mail: cyplakova-tatan@mail.ru

Косинова И.И., e-mail: kosinova777@yandex.ru ,

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В настоящее время крупные, динамично развивающихся города ощущают все большую потребность в новых ресурсах развития – территориях, инфраструктуре, источниках водоснабжения, но в пределах городской черты многие из них оказываются исчерпанными. Увеличение площади городской территории не может происходить бесконечно, на определенном этапе оно становится источником экологических, социальных и экономических проблем. В мировой практике активно реализуется концепция «компактного города», предполагающая эффективное, максимально возможное использование территориальных городских ресурсов [6]. В данной статье на примере города - миллионника Воронежа мы рассмотрим особенности неудобий и возможность их экологического использования.

Ключевые слова: градостроительство, урбанизация, неудобья, овраги, оползни, свалки, экологическая ситуация.

Первоначально для застройки городов выбирали, как правило, территории, наиболее благоприятные по природным условиям. Это в последующем приводило к тому, что между жилыми кварталами или рядом с ними появлялись незастроенные и неблагоустроенные участки, неудобные по природным условиям для строительства. В истории градостроительства возникновение городов на весьма неудобных территориях объясняется многими причинами: стратегическими, торговыми, политическими и др. [4].

От нехватки площадей и невозможности разрастания городов до бесконечности, начинается застройка внутри дворовых территорий. Нарушается периметральная, групповая, строчная и комбинированная застройка, что приводит к нарушению температурного и ветрового режима. Изменяются санитарные разрывы между зданиями, которые разработаны для обеспечения оптимальной инсоляции самих зданий и окружающей территорий. Эти разрывы должны обеспечить проникновение солнечного света в окна зданий первых этажей и не допускать их затенения другими зданиями. Изменяется ветровой режим, регулируемый расстановкой зданий, который учитывает основные направления движения воздушных потоков. Уменьшается площадь озеленения дворов.

На урбанизированных территориях крупных мегаполисов возникает дефицит площадей под массовую застройку, что обуславливает необходимость широкого использования для этих целей неудобий – участков, характеризующихся весьма неудовлетворительными (и плохими) экологическими и инженерно-геологическими условиями.

Неудобьями являются городские участки, в пределах которых развиваются и активизируются опасные геологические процессы (оползни, карст, суффозия, просадочные явления, подтопление и пр.) [5]. Как правило неудобья подразделяют на следующие виды: карст (умеренный, сильный, катастрофический), эрозия, суффозия, дефляция, заболачивание и т.д.

Городские неудобья наряду с вертикальным развитием городов, уплотнением, реновацией, созданием искусственных земельных участков и другими подходами имеют большой потенциал для территориального развития.

На примере города Воронеж методом дистанционного зондирования и анализом градостроительного плана мы исследуем неудобья с целью разработки концепции их дальнейшего экологического использования.

Воронеж находится на обоих берегах Воронежского водохранилища, в 12 км от её впадения в реку Дон. Площадь городского округа — 596,51 км².

Территория города Воронеж обладает контрастным рельефом, так как он расположен в европейской части России на границе Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины. Окско-Донская равнина опускается со скоростью 5,5 мм в год, а Среднерусская

возвышенность поднимается. Такое движение становится причиной микросейсмических колебаний почвы, амплитуда которых превышает фоновую почти в 6 раз. На уровень микросейсмичности влияет наличие Воронежского водохранилища и развитой городской инфраструктуры.

Во время весеннего половодья реку Воронеж подпирает река Дон. Весной 1942, 1945, 1947, 1970 и 1971 годов наблюдалось обратное течение. После создания на реке Воронежского водохранилища это явление прекратилось.

Воронежское водохранилище — самое крупное водохранилище в Центральном черноземье. Площадь водного зеркала составляет 70 км², длина и ширина равны 35 км и 2 км. Средняя глубина водоёма — 2,9 м, а общий объём — 204 млн м³.

Правобережная часть города находится на холмистом плато с абсолютными отметками от 100 до 160 м, а левая — в пониженной плоскоравнинной местности, которая постепенно переходит в речную террасу.

Большая часть левого берега используется под промышленные площадки здесь расположены крупные предприятия: Авиастроительное предприятие «Воронежское акционерное самолётостроительное общество» (ВАСО), завод Воронежсельмаш, Воронежский шинный завод (совместное предприятие международной компании Pirelli и Государственной корпорации «Ростек»), завод Воронежсинтезкаучук, ЗАО «Воронежстальмост», ООО «Воронежские дрожжи» (предприятие, выпускающее хлебопекарные прессованные дрожжи), завод Рудгормаш. Территория характеризуется большими промышленными выбросами в атмосферу вредных веществ и несанкционированными свалками строительных отходов. С учетом преобладания в г. Воронеже ветров юго-западного направления, эти вещества перемещаются в атмосфере в направлении «из города».



Рисунок 1. Особенности рельефа правобережного склона.

Особое внимание по исследованию неудобий привлекает часть городской территории шириной примерно 1.0-1.5 км вдоль правого берега Воронежского водохранилища, которая представляет собой склоны имеющие сложный рельеф (рис. 1) Поверхность участка неровная с уклоном в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки в средней части склона изменяются от 121,5 м до 118,75 м, у подножья составляют 95–96 м. Пойменная часть подвержена подтоплению грунтовыми водами. Малоэтажная (точечная) ветхая жилая застройка с отсутствием канализации активно заменяется жилыми кварталами и создает нагрузку на грунт, что провоцирует возникновение оползней.

Также территория города имеет очагово заболоченные территории. Количественная характеристика неудобий в г. Воронеж сведена в таблицу 1.

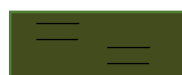
Таблица 1. Количественная характеристика неудобий в г. Воронеж

Класс неудобий	S, % относительно площади города	Морфометрическая характеристика	Ландшафтно- климатические условия
Овраги	5.2 %	до 2.5км, h=30м	умеренно неблагоприят.
Оползни	5.2 %	31 км ²	неблагопр.
Заболачивание	2.4 %	14 км ²	весьма неблагоприят.

Болота составляют неотъемлемую часть биосферы, они являются природным механизмом по выводу углекислого газа из атмосферы, но в городской среде являются неохраняемой, заброшенной территорией и зачастую становятся местом для несанкционированных свалок, которые являются источником загрязнения окружающей среды на урбанизированных территориях. Как видно из схемы неудобий г. Воронежа (рис. 2), болотные массивы имеют незначительные по площади участки. В данных объемах при очистке территории будет достаточно для поддержания экологического баланса.



Условные обозначения



- болотные массивы



- овраги и оползни

Рисунок 2. Схема неудобий г.Воронежа

Доминирующим фактором по неудобьям в г. Воронеж являются оползни, они составляют 31 км² (5.2% от площади территории города). Оползни находятся в постоянной динамике и создают опасность для жизнедеятельности человека.

Термин «оползень» в данной работе представляет собой геологический процесс, итогом которого становится смещение горных пород, которые слагают массив, на более низкий уровень склона в виде скользящего движения. Оползень происходит в результате потери устойчивости склонов под воздействием подземных и поверхностных вод, влияния внутренних сил горных пород и в результате антропогенного воздействия. [3].

Сам склон правого берега Воронежского водохранилища является устойчивым и не требует проведения дополнительного закрепления. При дополнительной пригрузке склона (от 400 до 1800 т) его устойчивость уменьшается. При нагрузке 1800 т склон переходит в состояние неустойчивого равновесия. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании высотных зданий на правобережном склоне Воронежского водохранилища.

Имеются районы, требующие сложной подготовки территории и сложных фундаментов (участки с уклоном более 20%), что ведет к значительному удорожанию строительства.

Ярким примером угрозы оползней комфортности среды обитания является жилой многоквартирный дом, по адресу г. Воронеж, ул. Короленко, 5 (рис. 3), который построен у подножья оврага с углом склона более 20° и принимает на себя максимальную нагрузку от антропогенных воздействий в виде автомобильных дорог и массивной застройки средней части склона.



Рисунок 3. Жилой многоквартирный дом по адресу: г. Воронеж, ул. Короленко, д.5.

Даже небольшой поверхностный оползень, недостаточно исследованный при проведении инженерно-геологических изысканий, на этапе строительных работ может внезапно активизироваться и привести к нарушению сооружения. По прекращению оползневых деформаций, укреплению склона и восстановлению рельефа территории опасность остается при дальнейшей эксплуатации объекта. Поэтому первостепенной задачей остается непрерывный мониторинг территории, подверженной оползневым процессам. Общие противооползневые мероприятия сведены в таблицу 2.

Таблица 2 Меры борьбы с оползнями [1].

Активные причины, вызывающие оползни	Мероприятия	Принятие необходимых мер
Утечка водопроводных и канализационных вод	Обеспечение повышенной надежности	Трубопроводы устраиваются из труб более прочных материалов
Изменение напряженного состояния глинистых пород (перепад давления)	Выполаживание склонов и откосов	Срезка земляных масс в верхней части откоса, и укладка их у подножия для пригрузки в месте ожидаемого выпирания
Подземные воды	Перехват подземных вод выше оползня	Горизонтальный и вертикальный дренаж, сплошная прорезь, дренажная галерея, горизонтальные скважины дрены
Поверхностные воды	Защита берегов от абразии	Волноотбойные стены. Волноломы подвижные и подводные, завоз пляжного материала
Атмосферные осадки	Регулирование	Микропланировка. Лотки, кюветы,

	поверхностного стока	каналы, дорожки
Выветривание	Защита грунтов поверхности склонов	Одерновка, посев травы, древесные насаждения, замена грунта
Совокупность ряда активных причин (антропогенные воздействия)	Механическое сопротивление движению земляных масс. Изменение физико- технич. свойств грунтов	Подпорные стены, свайные ряды. Шпунты. Земляные контрбанкетты. Подсушка и обжиг глинистых грунтов, электрохимическое закрепление грунтов

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Изучение эколого-геодинамических процессов в пределах города имеет большое значение, так как их развитие в значительной степени воздействует на комфортность среды обитания. Неудобья в пределах городских агломераций традиционно являются местами проявления эколого-геодинамических процессов, формирующих не только специфические формы рельефа, экосистем, но и способы их использования. Весьма негативным является факт превращения неудобий в места свалок, сбросов, источников эколого-геохимических аномалий.

2. Особенностью г. Воронежа является значительное развитие участков неудобий. Большая часть из них представлена оползневыми склонами, которые исторически застраиваются. Отсутствие централизованной канализации в частной застройке правобережья и соответствующее количество выгребных ям является причиной загрязнения вод неоген-четвертичного возраста, которые в пределах склона приближены к поверхности значительно. Данному процессу способствуют грунты, слагающие оползневые склоны. Они разуплотнены, насыщены влагой.

3. Использование территорий неудобий должно осуществляться с учетом специфики их строения, динамики, развития для формирования благоприятной среды обитания в пределах городских агломераций.

Список литературы

1. Баринов А. В. Чрезвычайные ситуации природного характера и за бита от них. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательство ВЛАДОС – ПРЕСС, 2003.– С. 257.
2. Кулинова В.В. / Воронеж в документах и материалах/ Под ред. В. В. Кулиновой, В. П. Загоровского. — Воронеж: Центрально-Чернозномное книжное изд-во, 1987. — 272 с.
3. Мусаев В.К. Условия и причины образования оползней / Мусаев В.К., Суцев С.П., Попов А.А., Федоров А.Л. // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2007. №4.
4. Найфельд Л.Р. Освоение неудобных земель под городскую застройку / Найфельд Л.Р., Тарасов Н.А. // М. 1968. – 223с.
5. Постоев Г.П. / Оползневые процессы – актуальная экологическая проблема при освоении неудобий на территориях мегаполисов / Постоев Г.П., Лапочкин Б.К. // Экология промышленного производства. 2007. № 2 С. 3-6.
6. Федорова В.А. Мировой и российский опыт решения территориальных проблем городов / Федорова В.А., Сафина Г.Р. // Успехи современного естествознания. 2017. № 11. С. 141-145.

ZONING OF THE TERRITORY OF VORONEZH ACCORDING TO THE MANIFESTATION OF INCONVENIENCES

*Tsyplakova T. V., e-mail: cyplakova-tatan@mail.ru
Kosinova I. I., e-mail: kosinova777@yandex.ru ,
Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia*

Abstract. Currently, large, dynamically developing cities feel an increasing need for new development resources – territories, infrastructure, and water supplies, but many of them are being exhausted within the city limits. The increase in the area of an urban area cannot occur indefinitely, at a certain stage, it becomes a source of environmental, social and economic problems. In world practice, the concept of a "compact city" is being actively implemented, suggesting the efficient and maximum possible use of territorial urban resources [6]. In this article, using the example of the city of Voronezh with a population of one million, we will consider the features of inconveniences and the possibility of their ecological use.

Keywords: urban planning, urbanization, inconveniences, ravines, landslides, landfills, environmental situation.

УДК 556.53

АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ТЕХНОСФЕРЫ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ВОДОЁМЫ И ПРОЦЕССЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Эпиташвили А.В., Фонова С.И., Лучников Р.А.

a.epit@mail.ru. Sveta.27@mail.ru, luchnicov.roman1@yandex.ru

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", г. Воронеж, Россия

Аннотация. В данном материале под компонентами техносферы предлагается понимать городские очистные сооружения, процесс очистки сточных вод и водоёмы, в которые принимают очищенные сточные воды. Цепочка взаимодействия техносферных компонентов в условиях современной эксплуатации создает ряд проблем, приводящих к опасной экологической ситуации для водных объектов, а именно в зонах влияния длительно существующих очистных сооружений. Выполнен анализ компонентов техносферы и их взаимодействия, а также методов за их контролем с применением гидроэкодиагностики. Данная работа позволяет оценить уровень антропогенного влияния в зонах сброса очищенных сточных вод, и разработать наиболее эффективные мероприятия, направленные на снижение негативной нагрузки на природные компоненты.

Ключевые слова: компоненты техносферы, сточные воды, очистные сооружения, водоёмы.

Основными методами исследования являются теоретические, применение которых потребовалось для анализа теоретических материалов и изучения литературных источников подобной тематики. А так же практические методы исследований, при которых был осуществлен сбор образцов очищенных сточных вод в соответствии с требованиями ПНД Ф 12.15.1-08. «Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод» [1]. Выполнен отбор проб поверхностных вод водных объектов в соответствии с Р 52.24.353-2012 «Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод» [2]. Заем применялись различные методы химических исследований взятых образцов. Химические исследования выполнялись в аккредитованной лаборатории. Результаты химических исследований обрабатывались с применением статистических методов. На основании анализа очищенных сточных вод проведена оценка эффективности работы очистных сооружений.

Комплекс исследований компонентов техносферы выполнялся в течение одиннадцати лет, начиная с 2010 года. Изучалась работа городских очистных сооружений, выполнялся химический анализ очищенных сточных вод и поверхностных вод водоёмов, в которые производится сброс сточных вод. Основные результаты изложены в материалах, представленных в библиографическом списке [3-8].

Экологическая безопасность водных объектов, является актуальной проблемой, для решения которой, требуется мониторинг компонентов техносферы с систематическим подходом. Первой компонентой является потребитель (или абонент), который использует систему городской канализации для сброса отработанной воды. Главная проблема состоит в том, что не возможно проконтролировать состав хозяйственно- бытовых сточных вод, так как количество частных потребителей велико. Использование в быту продуктов химической промышленности различного назначения зачастую приводит к ухудшению состава сточных вод, поступающих на очистку, при этом методы контроля для частных абонентов отсутствуют. Второй компонентой является эффективность работы станций очистных сооружений. Сточные воды попадают на очистку не зависимо от превышения допустим норм сброса. В большинстве случаев помимо дополнительной нагрузки на биологическую очистку и увеличения количества реагентов и времени очистки, возникают проблемы, связанные с большим физическим износом очистных сооружений, частыми аварийными отключениями оборудования. Что в конечном итоге приводит к некачественной очистке сточных вод, загрязнению водоёмов. В данном случае существуют методы контроля, которые заключаются в химическом анализе очищенных сточных вод, визуальном осмотре строительных конструкций и оборудования.

Взаимодействие компонентов техносферы и методов контроля применяемой для формирования экологической безопасности водных объектов в зоне влияния длительно существующих очистных сооружений схематично представлены на (рис.1).



Рисунок 1. – Блок-схема взаимодействия компонентов техносферы и методов контроля применяемой для формирования экологической безопасности водных объектов в зоне влияния длительно существующих очистных сооружений

Заключение

Определены техносферные компоненты, влияющие на экологическую безопасность водных объектов в зоне влияния длительно существующих очистных сооружений. Которые состоят: из абонентов и их действий по соблюдению норм сброса по загрязняющим веществам; из очистных сооружений и эффективности их работы. Выявлено, что контроль частных абонентов за соблюдением норм сброса по загрязняющим веществам в городскую систему канализации затруднителен. На основании выполненных исследований разработана блок-схема взаимодействия компонентов техносферы и методов контроля применяемой для формирования экологической безопасности водных объектов в зоне влияния длительно существующих очистных сооружений

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ПНД Ф 12.15.1-08. Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод»
2. Р 52.24.353-2012 «Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод»
3. Фонова, С. И. Сингулярность процесса экозагрязнений водных объектов / С. И. Фонова, А. В. Эпиташвили // Отходы и ресурсы. – 2024. – Т. 11, № 4. – DOI 10.15862/02NZOR424. – EDN FKSNNY.
4. Эпиташвили, А. В. Оценка качества очистки сточных вод и их влияние на водоёмы / А. В. Эпиташвили, С. И. Фонова // Школа экологических и геологических перспектив : Материалы одиннадцатого Международного инновационного проекта. – Воронеж : ООО Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2024. – С. 166-171. – EDN GWMNTR.
5. Фонова, С. И. Исследование сточных вод после многоуровневой очистки / С. И. Фонова, А. В. Эпиташвили // Инженерно-экологические изыскания - нормативно-правовая база, современные методы и оборудование : Материалы Общероссийской научно-практической конференции, Москва, 22 сентября 2023 года. – Москва: Геомаркетинг, 2023. – С. 26-32. – EDN XVQJIG.
6. Фонова, С. И. Исследование водоёмов в местах сброса очищенных сточных вод / С. И. Фонова, А. В. Эпиташвили // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы : Материалы восьмой научно-практической конференции, Воронеж, 10–13 сентября 2023 года. – Воронеж: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта», 2023. – С. 313-316. – EDN RXVZJE.
7. Фонова, С. И. Исследование сточных вод, прошедших очистку на городской станции очистки сточных вод / С. И. Фонова, Е. Э. Бурак, А. В. Эпиташвили // Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации : Материалы Семнадцатой Общероссийской научно-практической конференции и выставки изыскательских организаций, Москва, 29 ноября – 02 2022 года. – Москва: Геомаркетинг, 2022. – С. 150-152. – EDN NLIENG.
8. Фонова, С. И. Работа станций очистки сточных вод в пределах городской застройки, влияние на экологию / С. И. Фонова, А. В. Эпиташвили, Р. А. Лучников // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство и транспорт : Материалы IX-ой Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти академика РААСН Чернышова Е.М., Тамбов, 21–22 сентября 2022 года. – Тамбов: Издательство ИП Чеснокова А.В., 2022. – С. 449-451. – EDN LUVDIM.

ANALYSIS OF TECHNOSPHERE COMPONENTS, INCLUDING RESERVOIRS AND WASTEWATER TREATMENT PROCESSES

Epitashvili A.V., Fonova S.I., , R.A. Luchnicov
a.epit@mail.ru, Sveta.27@mail.ru, luchnicov.roman1@yandex.ru
Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

In this material, the components of the technosphere are proposed to be understood as urban wastewater treatment plants, the wastewater treatment process, and reservoirs that receive treated wastewater. The chain of interaction of technospheric components in modern operation creates a number of problems that lead to a dangerous environmental situation for water bodies, namely in areas of influence of long-term existing sewage treatment plants. The analysis of the components of the technosphere and their interactions, as well as methods for their control using hydroecodiagnosics, has been performed. This work allows us to assess the level of anthropogenic

influence in the areas of discharge of treated wastewater, and to develop the most effective measures aimed at reducing the negative impact on natural components.

Keywords: components of the technosphere, wastewater, sewage treatment plants, reservoirs.



СЕКЦИЯ 2. ЮНЫЕ В ЭКОЛОГИИ

УДК 502

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ГОРОДОВ РОССИИ

Дедова Н.Н., dedowa.nad@yandex.ru
МБОУ СОШ № 81, г. Воронеж Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы изучения критериев экологического состояния городов в стране.

Ключевые слова: экологическая обстановка, загрязнение, критерии, урбанизация, закрытость, проблемы.

Цель: выявление критериев для оценивания экологической обстановки городов.

Задачи:

1. Изучить материал по данной теме, с помощью различных доступных ресурсов.
2. Определить критерии, влияющие на экологическую обстановку городов РФ.
3. Составить собственный перечень самых экологически грязных и самых экологически чистых городов страны.
4. Сделать выводы, исходя из результатов исследования.

Гипотеза: общепризнанных (научных, популярно-просветительских критериев к определению экологического состояния городов России) не существует.

Актуальность. Со времен возникновения первых городов продолжают процессы, обозначенные современным термином урбанизация. Городской образ жизни становится все более и более привлекательным для человека. В СМИ, интернет источниках, очень много противоречивой информации об экологическом состоянии городов России. В разных источниках встречаются разные перечни самых грязных и самых чистых городов России и единого унифицированного подхода к определению критериев экологического состояния городов на сегодняшний день в России нет.

Методы исследования: аналитический, описательный, статистический.

Определение основных критериев экологического состояния городов России:

1. Критерий промышленного загрязнения.
2. Критерий ГП (Температурная инверсия и котловинный рельеф).
3. Наличия автомобильного транспорта в городах страны.
4. Критерий закрытости города.
5. Положительный опыт улучшения экологической ситуации в городах РФ.

Рассмотрим критерии в перечне самых экологически грязных и экологически чистых городов России.

1. Критерий промышленного загрязнения.

Рассмотрим экологическую ситуацию в городе Челябинск (**Челябинская область**):

В индустриальном Челябинске фиксируется достаточно высокий уровень загрязнения воздуха. Но эта ситуация осложняется еще и тем фактом, что треть года в городе штиль. В жаркую погоду над Челябинском можно наблюдать смог, который является результатом деятельности антициклона и промышленных предприятий. Челябинск относится к числу самых благоустроенных городов на территории России, а также занимает седьмое место в десятке наиболее крупных городов РФ. Население города по данным составляет более 1 млн. человек. Челябинск - это деловой, научный, культурный и спортивный центр Южного

Урала. Челябинск относится промышленным городам, а в его черте находится значительное количество заводов. В ноябре 2010 года была принята Концепция экологической безопасности города, которая регулирует мероприятия по улучшению экологической обстановки до 2020 года. Концепция включает в себя основные действия, призванные: совершенствовать систему обращения с отходами; развивать энергосбережение, а также повышать энергетическую эффективность и улучшить экологическую обстановку в городе; увеличивать площадь зелёных насаждений; реконструировать очистные сооружения; формировать экологическую культуру населения.

2. Критерий ГП (температурная инверсия и котловинный рельеф).

Рассмотрим экологическую ситуацию на примере города Новокузнецк (**Кемеровская область**). На территории города функционирует сорок два предприятия, выбрасывающие в атмосферные слои более ста видов загрязняющих веществ. Западно-Сибирский металлургический комбинат (ЗСМК) - металлургический комбинат в городе, пятый по величине металлургический комбинат в России - является основным загрязнителем экологии в городе. Кроме того, технологическое и очистное оборудование многочисленных промышленных объектов находится в весьма плачевном состоянии и способно уловить и обезвредить не более 85 % выбросов. Остальной объём вредных выбросов, составляющий ежегодно почти 550 килограммов на одного городского жителя, оседает в воздухе и сточных водах. В последние годы в загрязнение городского воздуха вносит свой вклад значительно выросший автомобильный парк. Пробы воздуха отличаются присутствием оксида углерода, диоксидов серы и азота, фтористого водорода, формальдегида, сажи, взвесей, фенола, а также уксусной кислоты. Ещё сильнее усугубляют неблагоприятную экологическую обстановку характерные особенности климатических условий и своеобразное географическое расположение города. Территория Новокузнецка окружена горным рельефом, что способствует образованию на территории города смога из вредных и загрязняющих веществ. В Новокузнецке существует проблема с переработкой и вторичным использованием отходов. На городской территории периодически возникают несанкционированные свалки. Для решения этих проблем основной упор администрация Новокузнецка делает на экологическое образование, просвещение и воспитание, а также развитие общественного экологического движения и ведутся работы по улучшению экологической обстановки города.

3. Критерий наличия автомобильного транспорта.

Рассмотрим экологическую ситуацию в городе Москва:

В Москве основная проблема экологии - загазованность воздуха. Связано это с большим количеством автомобилей на душу населения. Также город попадает на первые места в перечнях самых грязных городов РФ, но я с этим не согласен. Так как стационарные источники вредят экологии сильнее, чем автомобили. Из этого следует, что фактор автомобильного загрязнения необходимо рассматривать в зависимости от количества населения в городе.

4. Критерий закрытости города.

Рассмотрим экологическую ситуацию в городе Озёрск (**Челябинская область**):

Озёрск - закрытый город (ЗАТО) в Челябинской области. Его считают первенцем атомной промышленности, ведь именно здесь создавался плутониевый заряд для атомной бомбы. Город, со всех сторон окружён озёрами, поэтому и получил своё название. 29 сентября 1957 года на производственном объединении «Маяк» взорвалась одна из ёмкостей, в которой хранились высокоактивные отходы. [3]. Взрыв полностью разрушил ёмкость из нержавеющей стали, находившуюся в бетонном каньоне глубиной 8,2 метра. Сразу же после взрыва на объектах химкомбината дозиметристы отметили резкое возрастание радиационного фона. Загрязнёнными оказались многие производственные здания, автотранспорт, бетонные и железные дороги. Радиоактивное облако миновало город атомщиков и прошло стороной благодаря удачному расположению города — при его закладке учли розу ветров. Одно из близлежащих озёр настолько загрязнено плутонием, что

местные жители переименовали его в «озеро смерти» или «плутониевое озеро». Сообщают, что концентрация радиоактивных веществ в нём превышает 120 миллионов кюри - в два с половиной раза больше того количества радиации, которое выделилась в Чернобыле. [2].

5. Положительный опыт улучшения экологической ситуации в городах РФ.

Проведя аналитическую работу из представленных городов пришла к выводу, что присутствует часть городов, которые смогли изменить экологическую обстановку и перейти из перечня самых экологически грязных городов РФ в перечень самых экологически чистых городов РФ, заняв там лидирующие позиции. Одним из таких городов является столица Республики Башкортостан – город Уфа.

Уфа – один из самых экологически чистых городов РФ. Леса и парки занимают 30% от общей площади города. Уфа относится к городам, в которых очень большое значение придаётся природоохранным мероприятиям. В течение последних лет фиксируется существенное улучшения экологической ситуации. Несмотря на стабильный рост промышленного производства, положительная тенденция характерна для вредных выбросов от стационарных источников. Снижению вредного влияния автотранспорта будет способствовать вынос из города грузовых транзитных потоков, что зафиксировано в строительных нормативах. Наличие чистых улиц, воды, где заметны улучшения со сточными водами, также и воздуха в городе с таким огромным населением и развитой промышленностью ещё в 2010 году, входившем в список грязных городов, ещё раз подтверждает, что стать чище может любое место.

Таким образом, из работы делаем следующие выводы:

1. Из многочисленных факторов, влияющих на загрязнение городов – основным является наличие стационарных источников в самом городе.
2. Фактор автомобильного загрязнения необходимо рассматривать в зависимости от количества населения в городе.
3. Точного, унифицированного подхода к определению самых грязных и самых чистых городов не существует – все мнения субъективные.
4. Все исследованные критерии «работают», чаще всего, в совокупности. Необходима активная работа среди населения, местных властей и всего государства по изменению экологической обстановки в городах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://ecofactor.ru/maps/ecopmosk/>
2. <https://greenologia.ru/eko-problemy/goroda/dzerzhinsk.html>
3. <http://ekobalans.ru/harmful-substances/kislotnyie-osadki-anomalnyie-dozhdi>

STUDY OF THE ECOLOGICAL SITUATION OF RUSSIAN CITIES

*Dedova N. N., dedowa.nad@yandex.ru
MBOU SOSH No. 81, Voronezh, Russia*

Annotation. This article discusses the issues of studying the criteria of the ecological state of cities in the country.

Keywords: environmental situation, pollution, criteria, urbanization, closeness, problems

ЗАПОВЕДНЫЕ МЕСТА И МЕЛОВЫЕ КАРЬЕРЫ

Вертушенко О.А., 9 класс

Акопян М.В.. Акоруан9406@gmail.com

МБОУЛ «ВУВК им. А. П. Киселева», г. Воронеж Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы меловых пещер на территории Воронежской области, их уникальность, эстетическое наслаждение.

Ключевые слова: мел, карьер, известняк, пустоты, структура, ресурсы, заповедник, охрана.

Проблема меловых карьеров как уникальных природных явлений, которые привлекает внимание многих туристов своей красотой и необычностью, в то же время являются важным экономическим ресурсом. Они расположены в Воронежской области и представляют собой огромные меловые отложения, которые были сформированы в далеком мезозое.

В рамках данного проекта мы рассмотрим геологические особенности меловых карьеров, процесс добычи мела и его влияние на окружающую среду, а также экономический аспект использования мела и его потенциал для развития туризма.

Цель исследования: изучение различных меловых образований в Воронежской области и их использовании

Задачи исследования:

1. Изучить методическую литературу по теме.
2. Изучить геологического строения и особенностей формирования меловых отложений в Воронежской области, определяющих наличие и качество меловых карьеров.
3. Оценить запасы и объемы меловых пород в карьерах Воронежской области, их пригодность для промышленного использования.
4. Исследовать меловые ресурсы, использованные в иных целях: заповедник и его историко-географическая ценность.
5. Анализ социально-экономического значения меловых карьеров для Воронежской области: оценить вклада в экономику региона.

Актуальность: Меловые карьеры Воронежской области являются важным источником сырья для различных отраслей промышленности, включая производство строительных материалов, химической промышленности. Однако, добыча мела также оказывает значительное влияние на окружающую среду, включая изменение гидрологического режима, загрязнение атмосферного воздуха и почвы.

Мел и известняк являются двумя различными типами осадочных пород, имеющих схожий химический состав, но различающихся по своим физическим и химическим свойствам. Мел - одна из наиболее чистых осадочных пород. Его чистота достигает 99%, благодаря чему мел широко применяется в различных отраслях промышленности. Меловые залежи в Воронежской области достигают гигантских размеров: их толщина может составлять до 80-100 метров, а порой и более. Эти цифры говорят о значительном объеме и обширном географическом распространении мела в данном регионе. Меловые отложения служат основой для множества других полезных ископаемых, играя важнейшую роль в формировании местного ландшафта.

Структура мела в Воронежской области представляет собой преимущественно кальцитовые скелетные элементы микроскопических водорослей, которые составляют 70-90% от общего объема. Также в меле содержатся фораминиферы - еще один вид микроорганизмов, играющих важную роль в образовании этой породы.[2].

Известняк палеозоя, который встречается на северо-западе области, образовался из останков морских организмов - ракушек, кораллов, островов и других. Это свидетельствует о

том, что в древние времена здесь было теплое морское дно, благоприятное для обитания различных форм жизни.

Меловые и мергелевые отложения на западе области образуются в результате сложного процесса формирования осадочных пород из остатков различных организмов. В их число входят различные виды водорослей, простейшие микроорганизмы, кораллы и многие другие формы жизни. Молотый мел широко используется как дешевый материал (пигмент) для побелки, окраски заборов, стен, бордюров, а также для защиты стволов деревьев от солнечных ожогов. [3]. В лакокрасочной промышленности мел применяется в качестве наполнителя. В различных отраслях промышленности, таких как резиновая, бумажная, сахарная, мел используется для очистки свекловичного сока, производства вяжущих веществ (извести, портландцемента), в стекольной промышленности, а также для производства спичек. Мел широко применяется как дисперсный наполнитель для полимерных композиций, таких как полипропилен и полиэтилен. В животноводстве мел используется в качестве кормовой добавки, обеспечивая необходимое количество кальция в рационе птиц и скота.

Музей-заповедник «Дивногорте», который является объектом моего профессионального интереса, имеет площадь более 11 квадратных километров. Заповедник состоит из выходов меловых отложений на поверхности земли. Одна из особенностей этого музея-заповедника заключается в том, что максимальная высота плато, на котором он расположен, достигает 181 метра над уровнем моря. Относительная высота составляет 103 метра. Относительная высота измеряется относительно других точек, в данном случае относительно устья реки Тихая Сосна, которая протекает у подножия плато. При слиянии с рекой Дон, устье Тихой Сосны располагается на высоте 78 метров выше уровня моря. Эти сведения об особенностях музея-заповедника предоставляют уникальное представление о его природной и геологической значимости.

Из-за существенного перепада высоты между плато и поймой рек Дон и Тихая Сосна, микроклимат этой области отличается от окружающей пойменной низины. На плато имеется приподнятая сухая поверхность, которая быстро нагревается под воздействием солнечной радиации. Этот процесс приводит к формированию потоков горячего воздуха, которые поднимаются вверх в атмосферу. Горячий воздух, поднимаясь вверх, отталкивает от себя формирующиеся грозовые тучи. Поэтому эти тучи склонны двигаться в сторону ниже расположенных пойменных земель. Это происходит, потому что потоки горячего воздуха создают горизонтальные перемещения в атмосфере, которые направляют грозовые тучи вниз по склону.

Таким образом, микроклимат на плато отличается от пойменной низины из-за быстрого нагрева сухой поверхности и перемещений горячего воздуха. Формирование грозовых туч происходит преимущественно над плато, но они движутся вниз по склону к пойменным землям. Это явление влияет на климатические условия и погоду в обоих регионах. В результате и без того небольшое среднегодовое количество осадков в регионе (в среднем 480 мм в год) над плато сокращается в 1,5-2 раза. Особенно засушлив летний период. Снижение осадков оказывает положительное влияние на процесс водной эрозии и также уменьшает вероятность возникновения карстовых провалов. Поскольку осадков становится меньше, вода менее активно воздействует на поверхность почвы, что в результате снижает риск эрозии и образования провалов.

Важным аспектом данной местности является наличие пустот внутри мелового слоя. Эти пустоты могут быть обнаружены при ходьбе по поверхности слоя, поскольку они создают специфический звук под ногами, напоминающий гул. Таким образом, присутствие пустот внутри мелового слоя свидетельствует об уязвимости этого региона в отношении возникновения карстовых образований. Структура мелового слоя в данном регионе представляет собой верхний слой, состоящий на 15-20% из мела. Ниже этого слоя, на глубине около 80 сантиметров, находится слой чистого мела. Верхний слой подвержен ветровой эрозии. Это явление становится более интенсивным из-за уменьшения количества

осадков, поскольку вода не способна эффективно удерживать почву на поверхности и предотвращать ее разнос.

Несмотря на то, что плато имеет впечатляющие склоны, оно подверглось значительным антропогенным изменениям в прошлом. В 1860 году часть плато была взорвана с помощью динамита в целях прокладки железной дороги. Это привело к разрушению естественной формы местности и изменению географической структуры плато. Дополнительно, заповеднику был нанесен серьезный ущерб вследствие деятельности овцеводческих хозяйств. Овцы могут причинять вред растениям, питаясь растительностью, что приводит к деградации почвы и потере биоразнообразия. Большое количество овец на плато может также повлечь за собой эрозию почвы и нежелательные изменения в природной экосистеме. Кроме того, нарушение заповедного статуса плато происходило также вследствие вандализма. Неконтролируемая активность посетителей, которые наносят ущерб окружающей среде, включает в себя граффити на скалах.

Природно-археологический музей «Дивногорье» - одно из уникальных культурно-исторических мест, которое было основано в 1988 году и получило официальный статус музея в 1991 году. Название местности происходит от столбов-останцев, известных как "дивы", что переводится как "чудо". Первое упоминание о "дивах" можно найти в записках путешественника Игнатия Смолянина, который посетил эти места в 1389 году. В то время местность, предположительно, была под водой, и на дне моря образовались меловые отложения. Со временем эти отложения вышли на поверхность и образовали плато с необычными каменными столбами. Считается, что в разные исторические периоды здесь обитали различные виды животных, включая мамонтов, слонов и оленей. Это делает местность еще более интересной с точки зрения археологии и изучения древней фауны.

На протяжении различных исторических периодов на территории, где расположена нынешняя Воронежская область, обитали мамонты, слоны, олени и другие крупные животные. В средние века эти земли входили в состав Хазарского каганата, что подтверждается Маяцкой крепостью с мощными стенами высотой до 6 метров, оставившей только огромные валы. К XVII веку эта территория стала частью Древнерусского государства, и именно в это время было возведено большинство пещерных храмов, которые по сей день являются значимыми историческими памятниками. [1].

Всего на территории музея-заповедника были найдены более 40 археологических памятников со времен палеолита до средневековья. Особый интерес вызывает объект Дивногорье-9. Здесь была обнаружена стоянка человека и останки древней лошади возрастом 12–14 тыс. лет. Эта находка может стать ключом к пониманию динамики заселения этого региона.

Туристический сезон в музее-заповеднике "Дивногорье" обычно длится с мая по октябрь, и в этот период здесь сосредоточено большое количество туристов. Однако даже зимой эта территория прекрасна и интересна для исследования.

Традиционно туристы первым делом посещают огромные меловые руины. Раньше их было более 20, но сейчас осталось только шесть. На территории природно-археологического комплекса "Дивногорье" находятся три меловых православных храма и Долмихонский монастырь. Одним из самых уникальных архитектурных объектов является пещерная церковь Борсье Диви. Здание церкви высечено в меловой скале и имеет два этажа с комнатами на верхнем этаже и подземным ходом. Здесь можно подняться на гору с высоты 180 метров и полюбоваться захватывающим видом на долину реки и ее окрестности.

В километре от Дивногорья находится Селявинский храм, построенный, вероятно, в середине XIX века из неприступной скалы. Вход в него находится на крутом склоне, что затрудняет доступ. Возможно, по этой причине он хорошо сохранился, а на стенах карандашом написаны исторические события.

Маяцкое городище является памятником салтово-маяцкой археологической культуры и имеет большое историческое значение. Первое упоминание о поселении было зафиксировано в первой половине XVII века, но исследования археологов доказали, что

многие древние народы собирались в этом месте на протяжении тысячелетий. В этом поселении были найдены украшения и предметы быта Хазарского царства, Византийской империи и степных народов. Сегодня здесь можно увидеть белокаменную крепость, поселение с могильником и гончарную мастерскую.

Здесь так же находится археологический парк, где воссоздана средневековая деревня с хижинами из глины и предметами быта того времени. Конечно же нельзя пропустить впечатляющий меловой пейзаж, которым славится Дивногорье. Крутые белые скалы проходят через долину как ущелья, создавая необычный ландшафт густых пойменных лугов. Недалеко от комплекса протекают реки Дон и Тихая Сосна. Здесь можно остановиться в палатках, искупаться и порыбачить в специально отведенных местах или просто посидеть на берегу и насладиться потрясающей красотой природы.

Таким образом, геологическое строение и формирование меловых отложений в Воронежской области оказываются под влиянием различных факторов, включая климатические и тектонические процессы. Эти процессы объясняют наличие и разнообразие меловых карьеров в регионе. Залежи меловых пород в области обладают значительными запасами и объемами, пригодными для промышленного использования. Однако для получения точной информации требуются дополнительные исследования.

Меловые ресурсы играют важную роль в создании заповедников и сохранении историко-географического наследия. Например, заповедник Дивногорье является туристическим центром и способствует сохранению уникальных меловых образований.

Меловые карьеры Воронежской области имеют огромное социально-экономическое значение для региона. Они являются важным источником сырья для строительной и химической промышленности, способствуя развитию экономики.

В целом, меловые карьеры Воронежской области представляют собой важный аспект геологического и промышленного развития региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Немыкин А. Я. Географическое краеведение Воронежской области. 6 класс: учебно-методическое пособие / А. Я. Немыкин. – 3-е изд., испр. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2018. – 96 с.
2. СПРАВКА О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ НА 15.06.2020 Г, ФГБУ «ВСЕГЕИ»
3. Захарова Е. Ю., Кондратьева С. К. Архитектурные и археологические памятники Дивногорья (история изучения) / науч. ред. М. И. Лылова. — Воронеж: Кварта, 2011. — 216 с.
4. Атлас особо охраняемых природных территорий Воронежской области / Сост.: Р. В. Андреева, С. В. Гурова, Л. Ф. Попова. — Воронеж: Центр духовного возрождения Чернозёмного края, 2017. — С. 161-163. — 256 с

PROTECTED AREAS AND CRETACEOUS QUARRIES

Yevtushenko O. A., 9 th grade

Akopyan M. V., Akopyan9406@gmail.com

MBOUL "VUVK named after A. P. Kiselyov", Voronezh, Russia

Abstract. This article discusses the issues of Cretaceous caves in the Voronezh Region, their uniqueness, and aesthetic enjoyment.

Keywords: chalk, quarry, limestone, voids, structure, resources, nature reserve, protection.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОДНИКОВ ПРИХОПЕРЬЯ

Шипилов В.Д., 11 класс.

Акопян М.В. Акоруан9406@gmail.com

МБОУЛ «ВУВК им. А. П. Киселева», г. Воронеж Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы значения родников, их использование человеком, схимические, проанализированы физические, органолептические и химические свойства родниковой воды данного района

Ключевые слова: родник, антропогенная нагрузка, загрязнение, свойства, использование, опыт, охрана.

Проблема чистой питьевой воды является наиболее актуальной на сегодняшний день. Возрастает техногенная нагрузка на природную среду, загрязняются питьевые водоносные горизонты и доверие к водопроводной воде недостаточно высокое. Поэтому население все больше обращается к родникам, которые являются источником чистой воды. Ведь родниковые воды - это живые воды, содержащие в своем составе не только определенный состав химических элементов, но и определенные живые связи, способствующие жизнедеятельности человеческого организма. Воды родников такими свойствами обладают и отличаются от водопроводных и очищенных газированных бутылированных вод, заполняющих прилавки наших магазинов [2].

Актуальность выбранной темы в решении проблем чистоты окружающей среды, из которых проблема качества родниковой воды для людей наиболее важна, так как человек ежедневно использует её. По данным Всемирной организации здравоохранения, около пяти миллионов детей ежегодно умирают от кишечных заболеваний, связанных с загрязнением природной среды и воды в узком смысле.

Проблема загрязнения родниковой воды является одной из экологических проблем человечества. Поэтому я попытался проанализировать проблемы родников, определить свойства качества родниковой воды, чтобы быть уверенным, что родниковая вода, забор которой производит моя семья, пригодна для употребления.

Издавна родники считались святым местом. Люди приходили к роднику с тяжелым грузом на сердце и душе. Веками, из поколения в поколение, передавалась любовь к родникам. Но в последнее время мы стали забывать о них, хотя состояние подземных вод уже требует человеческой заботы.

В настоящее время все чаще стали встречаться родниковые источники с некачественной водой. А это сигнал природы нашему здоровью. Всем известно, что вода, которую мы используем ежедневно, грунтовая. Водоносные горизонты нашей местности легко уязвимы, могут загрязняться с поверхности. Подземные воды, хотя и скрыты от глаз, но роль их велика как в природе, так и в жизни человека [1].

Родники являются истоком рек, участвуют в формировании рельефа, снабжают растения влагой, используются для местного водоснабжения, а нередко, при достаточной их мощности и для питания водопроводов.

Цель работы: исследование свойств качества родниковой воды, влияние их на организм человека; узнать о местах забора воды и определить качественные показатели этой воды, предложить советы по улучшению её качества.

Задачи:

1. Найти и изучить в источниках информации, данные о родниковой воде и влиянии её на организм человека;
2. Подобрать методику и исследовать органолептические качества родниковой воды;

3. Предложить советы, найденные в источниках информации, по улучшению качества родниковой воды;

4. Сделать выводы о влиянии свойств родниковой воды на организм человека и поставить в известность о данных своего исследования одноклассников.

Сегодня интерес к родникам заметно упал. Да это и понятно, зачем идти к роднику, когда достаточно открыть кран, и потечет желанная вода. В этот период оказались заброшенными сотни родников. В природе встречаются различные виды родников: лесные, речные, луговые. Все источники на изучаемой территории нумеруются и наносятся на план или карту. Указывается положение источника по отношению к ближайшему населенному пункту, ручью, реке, озеру. Затем выясняются причины расположения источника в данном месте [3].

Но прошло время, и сегодня все чаще люди задумываются о качестве воды, которую пьют ежедневно, но, к сожалению, не о том, что ухудшает ее качество. Проверка водопроницаемости и водоупорности. Это можно сделать в классе, принеся от источника образцы пород - песка и глины. Образцы пород из водоносного и водоупорного горизонтов насыпаются в воронки и обильно смачиваются водой. На опыте вы наглядно убедитесь, в какой воронке быстрее просачивается вода. На основании этого опыта вы делаете вывод о различной водопроницаемости пластов и значении этого свойства в образовании подземных потоков воды.

На территории России количество родников неисчислимо. В Воронежской области их около 1300, а в пределах городской черты Воронежа насчитывается порядка 17 родников (на ул. Выборгской - Митрофановский, в ЦПКиО "Динамо", два родника в п. Рыбачий, возле санатория им. М. Горького, терренкуровской дорожке санатория - "Ржавчик", в поселке Тепличный два родника, за Северным мостом - "Березовая роща" и др.). Все они различаются качеством и составом вод.

Родниковые воды обладают лечебными свойствами, они свежи и приятны на вкус. Но родники так же, как артезианские скважины и колодцы, подвержены загрязнению. В наше время невозможно гарантировать неизменное качество родниковой воды, так как оно зависит не только от сезонных обстоятельств (ливни, паводки, грунтовые воды), но и от выбросов близлежащих промышленных предприятий, автотранспорта.

Многое зависит и от месторасположения самого родника. Трудно представить чистый родник в центре города с плохой экологией и высокой загазованностью. Качественная родниковая вода может быть только в роднике, находящемся в лесопарковой, лесной местности, где нет промышленных объектов, не ведутся сельскохозяйственные работы, вдали от автомагистралей и крупных поселений. Только такая родниковая вода пригодна для питья и полезна для здоровья. Чтобы узнать, какая вода в роднике или источнике, надо провести ряд измерений и простых химических испытаний.

1. Температуру воды, взятой из источника, определяют погружением термометра на 3-5 мин. в сосуд с водой сразу после наливания воды. Второй способ - при погружении термометра в стекающую струю воды. Не вынимая его из воды, проводят отсчет по шкале. Для питьевой воды государственным стандартом определяется температурный предел 7-12°С. Проведите определение. Запишите данные в журнал наблюдений.

2. Плотность воды. Вода из источника наливается в цилиндр на 100 мл. Плотность ее зависит от растворенных в ней веществ, которую определяют ареометром, где деление 1 посередине шкалы. Величина плотности записывается с точностью до третьего знака после запятой. Одновременно с плотностью должна быть измерена температура воды.

3. Цветность зависит от присутствия в воде солей железа и гуминовых кислот. Цветность можно определить путем сравнения с дистиллированной водой или бесцветным конденсатом из котельной. Два стакана из бесцветного стекла (или два одинаковых цилиндра из учебного кабинета) заполняют водой: один - дистиллированной или конденсатом, другой - исследуемой. Цвет воды рассматривают, сравнивая стаканы на фоне листа белой бумаги при дневном освещении, сбоку, затем сверху, подложив лист белой бумаги под дно стакана.

Наблюдаемый цвет записывается по интенсивности окраски: бурый, светло-коричневый, желтый, светло-желтый, бесцветный. Мутную воду перед анализом на цветность следует отфильтровать.

4. Характер и интенсивность запаха воды определяют следующими испытаниями:

а) ощущение воспринимаемого запаха только что набранной воды при температуре окружающей среды (землистый, хлорный, бензиновый и т. д.);

б) определение запаха при нагревании до 20°C (воду нагревают в круглодонной колбе на спиртовой или газовой горелке). Для этого отбирается 100 мл воды в колбу, которую закрывают пробкой. После нагревания содержимое колбы перемешивают вращательными движениями, частично открывая пробку и определяют интенсивность запаха;

в) определение запаха при температуре 60°C: 100 мл воды родника наливают в плоскодонную колбу, закрывают часовым стеклом и подогревают на водяной бане до 50-60 С. Сдвигая стекло в сторону, быстро органолептически определяют характер и интенсивность запаха.

Родники – это не только водоносная система планеты, но и наша человеческая история, это и памятники истории, это человеческая память. Поэтому сохранение родников является не только экологической проблемой, но и выполняет задачу нравственного воспитания подрастающего поколения. Вспомним слова писателя, журналиста, путешественника Василия Пескова: «...Рек незначительных нет. Надо беречь каждый ключик, каждый ручей. Только так можно уберечь Радость, которую нам дают текущие воды, и возможность в любую минуту утолить жажду. Ибо нет на земле напитка лучшего, чем стакан холодной чистой воды».

Паспорт родника:

1. Номер источника.
2. Название источника.
3. Область.
4. Район.
5. Населенный пункт.
6. Элемент рельефа.
7. условия выхода воды на земную поверхность.
8. Растительность вблизи родника.
9. Животный мир вблизи родника.
10. Физические особенности воды источника.
11. Участие источника в питании ручья, реки, озера.
12. Влияние родника на окружающую местность (провалы, оседания, оползни, размывы, заболачивание и т. д.).
13. Хозяйственное использование источника.

Вода – одно из главных природных богатств человечества. От нее зависит не просто благополучие, но и само существование целых народов. Не случайно с давних пор люди селились по берегам крупных и малых рек, озер и морей. Каждый из живущих на Земле должен беречь жизнь рек, озер и родников. Ведь это и наша жизнь, и жизнь тех, кто будет после нас.

В ходе реализации проекта выполнены следующие работы:

- изучена методическая литература по теме;
- изучены химические свойства родников;
- проведена очистка территории у родника (организованы субботники);
- проведены уроки экологической направленности среди школьников о значении родников, родниковой воды на организм человека.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE PRIKHOPERYE SPRINGS

*Shipilov V. D., 11th grade. Akopyan M. V. , Akopyan9406@gmail.com
MBOUL "VUVK named after A. P. Kiselyov", Voronezh, Russia*

Abstract. This article discusses the importance of springs, their human use, and the schematic, physical, organoleptic, and chemical properties of spring water in this area.

Keywords: spring, anthropogenic load, pollution, properties, use, experience, protection.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <http://www.skitalets.ru>
3. <http://hopertur.ru>



СЕКЦИЯ 3. МАТЕРИАЛЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ДЕНЬ ЗЕМЛИ»

УДК 37.018.4:504.5.5:54

СИСТЕМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ НА БАЗЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ №8

Абросимова М.С., ms.melesh97@mail.ru

*Воронежский государственный педагогический университет,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается роль дополнительного экологического образования в формировании экологической культуры учащихся общеобразовательных школ. Представлена авторская программа химико-экологического кружка, разработанная с целью решения современных экологических проблем. Программа включает в себя несколько модулей, посвященных различным аспектам взаимосвязи экологии и химии. Особое внимание уделяется проведению химических экспериментов, которые позволяют учащимся на практике изучать экологические проблемы и осознавать важность бережного отношения к окружающей среде.

Ключевые слова: дополнительное образование, экологическое образование, экологическая культура, экологические проблемы, химические эксперименты, химико-экологический кружок, общеобразовательная программа.

В настоящее время экологическое образование официально признается как одно из приоритетных направлений совершенствования деятельности системы образования. Экологическую культуру следует начинать воспитывать с раннего возраста. В этом ответственном периоде жизни человека закладываются основы отношения к окружающему миру и ценностную ориентацию в нем.

В связи с экологической обстановкой сегодня как никогда перед человечеством стоит вопрос о необходимости изменения своего отношения к природе и организации соответствующего воспитательного процесса и образования нового поколения. Главное для устойчивого развития – переход к экологической культуре, а культуры вне воспитания не бывает.

Поэтому, для решения данной проблемы была разработана программа химико-экологического кружка «Экохимики» в качестве дополнительного экологического воспитания детей в общеобразовательной школе №8.

Современное экологическое образование ставит перед собой амбициозную цель выйти за рамки узкопредметных знаний и умений. Оно стремится воспитать в подрастающем поколении глубокое понимание взаимосвязи человека и природы, а также сформировать навыки, направленные на улучшение состояния окружающей среды и повышение качества жизни.

В этом контексте химия, как учебная дисциплина, обладает огромным потенциалом. Совершенствование школьного химического эксперимента, с учетом экологической направленности, может стать одним из эффективных инструментов решения актуальных задач. Ведь именно в процессе экспериментальной деятельности учащиеся не только

осваивают предметные компетенции, но и развивают целый комплекс надпредметных навыков, включая:

1. Учебно-познавательные: умение ставить цели, планировать и проводить исследования, анализировать результаты, делать выводы.
2. Информационные: поиск, обработка и интерпретация информации из различных источников.
3. Коммуникативные: умение работать в команде, аргументировать свою точку зрения, презентовать результаты работы.
4. Экологические: осознание экологических проблем, поиск путей их решения, формирование ответственного отношения к окружающей среде.

Особое внимание следует уделить использованию разнообразных проблемных экспериментов, которые не только стимулируют познавательную активность учащихся, но и знакомят их с реальными экологическими ситуациями. При этом необходимо строго соблюдать правила безопасности, обеспечивая безопасную образовательную среду.

Таким образом, совершенствование школьного химического эксперимента с учетом экологической составляющей, позволит сформировать у учащихся необходимые компетенции для активного участия в решении актуальных экологических проблем и построении устойчивого будущего.

Данная образовательная программа представляет собой целостную систему, состоящую из нескольких взаимосвязанных модулей. Особое внимание уделяется практической деятельности, которая включает в себя освоение доступных методов химического анализа, позволяющих определять наличие и концентрацию различных соединений и элементов в объектах окружающей среды, таких как вода, почва, воздух, а также в пищевых продуктах.

Программа построена на принципах междисциплинарности, интегрируя знания из различных областей естествознания, включая химию, биологию и экологию. Такой подход позволяет учащимся сформировать целостное представление о взаимосвязях в природе, а также понять роль химии в решении экологических проблем.

Основное преимущество программы и ее дополнительность заключается в углублении и расширении содержания базового школьного курса по химии, биологии и экологии. Кроме того, она ориентирована на профессиональное самоопределение учащихся, знакомя их с такими направлениями, как экология, природопользование, биология, химия, а также с педагогической деятельностью в области химии и биологии.

Главная цель программы – формирование экологической культуры учащихся посредством химического образования, а также развитие личностного потенциала школьников, создание условий для их самореализации через научно-исследовательскую деятельность и профессиональную ориентацию в сфере естественных наук.

Данная образовательная программа ставит перед собой комплекс задач:

1. Углубленное изучение химии: расширение и углубление знаний, полученных в рамках базового школьного курса.
2. Расширение экологического кругозора: формирование целостного представления о взаимосвязях в природе, осознание экологических проблем и поиск путей их решения.
3. Развитие исследовательских навыков: обучение методам научного познания, проведение самостоятельных исследований, анализ и интерпретация полученных результатов.
4. Профессиональная ориентация: знакомство с профессиями в области естественных наук, формирование осознанного выбора будущей специальности.
5. Развитие личностного потенциала: раскрытие природных задатков и способностей учащихся, поддержка их творческой активности.
6. Воспитание нравственных качеств: формирование ответственного отношения к природе, развитие гражданской позиции в вопросах охраны окружающей среды.

Программа экологического кружка "Экохимии" предназначена для учащихся 7-11 классов и предполагает проведение занятий два раза в неделю продолжительностью 1 час каждое. Общий объем программы составляет 68 академических часов.

Апробация действующей программы элективного курса "Химия вокруг нас" подтвердила свою эффективность. Учебный материал, адаптированный для восприятия школьниками, представлен в доступной и понятной форме. Практическая деятельность вызывает у ребят большой интерес, что способствует успешному освоению программы.

Образовательная программа "Экохимии" структурирована в несколько тематических модулей, охватывающих ключевые аспекты взаимосвязи экологии и химии:

Модуль 1. Основы экологии: в рамках данного модуля учащиеся знакомятся с основными экологическими понятиями, такими как среда обитания, экологические факторы, биосфера и ее элементы. Особое внимание уделяется взаимодействию человека и биосферы.

Модуль 2. Экологические проблемы: учащиеся изучают различные типы экологических проблем – локальные, региональные и глобальные. Практическая деятельность включает в себя решение задач, связанных с промышленными и бытовыми отходами.

Модуль 3. Взаимосвязь экологии и химии: данный модуль посвящен практическому применению химических методов для изучения окружающей среды. Учащиеся проводят эксперименты по оценке чистоты атмосферного воздуха, изучают растения-индикаторы которые позволяют определить кислотность и засоленность почв, наблюдают за составом атмосферных осадков, определяют наличие тяжелых металлов в почве. Также рассматриваются предельно допустимые концентрации веществ и решаются задачи с экологическим содержанием.

Модуль 4. Окружающая среда и здоровье человека: в рамках данного раздела учащиеся изучают влияние окружающей среды на здоровье человека. Практическая деятельность включает в себя определение среды почвы и воды, изучение жесткости воды и методов ее устранения, определение содержания хлоридов и сульфатов в воде и почве, оценку качества продуктов питания по содержанию нитратов, углеводов и органических кислот, а также изучение влияния курения на свойства слюны и химические свойства жиров.

Программа также предусматривает проведение экскурсий по различным экосистемам (парк, пруд, река, пришкольный участок), а также посещение комитета по охране природы и контроль за состоянием несанкционированных свалок.

Предполагаемые результаты после освоения дополнительной общеобразовательной программы «Экохимии»:

1. Повышение уровня знаний в области экологии и химии.
2. Развитие познавательной активности, исследовательских навыков и логического мышления.
3. Формирование экологической культуры и ответственного отношения к окружающей среде.
4. Знакомство с новейшими достижениями в области естественных наук.
5. Личностное самоопределение и осознанный выбор будущей профессии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, С. В. Проектная деятельность на уроках химии и во внеурочное время / С. В. Алексеева. – М.: Глобус, 2006. – 128 с.
2. Буряк, В. К. Химия для любознательных, или О чём не узнаешь на уроке / В. К. Буряк. – Донецк: Сталкер, 1997. – 320 с.
3. Гусева, К. Е. Разработка химического эксперимента с экологическим содержанием / К. Е. Гусева, И. К. Проскурина // Химия в школе. – 2002. – № 10. – С. 72–74.
4. Дерябо, С. Д. Экологическая педагогика и психология / С. Д. Дерябо, В. А. Ясвин. – Ростов н/Д: Феникс, 1996. – 480 с.

5. Зверев, И. Д. Экология : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. Д. Зверев, А. С. Сухов. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 240 с.
6. Концепция развития дополнительного образования детей [Электронный ресурс] // Министерство просвещения Российской Федерации : офиц. сайт. – URL: https://edu.gov.ru/activity/main_activities/additional_education/ (дата обращения: 20.04.2024).
7. Степин, Б. Д. Химия и экология / Б. Д. Степин, Л. Ю. Аликберова. – М.: Дрофа, 2005. – 416 с.
8. Суравегина, И. Т. Экологическое образование в школе: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И. Т. Суравегина. – М.: Академия, 2009. – 240 с.
9. Рыжова, Н. А. Экологическое образование в школах России: состояние и перспективы / Н. А. Рыжова // Педагогика. – 1996. – № 4. – С. 3–9.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации : офиц. сайт. – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 20.04.2024).

THE SYSTEM OF ADDITIONAL ENVIRONMENTAL EDUCATION AS THE BASIS FOR THE FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE OF STUDENTS ON THE BASIS OF SECONDARY SCHOOL NO. 8

Abrosimova M.S., ms.melesh97@mail.ru
Voronezh State Pedagogical University, Voronezh. Russia

Abstract. The article examines the role of additional environmental education in the formation of environmental culture of secondary school students. The author's program of the chemical and ecological circle is presented, developed in order to solve modern environmental problems. The program includes several modules dedicated to various aspects of the relationship between ecology and chemistry. Special attention is paid to conducting chemical experiments that allow students to study environmental problems in practice and realize the importance of caring for the environment.

Keywords: additional education, environmental education, environmental culture, environmental problems, chemical experiments, chemical and environmental circle, general education program.

УДК 543

ВОДОРАСТВОРИМОСТЬ БИОПАКЕТОВ - МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Головкин С.А., Головкина О.А., Беспалова О.А. *, golovkinaok@yandex.ru,
tema.bespalow2003@yandex.ru

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 106", г. Воронеж, Россия,
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детский эколого-биологический центр «Росток», г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Исследованы условия водорастворения композитов биопакетов при различных температурах, определены продукты разложения биопакетов в условиях школьной лаборатории качественными реакциями, измерена pH продуктов водорастворения. Композиты образцов № 3, 4 (производства Тайвань) растворились при 80⁰ С. В гетерогенном растворе композита №1 (Тайвань) присутствовал черный осадок, который после кипячения

растворился. Раствор композита № 4 стал прозрачным. Большее воздействие температуры на композит увеличивает скорость его разложения в воде.

Ключевые слова: биопластик, водорастворимость, композит, крахмал, поливиниловый спирт.

В наши дни проблема загрязнения пластиком чрезвычайно актуальна. Загрязнение полимерным мусором экосистем приводит к их гибели. Нужно решать проблему разложения пластика сегодня, чтобы предотвратить глобальное загрязнение в будущем.

Задачи работы: исследовать условия водрастворения композитов биопакетов при различных температурах, определить получаемые продукты разложения качественными реакциями, проверить токсичность продуктов водорастворения, измерив pH раствора.

Методы работы: эксперимент, сравнение, синтез, анализ, измерения.

Данная тема мало изучена. Столкнулись с нехваткой научной литературы по исследуемой теме.

Композиты – это материалы, состоящие из двух или более компонентов и обладающие свойствами, отличными от суммарных свойств компонентов. При этом предполагается, что компоненты, входящие в состав композита, должны быть хорошо совместимыми и не растворяться или иным способом поглощать друг друга. В широком смысле композиционный материал – это любой материал с гетерогенной структурой, т. е. со структурой, состоящей минимум из двух фаз [1].

ПВС не возникает в результате реакции полимеризации, он получен в результате реакции между одним полимером и органическим веществом. Преимущественно сырьем является поливинилацетат. Поливиниловый спирт или сокращенно ПВС – это белая или кремовая масса в виде порошка или гранул. Без запаха. Растворяется ПВС в воде, двухатомных ароматических спиртах, водных растворах карбида. Не реагирует на действие органических растворителей, бензина, керосина, масел, разбавленных кислот и щелочей, окислителей. Также не подвержен разрушению под действием ультрафиолета и бактериальных микроорганизмов. Не токсичен. Поливиниловый спирт гигроскопичен, он содержит в своем составе 5% воды и может комковаться при хранении. Поливиниловый спирт – это горючее вещество. При повышении температуры разлагается и образует воду, угольную кислоту, монооксид углерода, этановую кислоту. Химическая формула: $(C_2H_4O)_n$, где n – это степень полимеризации [2].

Биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. Сырьем для производства служат ежегодно возобновляемые ресурсы, такие как кукуруза и сахарный тростник. Используется для производства изделий с коротким сроком службы [4].

Пакеты INVISIBLE BAG изготовлены из водорастворимой и биоразлагаемой комбинации поливинилового спирта (известного как ПВА), крахмала, глицерина и воды. Один из основных ингредиентов, поливиниловый спирт (ПВА), представляет собой водорастворимый и биоразлагаемый синтетический полимер [5].

Объекты исследования - образцы композитов пакетов № 1, 3, 4 производства Тайвань, № 2 – США, № 5 – Россия, торговая марка «Окей».

Перевели знаки, указатели полимерных пакетов на русский язык. Проанализировали этикетки образцов композитов разных стран производства), выделив предполагаемые условия разложения. По источникам интернет-сайтов изготовителей сопоставили рыночную цену пакетов и их бытовую принадлежность (таблица 1). Все образцы композитов заявлены производителями как биоразлагаемые.

Таблица 1.

Характеристика изучаемых полимерных биопакетов

№ Образца, страна производства	Заявленный состав	Биоразлагаемость	Стоимость изделия
Образец № 1	Не содержит полипропилен, полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид. Нетоксичен.	Разлагаемый в почвенной и водной средах.	Цена (1\$=75рублей) на сайте (invisible- company.com) за один пакетик составляет 94,5 рубля.
Образец № 2	Отсутствует полипропилен, полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид	Разлагается за 90 дней на 85 % или более. Водорастворим.	Цена (1\$=75рублей) на сайте (invisible- company.com) за один пакетик составляет 66 рублей
Образец № 3	Не содержит полипропилен, полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид	Разлагается за 90 дней на 85 % или более. Водорастворим.	Цена (1\$=75рублей) на сайте (invisible- company.com) за один пакетик составляет 130 рублей.
Образец № 4	Не содержит полипропилен, полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид.	Разлагается за 90 дней на 85 % или более. Водорастворим.	Цена (1\$=75рублей) на сайте (invisible- company.com) за один пакетик составляет 87 рублей.
Образец №5	Содержит крахмал	Разлагается (срок не указан)	15 рублей

После анализа этикеток, исследуемых образцов выделили предполагаемые условия разложения.

Провели водорастворение образцов биопакетов при нагревании. Отрезали от образцов полоски одинаковой длины (0,5см*7см). Поместили в пронумерованные пробирки с водой и поставили их в термостат (80⁰ С). Композиты образцов № 1, 3, 4 растворились при 80⁰ С (рис. 1). Гетерогенные растворы черного цвета (образца № 1), белого цвета растворы образцов № 3, 4). Сняли показания. Отфильтровали осадки растворов № 1, 3, через бумажные фильтры. Прокипятили 3 минуты в термостате.

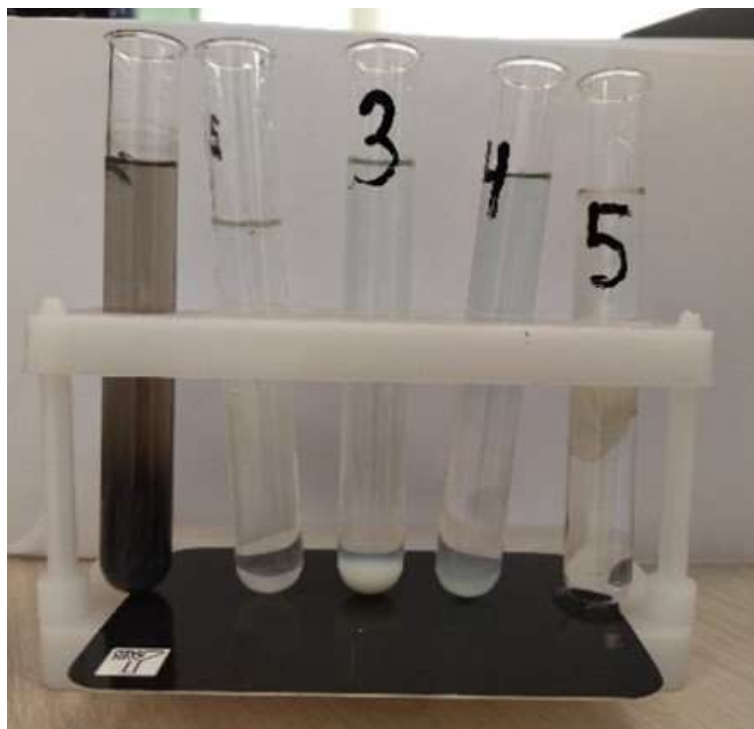


Рис. 1. – Водорастворение композитов при 100⁰ С бразцов № 1, 3, 4 (производства Тайвань), № 2 – США, № 5 – Россия, торговая марка «Окей».

Образовались мутные растворы- раствор черного цвета № 1, белого цвета - № 3, 4. Образец № 4 при кипячении полностью растворился. Образцы № 2, 5 - не растворились при кипячении. Осадок черного цвета остался на фильтре (образец № 1), фильтрованный раствор остался черного цвета (рисунок 2).

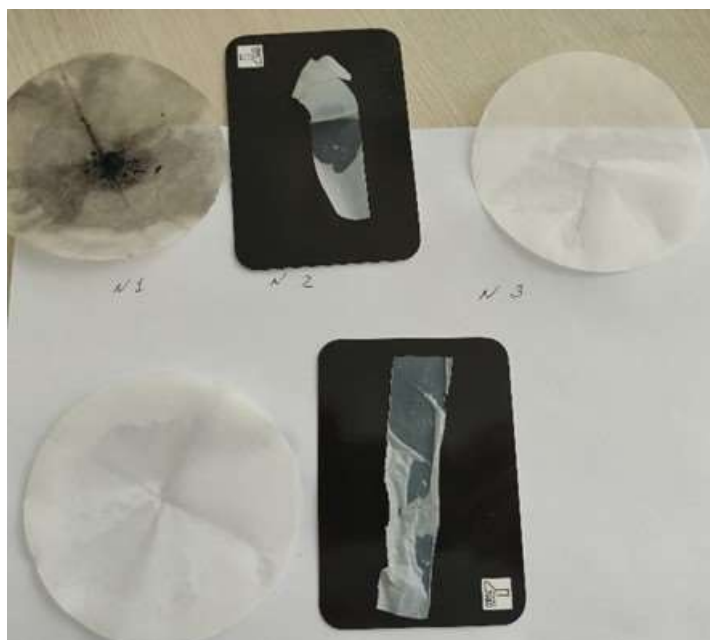


Рис. 2. – Фильтраты композитов-образцов № 1, 3, 4, нерастворенные композиты - № 2, 5

Сделали анализ качественного состава образцов при нагревании. Отрезали от образцов полоски одинаковой длины (0,5см*7см). В вытяжном шкафу подожгли образцы. При нагревании в пламени горелки образца № 3 пламя окрашивалось в синеватый цвет, что указывает на содержание в композите поливинилового спирта.

Провели цветную реакцию - реакция определения поливинилового спирта раствором йода в иодиде калия. Поместили по 3 капли исследуемых растворов после кипячения в поддон для жидкостей. К каждому раствору добавили по 1 капли раствора йода в иодиде калия. По окраске раствора определили предполагаемый состав полимера качественными реакциями. Образец № 3 окрасился в зеленый цвет (на наличие ПВС). Тёмно-фиолетовое окрашивание образца № 4 указывает на наличие крахмала.

Определил pH раствора после водоразложения образцов. Поместили индикаторную бумагу в растворы образцов. Сравнили показатели среды растворов. pH раствора образцов № 2 - 5 нейтральна, равна 7. pH раствора образца № 1-слабощелочная.

Таким образом, установлено, что образцы № 1, 3, 4 растворились при 80⁰ С. В растворе образца № 1 присутствовал черный осадок, который после кипячения растворился. Растворы образцов № 3, 4 стали белого цвета (при 80⁰ С). На фильтрах осадки образцов № 3, 4 отсутствуют. После кипячения растворов только образец № 4 полностью растворился и стал прозрачным.

Следовательно, образцы пакетов (№ 1, 3, 4) производства Тайвань считаются биорастворимыми. Образцы № 2, 5 не растворились даже при кипячении - неводорастворимые.

Гипотеза работы подтвердилась. Большее воздействие температуры на композит ускоряет его скорость разложения в воде.

При нагревании в пламени горелки образца № 3 пламя окрашивается в синеватый цвет - содержит поливиниловый спирт. Тёмно-фиолетовое окрашивание образца № 4 указывает на наличие крахмала. Цветная реакция (определения поливинилового спирта) раствором йода в иодиде калия указывает на наличие ПВС в образце №3 (окрасился в зеленый цвет). Тёмно-фиолетовое окрашивание образца №4 указывает на наличие крахмала.

pH раствора образцов №2-5 нейтральна, равна 7. pH раствора образца № 1-слабощелочная (равна 8). Следовательно, продукты водорастворения не токсичны.

Намечены перспективы работы: определить прочность растяжения образцов и относительного удлинения при растяжении образцов композита с определенной скоростью.

Практические рекомендации. Результаты работы могут быть использованы для тестирования биопакетов, насколько они в действительности являются биоразлагаемыми, согласно их маркировкам производителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: уч. пособие / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин и др.; под ред. А.А. Берлина. – СПб: Профессия, 2008 – 560 с.
2. Королев А. П., Гридина С.Б., Скворцова Р.И. Основы биохимии. Учебное пособие для студентов заочной формы обучения / Королев А. П. и др. Кемерово, 2022.-118 с.
3. Левицкий М. М. Добро пожаловать в химию! / М. М. Левицкий. - М.: Лаборатория знаний, 2014.-190 с.
4. Лоуи Д. Б. Великая химия. / Д. Б. Лоуи. – М.: ООО Русское слово 2017.-640 с.
5. <https://www.invisible-company.com/>

IS THE WATER SOLUBILITY OF BIOPACKAGES A MYTH OR A REALITY?

Golovkin S.A., Golovkina O.A., Bepalova O.A., golovkinaok@yandex.ru,
tema.bespalow2003@yandex.ru
Municipal budgetary educational institution "Secondary school No. 106", Voronezh, Russia,
Municipal Budgetary Institution of Additional Education "Rostock Children's Ecological and
Biological Center", Voronezh, Russia**

Annotation. The conditions of water dissolution of biopackage samples at different temperatures were studied, the decomposition products of biopackages in a school laboratory were determined by qualitative reactions, and the pH of the water-dissolution products was measured. Samples No. 3,4 (produced in Taiwan) dissolved at 800 C. A black precipitate was present in the solution of sample No. 1 (Taiwan), which dissolved after boiling. After boiling the solutions, only sample No. 4 completely dissolved and became transparent. The greater effect of temperature on the composite accelerates the rate of decomposition in water.

Keywords: bioplastics, water solubility, composite, starch, polyvinyl alcohol.

УДК 504.1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТИХОРЕЦКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Захарова Т.Д., tatyanabylgina@yandex.ru

Воронежский государственный педагогический университет, Тихорецк, Россия

Аннотация: в данной статье приводятся примеры экологических проблем одного из регионов России - Тихорецкого района Краснодарского края, а также рассматриваются возможные пути и способы решения этих проблем. Кубань - житница России, куда ежегодно съезжаются люди из разных уголков нашей страны. Помимо красивых природных объектов, курортных зон, этот край привлекает своей колоритностью, традициями и историей. Но, к сожалению, есть и обратная сторона, не такая яркая и красочная, это экологические проблемы, о которых более подробно описано в статье.

Ключевые слова: экология, экологические проблемы, Тихорецкий район, Краснодарский край, пути решения.

В современном мире увеличивается антропогенное воздействие на природу. И если мы обратимся к истории, то раньше человек жил во взаимодействии с ней, боготворили, поклонялся. А сейчас люди пользуются практически безвозвратно благами природы, порой в несколько раз нанося непоправимый вред окружающей среде. В новостях мира и России каждую неделю можно увидеть различные сообщения про усложнение экологической ситуации и возникающих различных проблемах. Например, на сайте «Национальное информационное агентство «Экология»» можно наблюдать за возникающими экологическими проблемами в мире ежедневно [2]. А также следить за экологической ситуацией в России на сайте «Экология сегодня» [3].

Краснодарский край – это место, куда ежегодно приезжают более 18 миллионов человек. И количество туристов только увеличивается. А значит вместе с тем увеличивается и вред человека от воздействия на окружающую среду. Много чем славится Кубань, например, богатой историей, живописными местами, памятниками архитектуры, музеями, курортными зонами и др. Но, к сожалению, также известна она и тем, что считается одним из грязных регионов нашей необъятной страны. Гостеприимный и щедрый Тихорецкий район расположен в северо-восточной части края на землях Кубано-Приазовской равнины (см.рис.1). В составе муниципалитета одно городское и одиннадцать сельских поселений. Территория района составляет 1825,4 км² и представляет собой степную равнину, поднимающуюся над уровнем моря.



Рис 1. – Расположение города Тихорецка на карте [1]

Тихорецкий район следует рассматривать как уникальный регион Российской Федерации благодаря своему географическому положению, редчайшему многообразию природных ландшафтов, почвенных и климатических ресурсов, поверхностных и подземных вод, растительного и животного мира. Экологическая обстановка в Тихорецком районе определяется уровнем антропогенной нагрузки, природно-климатическими факторами, а также чрезвычайными ситуациями техногенного и природного характера. Устойчивое развитие предусматривает равное внимание к его экономической, социальной и экологической составляющей.

В связи с этим можно выделить несколько основных экологических проблем Тихорецкого района:

1. Загрязнение воды, в следствии деятельности промышленных предприятий, заводов, а также истощение водных ресурсов.

2. На некоторых предприятиях из-за тяжелого финансового положения не решены вопросы по организации СЗЗ, выносу жилья и отселения жителей из ССЗ. Всего в санитарно-защитных зонах проживает 3598 человек.

3. Небольшие реки пересыхают, средние заболачиваются, зарастают водорослями и заиливаются. Например, в Краснодарском крае протекает река Кубань, воды которой не соответствуют нормам безопасности. В водоеме запрещено купаться, поэтому местные пляжи были ликвидированы.

4. Загрязнение атмосферы. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха и воздушной среды Тихорецкого района являются автотранспортные средства, выбросы от железнодорожного транспорта и выбросы от промышленных предприятий. Основными промышленными и сельскохозяйственными предприятиями района, оказывающими негативное воздействие на окружающую среду, являются: ПАТП», «Тихорецкий», элеватор», «Тихорецкий», «Тихорецкий», комбинат «Тихорецкий», «Тихорецкий», ТРУМН, «Тихорецкая, пиво» [4].

5. Недостаточное количество зеленых насаждений в городе Тихорецке. Тенденция такова, что в последнее время все больше вырубают деревьев ради постройки домов, магазинов и т.п.

6. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами. Наибольшие утечки были замечены в населенных пунктах: Тихорецк. Ейск, Туапсе.

7. Сток удобрений и химикатов с полей. В Тихорецком районе, как и в Краснодарском крае, достаточно много полей, которых необходимо периодически обрабатывать от вредителей, что является проблемой для подземных вод.

В настоящее время в крае существуют специальные, функциональные и локальные системы, службы и сети мониторинга объектов природной среды, антропогенных воздействий, состояния биоты и экосистем. Тем не менее эти системы и службы не гарантируют в полном объеме создание цельной картины состояния окружающей природной среды. Согласно данным аналитиков, отходы производства и потребления в регионе выросли с 10,9 млн тонн (в 2021 г.) до 14,9 млн тонн (в 2022г.). Количество несанкционированных свалок увеличилось со 118 до 167. При этом число особо-охраняемых природных территорий выросло до 430 (было 407). Расходы на охрану окружающей среды выросли с 13,5 млрд руб. (в 2020г.) до 30,2 млрд руб. (в 2021г.). Краснодарский край вошел в число регионов с выраженными выше среднего экологическими проблемами. Региону присвоена оценка D: критичнее всего ситуация в крае сложилась с отходами и загрязнением почвы [6].

Безусловно это далеко не весь перечень экологических проблем района. И, к сожалению, тенденция такова, что с каждым годом воздействие увеличивается, но государство и администрация края стараются нормализовать эту ситуацию. Для этого проводятся различные мероприятия, акций, экологические дни и т.п. Сегодня главной задачей комитета по экологии и природопользованию является обеспечение экологической безопасности населения.

На мой взгляд, так же можно выделить следующие мероприятия по улучшению окружающей среды в Тихорецком районе:

1. Проводить мониторинг состояния окружающей среды.
2. Строгий контроль за ограничением использования опасных веществ.
3. Внедрять рациональное использование ресурсов природы, применять безотходное производство.
4. Использовать современные технологии для эксплуатации очистных сооружений.

По данным Общероссийской общественной организации «Зеленый патруль», эксперты которой проводят ранжирование регионов в рейтинге исходя из оценок состояния воздуха, воды, выбросов в атмосферу, процесса утилизации мусора, Краснодарский край занял 19 место среди российских регионов и первое место в рейтинге регионов Южного федерального округа [5]. Важно уже со школьного возраста будущему поколению прививать чувство любви и ответственности к природе. Для этого человек должен, прежде всего, изменить себя, свое мышление и свое сознание. Каждый из нас может внести свою лепту в улучшение экологии. Например, нужно просто не сорить на улице, стараться даже маленькую бумажку не бросать просто так, а всегда доносить до урны. Уже сейчас становится необходимым воспитание экологической культуры человечества и воспитание чувства долга перед природой, так как в противном случае эти меры не будут эффективны. Необходимо сформировать мнение, что природу нужно использовать без ущерба для нее, беречь ее и охранять.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) Карты Краснодарского края [сайт]. - URL: <https://63valentina.ru/gde/naxoditsya/kubanskaya/> (дата обращения: 17.04.2024).

2) Национальное информационное агентство «Экология»: [сайт]: Обновляется в течении суток. - URL : <https://nia.eco/category/world/> (дата обращения: 15.04.2024). - Текст : электронный.

- 3) Российская газета «Экология сегодня»: [сайт]: Обновляется в течении суток. - URL : <https://rg.ru/tema/obshestvo/ekologija> (дата обращения: 15.04.2024). - Текст : электронный.
- 4) Сапунов А.В. Экологические проблемы Краснодарского края / А.В. Сапунов, Д.В. Черепанова : [сайт] : 2018 год. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-krasnodarskogo-kрая/viewer> (дата обращения: 16.04.2024). - Текст : электронный.
- 5) Сафрончева В.Р. Экологические проблемы Краснодара и Краснодарского края, проблемы сохранения природы, повышения экологической культуры : [сайт]. - URL : <https://school-science.ru/8/18/41580> (дата обращения: 16.04.2024). - Текст: электронный.
- 6) ECOPORTAL : Экология Краснодарского края : [сайт]: Обновлено 22 мая 2020 год. - URL : <https://ecoportal.info/ekologiya-krasnodarskogo-kрая/> (дата обращения: 16.04.2024). - Текст: электронный.

ECOLOGICAL PROBLEMS OF TIKHORETSKY DISTRICT OF KRASNODAR KRAI

*Zakharova T.D., tatyanyabylgina@yandex.ru
Voronezh State Pedagogical University,
Tikhoretsk, Russia*

Abstract: This article analyzes the environmental problems of one of the regions of Russia - Tikhoretsk district of Krasnodar Krai, and considers possible ways of solving these problems. Kuban is the breadbasket of Russia, where people from different parts of our country come every year. In addition to beautiful natural objects, resort areas, this region attracts with its colorfulness, traditions and history. But, unfortunately, there is a downside, not so bright and colorful, it is environmental problems, which are described in more detail in the article.

Keywords: ecology, environmental problems, Tikhoretsky district, Krasnodar Krai, ways of solution.

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА И РАЗВИТИЕ ПАТРИОТИЗМА ЧЕРЕЗ ПОЗНАНИЕ МАЛОЙ РОДИНЫ – ВОРОНЕЖСКОГО КРАЯ.

Ишутина Е.В., Elena-valerevna2013@yandex.ru

МБОУ лицей №3, Воронеж, Россия

Аннотация: Изучение природы родного края и России через посещение уголков природы Воронежской и соседних областей.

Ключевые слова: природа, достопримечательные места, путешествия, изучение.

Цель любого учителя – развитие гармоничной личности школьников, которое должно осуществляться на каждом занятии в стенах школы и за её пределами.

Моя задача, как учителя географии, заключается в приобщении детей к познанию природы родного края. Помочь детям рассмотреть в самых обычных предметах и привычных явлениях природы необычное и интересное. Уметь

- Любоваться красотой снега
- Полётом птиц
- Причудливыми очертаниями облаков
- Красотой маленького полевого цветка...

Ведь дети, любящие и понимающие природу, не могут быть злыми. Они внимательны и добры и к окружающим их людям.

Изучение географии в школе не возможно без знакомства с природой родного края. Городские дети, выросшие среди асфальта и многоэтажных домов, не всегда могут ответить на вопросы:

Какая температура воды в роднике?

Что такое степи?

Какие деревья произрастают в наших лесах?

Экскурсии на природу помогают расширить кругозор школьников и создать гармоничный и многообразный образ Родины.

Фенологические экскурсии в лес можно проводить в любое время года. Главное, чтобы они имели познавательный характер.

Осенью лучше отправиться в лес, в районе санатория им. М. Горького, где преобладают кленовые деревья. Для детей можно объявить конкурс на лучший букет из осенних листьев.

Весной можно любоваться красотой первоцветов. Ученики с огромным интересом рассматривают цветы мать-и-мачехи, которые появляются раньше подснежников. В это время можно рассказать об изменениях природы. О первых птицах, грибах и растениях. Я с учениками люблю ходить в лес в районе спортивного комплекса «Олимпик». Здесь можно проследить и выделить ярусы леса:

1-ый ярус: дуб, вяз, липа, осина.

2-ой ярус: клён, ясень, берёза, дикая яблоня и груша.

3-ий ярус: орешник, бересклет, крушина.

Зимой в лесу можно изучать следы животных на снегу. Раскрыть тайны леса помогают книги Василия Пескова, Леонида Семаго, Виталия Бианки.

На территории Воронежской области и соседних областей немало интересных достопримечательных мест:

- Дивногорье
- Село Костёнки
- Шипов лес
- Усадьба Веневитинова в Новоживотинном

- Рамонь и дворец Е.Ольденбургской
- Хреновской конезавод
- Сафари парк
- Галичья гора и др.

Посещая эти места и изучая природу родного края, мы осуществляем многие направления воспитательной работы в школе:

- Гражданско-патриотическое
- Учебно-познавательное
- Духовно-нравственное
- Эстетическое
- Оздоровительное
- Экологическое.

Не все дети способны воспринимать и запоминать большое количество учебной информации и получать «5» по тестам. А подобная форма работы может проводиться с любыми детьми и делать их внимательнее и добрее к окружающему миру, а главное друг к другу.



УДК 504.054

МАСТЕР-КЛАСС ПРО ЗНАКОМСТВО С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОФЕССИЯМИ БУДУЩЕГО И ОБСУЖДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кулева А.Д., nastena.bulgina@mail.ru

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются профессии будущего в области экологии. Предложен авторский шаблон мастер-класса, который может быть использован на занятиях для знакомства с экологическими профессиями и как эти профессии помогут решить экологические проблемы в регионах Российской Федерации.

Ключевые слова: профессии будущего, компетенции, экологические проблемы.

Новые профессии описаны в Атласе профессий будущего. Это проект, разработанный Агентством стратегических инициатив (АСИ) и Московской школой управления «Сколково», который представляет собой карту профессий и отраслей, которые будут наиболее востребованы и развиты в России в ближайшие 10-20 лет. Атлас включает в себя более 250 профессий, распределенных по 19 отраслям, таким как образование, медицина, информационные технологии, экология и другие. Для каждой профессии представлены описание, требуемые навыки и компетенции, а также примеры возможных должностей и мест работы [1].

Профессии будущего - это вид трудовой деятельности, который становится актуальным и востребованным в условиях постоянно меняющегося мира и развития технологий. Такие профессии предполагают наличие навыков и умений, связанных с искусственным интеллектом, робототехникой, биотехнологиями, нанотехнологиями, когнитивными науками и другими инновационными направлениями. Также профессии будущего находятся на стыке нескольких дисциплин, требуют определенного набора навыков, знаний и компетенций, что позволит не только познакомиться с профессиями, но и обсудить, как они позволят решить экологические проблемы РФ.

Цель мастер-класса заключается в знакомстве с экологическими профессиями будущего и обсуждение экологических проблем.

Задачи мастер-класса:

- Рассказать о профессиях будущего;
- Предложить алгоритм решения поставленных проблем;
- Определить личностные качества, необходимые в профессии будущего, и как они позволяют решить поставленные экологические проблемы.

Для мастер-класса были выбраны 8 профессий будущего, которые связаны с экологией: специалист по рециклингу одежды; экопроповедник; рециклинг-технолог; архитектор индивидуальных систем управления, агроинформатик/агрокибернетик; агроном-экономист; сельскохозяйственный эколог; оператор автоматической сельскохозяйственной техники.

Рассмотрим более подробно выбранные профессии:

1. Специалист по рециклингу (переработке) одежды - профессионал с познаниями в экологии и материаловедении, разрабатывающий оптимальные способы переработки старой одежды и ее вторичного использования.

2. Экопроповедник – специалист, который разрабатывает и проводит образовательные и просветительские программы для детей и взрослых по образу жизни, связанному со снижением нагрузки на окружающую среду (отказ от избыточного потребления, раздельный сбор мусора, экологически-осознанный образ жизни и др.), а также программы для производственных предприятий по более экологичным практикам производства.

3. Рециклинг-технолог - специалист по разработке и внедрению технологий многократного использования материалов, созданию новых материалов из промышленных отходов, а также разработке технологий безотходного производства.

4. Архитектор индивидуальных систем управления - разрабатывает программное обеспечение для беспилотного транспорта и систем управления транспортными потоками, контролирует интеллектуальные системы управления.

5. Агроинформатик/агрокибернетик - высококвалифицированный специалист по внедрению новых технологий, который занимается информатизацией и автоматизацией сельскохозяйственных предприятий.

6. Агроном-экономист - высококвалифицированный специалист по обеспечению конкурентоспособности выпускаемой продукции и экономически эффективной работы сельскохозяйственной компании, подстраивает работу предприятия под нужды и потребности рынка.

7. Сельскохозяйственный эколог - специалист по утилизации отходов, а именно по разработке принципов утилизации последствий ведения сельского хозяйства, а также занимается восстановлением почв.

8. Оператор автоматической сельскохозяйственной техники - специалист, управляющий автоматизированной техникой на ферме: системами датчиков, беспилотниками и агроботами [1].

Для удобства были разработаны карточки с экологическими профессиями будущего (рис.1).



Рисунок 1. – Пример карточки-профессии будущего (Кулева А.Д., 2024г.)

Из уже выбранных специальностей по экологии, были выбраны две экологические проблемы. Первая экологическая проблема - поля по выращиванию сельскохозяйственной культуры расположены вдоль склона, а также ферма по выпасу сельскохозяйственных животных расположена на пригорке перед оврагом, который имеет выход к реке рядом с деревней. Навоз от животных складывается на склоне оврага, а для борьбы с насекомыми на полях с с/х культурой используют опасные химические средства и удобрения.

Вторая экологическая проблема - Несанкционированная свалка мусора расположена в городской черте в районе жилых домов, которые имеют выход к водоему. Отходы привлекают ворон, голубей, а также грызунов (рис.2).

Несанкционированная свалка мусора расположена в городской черте в районе жилых домов, которые имеют выход к водоему. Отходы привлекают воров, голубей, а также грызунов.

Исходя из поставленной проблемы и выбранных профессий будущего, сформулируйте, какие последствия могут быть от этого и что необходимо предпринять, чтобы решить данную ситуацию, как компетенции профессий будущего смогут помочь в данной проблеме.

Негативное воздействие на природу

Профессии будущего

Предлагаемое решение проблемы

Качества, которые необходимы в профессии будущего

Рисунок 2. – Пример бланка с экологической проблемой (Кулева А.Д., 2024г.)

В подготовленном заранее бланке с проблемой обучающимся требуется помимо профессий выбрать из списка, какое негативное воздействие оказывает данная ситуация на природу, определить варианты решения проблемы, предложить свой вариант и записать качества, которые необходимы в профессии будущего.

Время на выполнение мастер-класса - 30 минут. Но его можно усовершенствовать самостоятельно и увеличить время занятия. Экологические проблемы следует выбирать те, которые существуют в конкретном регионе РФ. Таким образом, обучающиеся более подробно изучают реальную проблему.

В результате этого мастер-класса обучающиеся узнают больше о экологических профессиях будущего, а также углубляют свои знания в решении экологической проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас профессий будущего: URL. - <https://atlas100.ru/catalog/> (дата обращения: 15.04.2024).

A MASTER CLASS ABOUT GETTING TO KNOW THE ENVIRONMENTAL PROFESSIONS OF THE FUTURE AND DISCUSSING THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

*Kuleva A.D., nastena.bulgina@mail.ru
Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia*

Abstract. This article discusses the professions of the future in the field of ecology. The author's template of the master class is proposed, which can be used in the classroom to get acquainted with environmental professions and how these professions will help solve environmental problems in the regions of the Russian Federation.

Keywords: professions of the future, competencies, environmental problems.

УДК 908

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ТУРИСТКО-ЭКСКУРСИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ

Лютова Ю.В., Межова Л.А., j.lyutowa@yandex.ru; lidiya09mezhova@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»,
Воронеж, Россия

Аннотация: В статье рассмотрено развитие краеведческой туристско - экскурсионной деятельности в школе, её особенности и этапы становления на протяжении XIX- XXI в. Обосновывается, что она является одной из важных форм обучения, воспитания и оздоровления учащихся, разумного использования их свободного времени.

Ключевые слова: Туристско-краеведческая деятельность, туризм, школьная экскурсия.

В конце XIX века начинает активно развиваться туристско-экскурсионное направление исследовательской деятельности в школе. Туристско-экскурсионное направление в педагогической деятельности объединило познавательные интересы общества, педагогов и обучающихся. Значительное место в обосновании эффективности экскурсий для получения научно - практического знаний определено в трудах К.Д. Ушинского, А.Я. Герда, П.Ф. Каптерева.

Основы краеведческих исследований в школе заложил К.Д. Ушинский он считал, что день, который ребёнок проводит в природной среде больше развивает его чем классный урок. Д.Д. Семенов назвал курс краеведения «Отечественное» в котором основное место отводилось изучению природы экономики окрестностей. А.Я. Герд научно обосновал необходимость в процессе преподавания естествознания, проведение экскурсий, считая их основным методом обучения. Полагал, что экскурсии активизируют исследовательскую деятельность школьников в процессе их общения с природой.

П.Ф. Лесгафт объединял прогулки, экскурсии и походы, в единую систему. С одной стороны, по оздоровлению и закалке школьников, обосновал, что школьное обучение должно быть тесно взаимосвязано с окружающей жизнью Н.Ф. Бунаков и В.П. Вахтеров разработали методические подходы к применению краеведческих знаний в процессе обучения. П.Ф.Каптерев в 1885 г. в «Дидактических очерках» считал, что кругосветные путешествия будут активно использоваться в системе школьного общего образования. Особое место уделял принципам наглядности [1].

К.Д. Ушинский на основе изучения образования в странах Европы, где активно использовались экскурсии в природу, как форма туристической деятельности. Всенародного туризма в России в XIX в. ещё не существовало: Развивать экскурсионную деятельность среди школьников начали уездные и губернские земства, предоставляя средства для экскурсий.

В Петрограде в феврале 1919 г. была создана экскурсионная станция, которая поставила перед собой задачу организации экскурсионного дела в школах, и начала создавать загородные естественно-исторические станции для проведения экскурсий со школьниками под руководством опытных педагогов [6].

К 1920 г. была проведена одна из первых дальних школьных экскурсий, с учителем А.А. Коленкиным из сельской школы Тамбовской губернии. В 1930 г. состоялась первая Всесоюзная конференция по вопросам организации туристско-экскурсионной работы со школьниками. Развитием научных и прикладных основ школьного краеведения занималась Н.К. Крупская. Её считают родоначальником и инициатором создания первых экскурсионно-туристических учреждений. Надежда Константиновна посещала экскурсионные базы и встречалась со школьниками - экскурсантами и педагогами, присутствовала на совещаниях.

В 1940 г. Академия наук СССР обратилась к школьникам с призывом начать изучение малых реки разработке в районе их прогулки. Участники экспедиций провели морфометрические и биологические исследования малых рек России, составили атласы, собрали коллекции, проводили метеорологические наблюдения. В ЦДЭТС были рассмотрены всероссийские походы: по историческим местам Гражданской войны и по малым рекам [2]. 1950 г. - год называют массовым распространением активного развития детского туризма. Был тесно связан с экскурсиями по местам военных сражений Великой Отечественной войны, это развивает чувство гражданственности, патриотизм.

В 60-70 гг., продолжились традиции туристско-краеведческой работы в школах, внешкольных учреждениях регионального и местного уровня. Особое место уделяется туристическим мероприятиям и подготовке туристических кадров формируется система спортивных туристских мероприятий. В 1969 г. под Ленинградом прошли первые соревнования команд школьников по спортивному ориентированию, они послужили импульсом развития спортивного ориентирования. В России начинают проводиться слеты учителей - организаторов туристско-краеведческой работы со школьниками [7].

С 1991г. в истории развития детского туризма считается, сложным. В государстве ломаются устои, начинается пересмотр ценностей, но в системе образования на экскурсии и походы перестают выделять средства. В советский период финансирования тоже было незначительным, на рубеже XXI в. оно почти прекращается.

В этот период на фоне отсутствия идейных ориентиров, безнадзорности огромного количества детей и подростков государство начинают разрабатывать новые программы, при этом отмечается улучшение ситуации и в сфере детского туризма.

В последние годы (2015 – 2023 г.) в РФ количество школьников, участвующих в туристических походах в системе дополнительного образования, возросло почти до 700 тысяч [8]. В настоящее время правительство Российской Федерации выделяет субъектам субсидию из федерального бюджета на софинансирование туристических поездок для школьников. За счёт, которых могут совершать в бесплатные культурно-познавательные поездки по родному краю и знакомиться с достопримечательностями, историей, культурой. Создаются различные национальные проекты, которые поддерживают эту отрасль [3].

Туристско-краеведческая деятельность относится к одной из важнейших форм обучения, воспитания и оздоровления обучающихся и основное внимание уделяется использованию свободного времени. Отмечается рост сети центров и станций юных туристов, детских туристических баз, которые продолжают формировать интерес к отечественной истории, географическому краеведению. Это воспитывает уважение к истокам, национальных традиций, местной культуре, к уникальному природному достоянию. Всё это имеет патриотическую направленность и формирует гражданские основы личности школьников.

Одной из эффективных форм организации туристско-краеведческой деятельности является создание полевых туристских лагерей. Важно отметить, что они проводятся на основе минимальных экономических затрат, но дают высокий педагогический эффект. Туристские полевые лагеря сохраняют состав детских объединений и подготовки детского туристского и краеведческого актива, обмену опытом работы педагогов, повышению их квалификации. [5].

На современном этапе туристские мероприятия проводятся в соответствии с «Инструкцией по организации и проведению туристских походов, экспедиций, экскурсий с учащимися, воспитанниками и студентами Российской Федерации», введенной в действие приказом Министерства образования Российской Федерации от 13.07.1992 г. №293.

В систему развития школьного туризма продолжают совершенствоваться нормы законодательной базы и сеть различных организаций [4].

Туристско-краеведческая деятельность, туристские походы сочетаются с учебной и воспитательной работой школы. Туристско-краеведческая деятельность в программу природоохранного просвещения молодежи.

Система природоохранного просвещения молодежи представлена на рисунке 1.

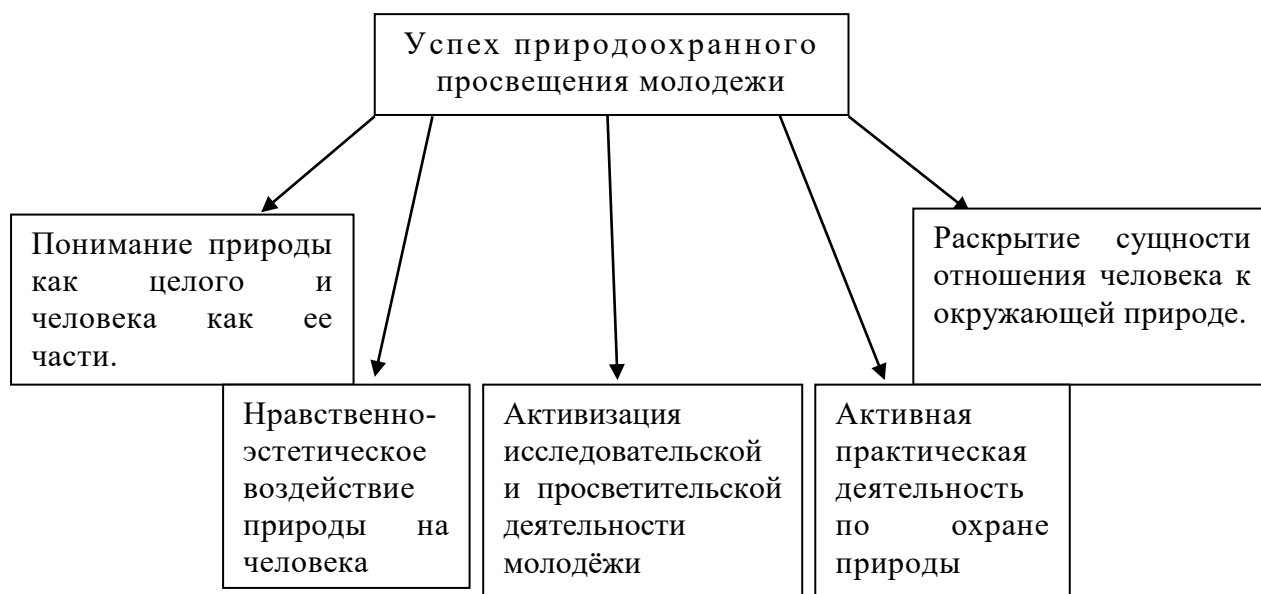


Рис. 1. – Система природоохранного просвещения молодежи [4]

Туристические походы предоставляют широкий спектр различных природоохранных мероприятий и видов деятельности.

Таким образом, туристско-экскурсионная деятельность в школе выполняет образовательную, оздоровительную, воспитательную функции. Закладывает основы патриотического воспитания, формирует активную гражданскую позицию школьников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алябьева, Р.В. Методика проведения экскурсии [Текст] / Р.В. Алябьева. – М.: Академия, 2004 – 385 с.
2. Брежнев Л. И. В едином строю — к новым победам. — Брежнев Л. И. О коммунистическом воспитании трудящихся. Речи и статьи. М., 1974, с. 502—503.
3. Гальперин, П.Я. Актуальные проблемы возрастной психологии [Текст] / П.Я. Гальперин, А.В. Запорожец, С.Н. Карпова. – М.: Педагогика, 1998 – 543 с.
4. Гуляев В.Г. Организация туристской деятельности [Текст] / В.Г. Гуляев. Учебное пособие. – М.: Нолидж, 1996 – 312 с.
5. Жуков, Г.Н., Основы общей и профессиональной педагогики [Текст] / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов, С.Л. Каплан. – М., 2005 – 386 с.
6. Инновации в экскурсионной работе: концепции, технологии, практика: в 2 частях / О. Е. Афанасьев, К. В. Агнаева, К. А. Лебедев [и др.]; под ред. О. Е. Афанасьева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. – Часть 2. – 495 с.

7. Кильдишова, И. И. Организация внеклассной работы через деятельность туристско-краеведческого клуба / И. И. Кильдишова // Наука и практика воспитания и дополнительного образования: научно-методический журнал / Центр "Педагогический поиск". М. 2012. № 7. С. 75-83.

8. Ушинский К. Д. Труд в его психическом и воспитательном значении / К. Д. Ушинский // История педагогики в России: хрестоматия. – М. , 2000 – С. 217-227.

HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF TOURIST AND EXCURSION ACTIVITIES AT SCHOOL

*Latova Yu.V., Mezhova L.A.,
j.lyutowa@yandex.ru, lidiya09mezhova@yandex.
Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia*

Abstract: The article considers the development of local history tourist and excursion activities at school, its features and stages of formation during the XIX- XXI centuries. It is proved that it is one of the important forms of education, upbringing and rehabilitation of students, the reasonable use of their free time.

Keywords: Local history tourism, tourism, school trip.

УДК 908

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОГЕННО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РАМОНСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Лютова Ю.В., Межова Л.А., j.lyutowa@yandex.ru, lidiya09mezhova@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», Воронеж,
Россия*

Аннотация. Статья посвящена анализу промышленности в XVI- XXI в. принцессе Ольденбургской в Рамонском районе, Воронежской области.

Ключевые слова: промышленность, Рамонский район.

В северо-западной части Воронежской области расположен интереснейший по своей природным и культурным особенностям п. Рамонь с богатой и уникальной историей. Он имеет название: жемчужина Воронежского края, «Воронежской Швейцарией». Значительная часть Рамони находится на высоком правом берегу реки Воронеж.

В 1615 г. впервые Рамонь была упомянута в Дозорной книге-первом сохранившемся описании Воронежского уезда. В 1696 г. в Рамони по приказу Петра I была сооружена верфь, на которой строились небольшие военные суда - бриги, шнявы 8 - и 14-ти пушечники. Известно, что, Витус Беринг в Рамони принимал участие в спуске на воду судна «Таймолар» и на нем же он участвовал в Азовском походе на турок. Работы продолжались до 1711 г. и дали толчок в хозяйственном развитии поселка.

В настоящее время замок принцессы - главная достопримечательность города. Изначально на месте замка было имение известных Воронежских фабрикантов Тулиновых. Но в 1879 г. его выкупил император Александр II и подарил на свадьбу племяннице княгине Евгении Ольденбургской и её супругу Александру. Люди это были очень деятельные, прогрессивные и неординарные. На месте имения Ольденбургские в 1887 г. возвели замок со стенами метровой толщины. Ольденбургские решили, что кирпичи для строительства будет выгоднее делать на месте, а не везти их издалека. Так и началось постепенное развитие Рамони, так производили красный кирпич из местной глины. Кирпичи имели название пяточные, так как глину крестьянки мяти ногами. В глину для прочности добавляли куриные

яйца. Внутри замка есть дубовая лестница. Говорят, что размеры ступеней высчитывала сама принцесса. Делала она это с таким расчётом, чтобы дамы в длинных платьях, идущие по этой лестнице, не наступали на подол [1].

А в 1891 г., благодаря стараниям Евгении Максимилиановны, при Рамонском сахарном заводе заработал рафинадный цех, а в 1900 г. возводится трёхэтажный корпус «Паровой фабрики конфет и шоколада Ея Императорского Величества принцессы Е.М. Ольденбургской». К фабрике была подведена железнодорожная ветка, по которой изготовленная продукция уходила на рынки России и зарубежных стран. Прокладка железной дороги хотя и стоила дороже обычных грунтовых и дощатых дорог, зато позволяла работать без оглядки на погодные условия. К 1900 г. закончилось строительство трехэтажной пристройки с южной стороны Рамонского сахарного завода. В Рамонь из столиц прибыли квалифицированные мастера-кондитеры. Работали они в парадно-белых формах. В качестве подсобных рабочих использовали рамонских крестьян и подростков 10 - 15 лет, а также жителей окрестных сел - Староживотинного, Айдарова, Березова. На сегодняшний день от сахарного завода в Рамони остались только руины. Но чуть более столетия назад являлся корпусами одного из крупнейших предприятий региона, бренда с мировым именем. Иван Иванович Тулинов - крупный промышленник из Воронежа, чей род заслужил своё положение содействием Петру I в строительстве флота. Он приобрел имение на севере Воронежской губернии в конце XVIII в. В 1840 г. его сын Николай Иванович основал в этом месте производство сахара.



Рис 1. – Сахарный завод в XIX в. [2]

Для хозяйственного развития района в XIX в. значительную роль сыграли Ольденбургские, которые стали владельцами земель в Рамонском районе. Евгения Ольденбургская открыла в Рамони кондитерскую фабрику, которая производила до 400 наименований всяких сладостей. Идеи для оформления коробок и обёрток придумывала принцесса, а воплощали их дети из художественной школы. В 1840 г. в Рамонском имении крупнейших воронежских фабрикантов Тулиновых был построен сахарный завод. Конфетная фабрика была основана в 1900 г. принцессой Евгенией Ольденбургской. Основная причина создания предприятия, это желание дать заработок местным служащим и крестьянам. Так же, принцессе хотелось попробовать свои силы в сложном шоколадном и кондитерском бизнесе, где важно было не только изготовить качественный и вкусный продукт, но и суметь оформить красивую упаковку, сделать конфеты изысканным подарком для детей и взрослых. Уже в начале XX в. когда-то маленькое предприятие является большим брендом. Он производит около 400 сортов конфет и шоколада, получающих золотые медали на выставках Лондона, Парижа и Вены. Это предприятие - центр

инфраструктуры: прокладывается железнодорожная ветка, строится рабочий городок с больницей. В Рамони проходит съезд агрономов со всей Российской империи.

Производство быстро расширялось и развивалось. Шоколад «Спорт», «Детский», мармелад «Империял», конфеты с витиеватыми названиями «Гренадин», «Русские герои» и многие другие, леденцы, молочная помадка, крендели с маком составляла ассортимент Рамонской конфетной фабрики. По прейскуранту 1908 г. она насчитывала более 400 наименований. Для конфет характерна красивая упаковка. Обертки шоколада, коробки и фантики конфет - яркие, красочные, выполнены на высоком художественном и поли-графическом уровне, но существование её закончилось в 1911 г.. После национализации, в начале 20-х годов XX в. кустарная Рамонская конфектная фабрика стала «фундаментом» для нынешней Воронежской кондитерской фабрики. Но, ничего бы этого не было, без всем известной Ольденбургской. С 2015г. в Рамонском районе функционирует кондитерский комбинат «КДВ». Оборудование усовершенствовано, произошла модернизация. Благодаря факторам роста «КДВ» занимает лидирующие позиции по производству. Во-первых, на фабрике представлен формат лоукостера. Во-вторых, новые высокопроизводительные линии, которых пока нет у топовых игроков. Наконец, в-третьих, это собственная торговая сеть «Ярче!», которая позволяет быстро и эффективно тестировать новинки [3].

Для XX в. характерно развитие первой в области опытной лаборатории керамики на базе карачунской гончарной глины. Организовали ее супруги Суворковы, Николай Федорович и Зоя Петровна, выпускники известного в стране Абрамцевского художественно-промышленного училища. Фабрика ежегодно выпускает до пятидесяти видов керамических изделий. Производят оформленные чайные и кофейные сервизы, вазы, блюда и многие другие предметы обихода. Знаменитые глиняные свистульки, сувениры, игрушки, декоративные сосуды и блюда, копилки. Места давно известны мастерам, которые лепили из здешней глины «нехитрую забаву, детскую потеху» – так говорили здесь об игрушках-свистульках. Многие изделия получили известность далеко за пределами Воронежской области. Свою продукцию фабрика рассылает по заказам во многие города и районы страны, даже в Среднюю Азию и на Дальний Восток.

В настоящее время, фабрика закрыта, работает только цех по изготовлению цветочных горшков. Можно узнать об истории фабрики, ее мастерах, полюбоваться посудой, которая украшала интерьеры несколько лет назад, в частном музее керамики, созданном при бывшей фабрике в Рамони.

Таким образом, анализ историко-культурного наследия в Рамонском районе позволяет выделить несколько этапов в историко-географическом развитии района:

XVI- начало XVII в. впервые появляются сведения о районе;

Петровский период - строительство флота и активизация в развитии района;

Период Ольденбургских - активное развитие сахарной и кондитерской промышленности в районе, некоторые объекты историко-культурного наследия района сохранились до нашего времени.

Советский период - развитие техногенного природопользования сахарного производства, гончарное дело.

Современный период - научное исследование по выращиванию и совершенствованию технологии воздействия сахарной свеклы, развитие туристско-рекреационной, экскурсионной программы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анненкова Э. А. Ольденбургские: неугасимая свеча добра и милосердия / Э. А. Анненкова. – М., 2017 – 360 с.

2. Историко-культурный центр «Дворцовый комплекс Ольденбургских» – URL: <https://dvoretsvramoni.ru/>

HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE TECHNOGENIC AND CULTURAL HERITAGE OF THE RAMONSKY DISTRICT OF THE VORONEZH REGION

*Latova Yu.V., Mezkhova L.A., j.lyutova@yandex.ru, lidiya09mezkhova@yandex.
Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia*

Abstract: The article is devoted to the analysis of industry in the XVI- XXI century. Princess of Oldenburg in Ramonsky district, Voronezh region.

Keywords: industry, Ramenskoye district.

УДК 37

МИР НА ЛАДОШКЕ: ИНТЕГРАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ И ЛИТЕРАТУРЫ

*Малюкова Н.А., Хуцишвили К.Н., na_malyukova@mail.ru, hutsishvili.k@yandex.ru
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 97,
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.

«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

Нынешнюю эпоху развития человеческой цивилизации можно назвать космической, электронной, ядерной и т.д., принимая во внимание достижения человечества и научно-технический прогресс. В тоже время — это эпоха экологического кризиса во взаимоотношениях общества и природы. Загрязнение окружающей среды представляет собой глобальную проблему современности.

Мы получили от наших предков, к сожалению, страну, находящуюся в состоянии глубокого экологического кризиса, поразившего не только природные системы и среду жизни людей, но и сказавшегося на состоянии здоровья людей. Преодолеть этот кризис можно, лишь изменив общественную психологию, воспитав у людей новое ценностное отношение к природе, сформировав мировоззренческое сознание человека. Поэтому на современном этапе крайне важную роль начала играть экологическая подготовка, необходимая для осознания места человека в природе, умения прогнозировать личную деятельность и деятельность других людей, ценить и оберегать природу родного края и

собственное здоровье. Поэтому 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, а также через кружковую работу. 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.

Нам стало интересно узнать каков уровень осведомлённости современной молодёжи по вопросам экологии. Мы использовали метод анкетирования. Всего было опрошено 78 учащихся 8-11 классов МБОУ СОШ № 97, которые изъявили желание принять участие в анкетировании. Были заданы следующие вопросы: 1. Задумывается ли Вы о влиянии человека на окружающую среду? 2. Как Вы считаете, с чем в основном связаны экологические проблемы? 3. Как Вы оцениваете экологическую ситуацию в нашем г. Воронеже? 4. Ваши предложения по улучшению экологии в нашем г. Воронеже; 5. Что Вы реально делаете для улучшения экологической ситуации? 6. Актуально ли, на Ваш взгляд, привлечение молодёжи к участию в массовых экологических субботниках, акциях и общественных мероприятиях? Выводы: подводя итоги анкетирования, можно сказать, что учащиеся нашей школы являются равнодушными к экологическому состоянию родного города. Однако даёт о себе знать экологическая малограмотность учащихся. Это может быть связано с тем, что в школьной программе отсутствует курс «Экология». А экологические вопросы затрагиваются в содержании минимума предметов: биологии, географии и химии (поверхностно). Поэтому усиление эколого-просветительской работы среди учащихся возможно только в воспитательной работе, т.е. через систему внеурочной деятельности, а также через кружковую работу.

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.

I. Интеграция школьных предметов – биология и литература. «Творческий тандем».

В программе по литературе главное место занимают произведения, чей художественный мир связан с тем, что вечно в нашем понимании жизни: с родной землей, человеком на ней, с родиной, природой, народом, духовной памятью, преемственностью и традициями - иными словами, с духовностью как способностью человека к осмыслению жизни во всех ее проявлениях, к самопознанию, без чего нет любовного, бережного отношения к природе. В свою очередь, предмет биологии занимает особое место в экологическом воспитании, так как именно на уроках биологии изучается все живое многообразие нашей планеты. Учителю необходимо сформировать систему знаний о взаимодействии человека с природой и ценностные экологические ориентации, обеспечить школьника умениями и навыками по изучению природы и ее охране.

Ранее мы проводили интегрированные уроки для учащихся младшего и среднего звена: «Сад души человеческой» - урок по сказке Антуана Де Сент-Экзюпери «Маленький принц», по сказке-были М.Пришвина «Кладовая солнца», причем этот урок мы проводили с учителями начальных классов. Еще примеры наших интегрированных уроков по биологии и литературе уже для старшеклассников:

1. «Экологические аспекты в литературных текстах».

Цель урока: способствовать формированию экологического воспитания у обучающихся.

Задачи: создание ситуации экологических проблем на планете; знакомство с понятиями «экология», «экологическое воспитание»; выявление экологических аспектов в текстах; развитие коммуникативных навыков.

На уроке создается проблемная ситуация: сначала просмотр мультфильма, отображающего экологические проблемы планеты. Затем обсуждение и комментирование: какие экологические проблемы поднимаются? Что такое экология? Что такое экологическое воспитание? Что способствует формированию экологического воспитания? (СМИ, Интернет источники, чтение научной и художественной литературы).

2. Интегрированный урок биологии и литературы «От экологии природы к экологии души». 11 класс.

Цель: показать взаимосвязь нравственности личности и состояния окружающей среды, воспитать основы экологической культуры, проявляющейся в чувстве ответственности за свои поступки, активной жизненной позиции.

На уроке используются тексты художественных произведений: В. Распутин «Прощание с Матерой», В. Астафьев «Царь-рыба», «У золотой карги», Ч. Айтматов «Плаха», стихотворения Р. Рождественского. Наш урок мы назвали «От экологии природы к экологии души». Как, по-вашему, о чем пойдет разговор? Что мы должны узнать? Как вы понимаете, что такое «экология природы» и «экология души»? Как бы вы сформулировали цель нашего занятия? За всю историю своего существования человек относился к природе потребительски, нещадно эксплуатируя ее. Это не могло не сказаться на состоянии окружающей среды. Живая оболочка нашей планеты испытывает колоссальные нагрузки. В настоящее время сложилась ситуация, когда мы говорим уже о глобальных экологических проблемах. В течение урока учащиеся работают с текстом в группах, затем выступают с результатами своей работы. Домашнее задание: написать сочинение-рассуждение на тему «Земля подарила тебя миру, и ты подари Земле мир», в котором вы могли бы предложить решение одной из экологических проблем.

3. Уроки-лекции.

Работа по теме может быть организована в два этапа.

Первый этап работы – лекция преподавателя. Ее задача – показать обучающимся общие проблемы темы, ее современное звучание в жизни и литературе. Лекцию могут проводить два учителя: биологии и литературы. Можно обратиться к многочисленным публикациям журналов, газет. (Очерк С. Залыгина, подборка материалов в журнале «Наш современник», статьи Резниченко и В. Селютина и т.д.), можно говорить о цикле рассказов В. Астафьева «Царь – рыба»; повести В. Распутина «Прощание с Матерой» и «Пожар»; поэзии Н. Рубцова и В. Сидорова; о повести В. Белова «Привычное дело»; рассказах Ю. Казакова, К. Г. Паустовского, Ф. А. Абрамова и других произведениях.

При подготовке к лекции привлекаем группу обучающихся для иллюстрированного чтения небольших фрагментов из художественных произведений. Создаем творческие группы:

1. отбор авторов и произведений, их фрагментов;
2. создает урок-композицию: подумает о коротком вступительном и заключительном слове, выставит произведения в определенной последовательности;
3. выступит в роли исполнителей.

Всем группам требуется консультационная помощь преподавателя во внеурочное время.

Для вступительной части урока можно взять путешествие по календарю, введение обучающихся в мир родного пейзажа: звучат стихотворения о природе И. С. Никитина, И. А. Бунина, А. А. Фета, Ф. И. Тютчева, С. А. Есенина. Хорошо зарекомендовала выставка картин русских художников: И. И. Шишкин «Зима», И. Э. Грабарь «Февральская лазурь», А. К. Саврасов «Грачи прилетели», И. И. Шишкин «Рожь» и т.д. Использование музыкальных произведений: П. И. Чайковского из цикла «Времена года», Вивальди.

На уроке организовываем «экспертную комиссию», которая разрабатывает систему баллов за выступления, за вопросы и возражения, а в конце занятий подведет итоги. Так мы создаем элемент самоуправления в учебном процессе, как один из способов реализации воспитывающего потенциала урока.

4. «Фильм, фильм, фильм». Сегодняшний школьник привык смотреть на экран больше, чем в книгу. Хорошо, когда мы на уроках читаем и обсуждаем не только классические произведения, но и новинки современной литературы. Замечательно, когда можно посмотреть и обсудить со своими учениками классические и новые мультфильмы, а от просмотра протянуть ниточки к текстам. «Искусство должно служить тому, чтобы возвышать человеческое сознание».

Применение современных аудиовизуальных технологий повышает уровень наглядности. Короткометражные мультфильмы могут выступать в качестве разминки в начале урока, введения в новую тему, повода для начала обсуждения или просто как способ разнообразить занятия. Урок становится более интересным и мотивирует обучающихся.

➤ «Мальчик и земля». Три минуты, которые заставляют задуматься на много лет вперед – вот что можно сказать о мультфильме от студии известного мультипликатора Олега Куваева. По сюжету маленького мальчика, который мусорит на улице, срывает цветы и бездумно использует электроэнергию, решается проучить сама Земля. Она рассказывает о том, что ждет человечество через десятки лет, если люди не поменяют свое отношение к окружающему миру. Планета дает мальчику еще один шанс и помогает ему избежать фатальных ошибок.

➤ Настоящая находка в нашем списке – советский мультфильм «Это совсем не про это». Корова, которая питалась отходами, пила из канализации, дышала вредными газами с завода, а после – выдувала из дыма колечки, в итоге давала вместо молока – бензин. Такая вот сатира с пометкой «для взрослых».

II. Внеклассная работа.

1). 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?»;

Цель конкурса – экологическое просвещение подрастающего поколения по вопросам раздельного сбора отходов и формирование культуры ответственного потребления среди школьников.

Организаторы всероссийского конкурса «Разделяй с нами» – Фонд «ЭРА» в рамках программы «Разделяй с нами». Мы приняли участие в Номинации конкурса:

1. «Раздельный сбор у меня дома».

2). Международный конкурс по экологии «Экология России», который проводится на электронной платформе - урок-экологии.рф

Почему важно проводить эти уроки?

Во-первых, Россия — страна с богатыми природными ресурсами, которая играет важную роль в сохранении экологического равновесия. Наши действия могут иметь серьёзные последствия для состояния планеты в целом.

➤ Около 50% территории страны занимают леса. Это не только источник древесины, но и важная экосистема.

➤ Россия — одно из крупнейших водохранилищ на планете, потому что более 20% всех пресноводных запасов мира находятся на её территории.

➤ Байкал — самое глубокое озеро в мире, и уникальное биоразнообразие делает его одним из самых ценных природных ресурсов.

Во-вторых, тема экологии является одной из важнейших в наше время, поэтому с раннего возраста ребята должны учиться оберегать и сохранять окружающую среду для будущих поколений! Мы должны заботиться о сохранении всех этих богатств для будущих поколений.

Поэтому так важно принимать участие в таких мероприятиях— это прекрасная возможность проверить свои знания в области экологии, воспитать любовь и бережное отношение к природным ресурсам, узнать интересные факты о защите уникальных видов животного и растительного мира.

3). Экологический урок, посвященный Дню воды, который прошел 22 марта и 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», «Приключение Росинки», «Девочка и 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.

III. Создаем интегрированные проекты.

✓ «Говорят, почва – «кожа Земли». Хороша ли эта кожа?

✓ Не преврати планету в свалку. Бытовые отходы человечества и их влияние на окружающую среду. Экологические проблемы в рассказах М. Пришвина».

Для обучающихся, интересующихся проблемами экологии, очень важно общение с единомышленниками. Такую возможность дают различные НПК Конференции, проводимые в нашей Воронежской области и в городе Воронеж. Особенно представляют интерес конференции, проводимые на базе ВУЗов города, так как здесь ребята могут пообщаться со студентами, которые решили связать свою жизнь с экологией, биологией, химией, почвоведением и др. естественными науками, выбрав соответствующую специальность.

Таким образом, совместное участие в различных экологических акциях школьников и студентов является важным звеном в экологическом воспитании подрастающего поколения, у ребят происходит осознание важности тех небольших дел в области экологического просвещения и охраны природы, которые они осуществляют в школе.

IV. Старшеклассники уже седьмой год подряд принимают участие в областной акции «Чистый берег» по благоустройству и очитки берега реки в микрорайоне «Озерки» и общественных мероприятиях учащихся можно привлекать к проведению разъяснительной работы среди населения, участию в многочисленных экологических акциях («Сохрани ёлочку», «Новогодний букет вместо ёлки», «Сохраним первоцветы» и т.д.), принять более деятельное участие в озеленении родного города.

*...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: INTEGRATION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND EDUCATION OF STUDENTS IN BIOLOGY AND LITERATURE LESSONS

*Malyukova N.A., Khutsishvili K.N., na_malyukova@mail.ru, hutsishvili.k@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.

УДК 504.3.054

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РАЙОНЕ ШКОЛЫ №47 Г. ВОРОНЕЖА.

*Полуказаков В. Р., Кузнецова М. Г., Полуказакова А. Ю., mk.19712109@yandex.ru
МБУДО "Детский эколого-биологический центр "Росток", СОШ №47,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Проведен мониторинг атмосферного воздуха на различных территориях в районе школы по содержанию углекислого газа, окиси углерода, кислорода и уровню шума с помощью цифровой лаборатории. Выявлено, что основным источником загрязнения окружающей среды является автотранспорта. Даны рекомендации по улучшению экологической обстановки.

Ключевые слова. Мониторинг, датчики, цифровая лаборатория, шумовое загрязнение, кислород, углекислый газ, окись углерода.

Цель: мониторинг атмосферного воздуха в микрорайоне школы

Задачи:

1. Выявление причин загрязнения атмосферного воздуха
2. Знакомство с литературой по проведению мониторинга воздуха при помощи цифровой лаборатории «Релеон».
3. Определение содержания углекислого газа в контрольных точках
4. Определение содержания окиси углерода в атмосферном воздухе.
5. Мониторинг содержания кислорода
6. Определение уровня шума исследуемой территории.
7. Дать рекомендации

Актуальность

В настоящее время остро стоит проблема глобального изменения окружающей среды. Особенно явно можно наблюдать высокий уровень выбросов в атмосферу в крупных промышленных городах, к которым относится и наш город. Основной причиной загрязнений является автотранспорт. Из большого количества вредных для здоровья человека веществ

автотранспорт обычно выделяет в воздух: угарный газ (СО), углекислый газ (СО₂) и другие вредные соединения, что в свою очередь приводит к развитию болезни кожных покровов, дыхательных путей, органов зрения, нервной системы, возникновению аллергии, астмы, всех видов рака и др. Я решил провести мониторинг содержания загрязняющих веществ, а также уровня кислорода и шума в микрорайоне моей школы и проверить, как может влиять увеличение автотранспорта на состояние здоровья жителей

Методика исследования

Изучение экологического состояния микрорайона школы проходило в течение 2-х месяцев при помощи современной цифровой лаборатории Releon. На 5 контрольных точках проводились замеры атмосферного воздуха с помощью программы Releon Lite, вычисляя среднее значение при 5 повторах измерений. В результате был проведен мониторинг содержания СО₂, уровня СО, показателя содержания О₂, уровня шума на исследуемых участках.

В микрорайоне школы выбраны контрольные точки для проведения исследований:

Участок № 1 – район Памятника Славы

Участок № 2 – дворовая территория

Участок № 3 – парк «Дубрава»

Участок № 4 – пересечение улиц Хользунова – Шишкова

Участок № 5 – гипермаркет «Окей»

Таблица 1. Мониторинг содержания уровня СО₂

№ участка	Минимальное показание (ppm)	Максимальное показание (ppm)	Среднее значение (ppm)	Норма содержания (ppm)
1	410	717	563	400-450
2	355	470	412,5	400-450
3	339	450	394,5	400-450
4	450	515,8	482,9	400-450
5	484	539	511,5	400-450

Вывод: В ходе полученных исследований видно, что на участках 2 и 3 уровень СО₂ находится в пределах нормы. Участок 2 - это дворовая территория, участок №3 - рекреационная зона парк «Дубрава»

Значения, превышающие допустимые нормы наблюдаются на участках №1и 4, где большой поток автотранспорта и на участке №5 –в крупном гипермаркете.

Таблица 2. Определение содержания окиси углерода в атмосферном воздухе

№ участка	Минимальное значение (ppm)	Максимальное значение (ppm)	Среднее значение (ppm)	Норма содержания (ppm)
1	42,1	33,9	38	20
2	12,4	23,1	17,75	20
3	10,6	22,3	16,45	20
4	25,8	34,2	30	20
5	20	25	22,5	20

Вывод: В ходе работы было установлено, что на участке 1 уровень СО почти 2 раза превышает норму содержания. Высокая концентрация угарного газа так же наблюдалась на участке 4 и в исследуемом помещении гипермаркета (участок 5). В парковой зоне и на придомовой территории концентрации СО не превышена.

Таблица 3. Мониторинг содержания кислорода

№ участка	Минимальное показание (% от нормы содержания)	Максимальное показание (% от нормы содержания)	Среднее значение (% от нормы содержания)	Норма содержания (% от нормы содержания)
1	20,3	20,8	20,5	21
2	20,4	20,8	20,6	21
3	20,9	22,5	21,7	21
4	20,7	20,8	20,75	21
5	20,6	20,92	20,76	21

Вывод: Одним из наиболее стабильных показателей является показатель содержания O₂. Его значение превышает норму только на участке 1, в остальных местах содержание колеблется незначительно, оставаясь в пределах нормы.

Таблица 4. Определение уровня шума исследуемой территории

№ участка	Минимальное показание (дБ)	Максимальное показание (дБ)	Среднее значение (дБ)	Норма содержания (дБ)
1	52	68	60	40-50
2	35	57	46	40-50
3	38	42	40	40-50
4	57	65,4	61,2	40-50
5	48,3	55,2	52	40-50

Вывод: На всех исследуемых участках показатель уровня шума завышен. Близким к норме является показатель в парке «Дубрава». На улице высокий уровень шума объясняется большим количеством машин, а в магазинах и торговых центрах – постоянным звуковым сопровождением в виде рекламы.

Выводы и рекомендации.

В ходе работы было выявлено, что показатели уровня CO₂, CO и O₂, уровня шума на исследуемых участках высоки, что свидетельствует о достаточно высокой степени антропогенного загрязнения атмосферы в районе моей школы. Это обусловлено большим количеством автотранспорта и большой плотностью жилищных застроек и маленьким количеством зон отдыха горожан.

Наиболее критичная обстановка наблюдалась вдоль крупных автомагистралей, где все исследуемые показатели превышали норму. Рекомендуется вдоль автотрасс высаживать зеленые насаждения для очищения воздуха и шумоизоляции.

Парковая зона «Дубрава» оказалась наиболее благополучной по уровню загрязнений и рекомендуется для отдыха горожан. Высокий уровень загрязнений и шума отмечен в гипермаркете, что свидетельствует о негативном влиянии большого скопления людей. Для работников торговых центров рекомендовано создать специальные комнаты отдыха, в которых будет хорошая звукоизоляция.

Перспективы проекта

Планируется продолжить проведение мониторинга воздуха как в районе школы так и в помещении – классах школы и дома. Исследовать влияние различных видов загрязнений воздуха на здоровье и самочувствие

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. Изд.3-е, испр. и доп./ Т.Я. Ашихмина.-М.: Академический Проект, 2006.416 с.

2. Коробкин, В.И. Экология и охрана окружающей среды: учебник/ В.И. Коробкин, Л.В. Передельский.- М.:КноРус,2013.-598 с.
3. Николайкин, Н.И. Экология: учебник/ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелихова - М.: Дрофа, 2004.-624с.
4. Новиков, Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие/ Ю.В. Новиков-М.: Владос, 2007.-368с.
5. Степановских А.С. Общая экология: Учебник для вузов.- М.:ЮНИТИДАНА,2012.-703с.
6. Языков, Е.Г. Геологический мониторинг: учебное пособие для вузов./Е.Г.Языков, А.Ю.Шатилов-Томск:Изд-во ТПУ, 2003.-336С.

MONITORING OF ATMOSPHERIC AIR IN THE AREA OF SCHOOL NO. 47 IN VORONEZH.

*Polukazakov V. R., Kuznetsova M. G., Polukazakova A. Y., mk.19712109@yandex.ru
MBUDO "Children's Ecological and Biological Center "Rostock", Secondary school No.47,
Voronezh*

Abstract. Atmospheric air was monitored in various areas in the school area for the content of carbon dioxide, carbon monoxide, oxygen and noise levels using a digital laboratory. It has been revealed that the main source of environmental pollution is motor transport. Recommendations for improving the environmental situation are given.

Keywords: Monitoring, sensors, digital laboratory, noise pollution, oxygen, carbon dioxide, carbon monoxide.

УДК 678

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕСТРУКЦИИ РЫНОЧНЫХ ОБРАЗЦОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сапунов М.С., Беспалова О.А., Студеникина Л.Н., naturalist1968@yandex.ru
МБУДО «Детский эколого-биологический центр «Росток»
ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В настоящее время на рынке появляются полимерные упаковочные материалы, позиционируемые как «компостируемые», которые производятся на основе полимолочной кислоты, поливинилового спирта, крахмала и пр. К сожалению, эффективность биodeградации таких материалов до сих пор не доказана. Цель работы: оценить деструкцию рыночных образцов упаковочных материалов, позиционируемых как «биоразлагаемые» в компосте. Объектами исследования были выбраны: пакет на основе крахмала компостируемый (Беларусь), пакет водорастворимый на основе ПВХ (Тайвань), пакет биоразлагаемый из полилактида (США). В результате исследования были сделаны выводы: упаковочный пакет на основе крахмала (производство Беларусь), не подвергается полной деструкции в компосте в течение 6 мес., но прочность его уменьшается с 10,8 МПа до 4,68 МПа (57%); водорастворимый пакет на основе ПВХ (производство Тайвань) подвергается довольно сильной деструкции в компосте, но полностью не разлагается за 6 мес; образец пакета из полилактида (производство США) подвергается незначительной деструкции, сохраняет целостность формы; исследуемые образцы не соответствуют стандартам биоразложения в окружающей среде.

Ключевые слова: компостирование, биоразложение, упаковка

Актуальность получения биоразлагаемых полимеров трудно переоценить. Все больше стран буквально погрязает в отходах из полимеров, а в отдельных государствах ситуация и вовсе находится на грани экологической катастрофы. Поэтому получение биоразлагаемых материалов может стать одним из способов решения проблемы накопления отходов в окружающей среде [1, 2].

Биоразлагаемый полимер – это такой вид полимера, который распадается в окружающей среде до воды, углекислого газа, неорганических компонентов и биомассы, например, материалы на основе поливинилового спирта (далее ПВС), крахмала, целлюлозы [3]. Поливиниловый спирт (ПВС) – перспективный полимер для производства материалов с заданными свойствами, в первую очередь - водорастворимостью и биоразлагаемостью [4].

В настоящее время на рынке уже появляются полимерные упаковочные материалы, позиционируемые как «компостируемые», которые производятся на основе полимолочной кислоты, поливинилового спирта, крахмала и пр. К сожалению, эффективность биodeградации таких материалов до сих пор не доказана [5].

Цель работы: оценить деструкцию рыночных образцов упаковочных материалов, позиционируемых как «биоразлагаемые» в компосте.

Задачи:

- провести литературный обзор по теме исследования;
- определить прочностные показатели выбранных для исследования упаковочных материалов: стакан биоразлагаемый на основе целлюлозы (Sino-Russian New Century Import & Export Co, Ltd.), пакет на основе крахмала компостируемый (Беларусь), пакет водорастворимый на основе ПВС (Тайвань), пакет биоразлагаемый из полилактида (США);
- провести спектральный анализ материалов для выявления химического состава;
- оценить прочностные показатели исследуемых образцов после 6 месяцев содержания в компосте;
- провести микроскопирование образцов;
- дать оценку исследуемым рыночным образцам на соответствие стандартам биоразложения.

Прочностные показатели до и после биodeградации оценивались по ГОСТ 11262-17 (с помощью разрывной машины РМ-50 с программным обеспечением «StretchTest»). Макроструктуру композитов определяли с помощью цифрового микроскопа Levenhuk-D670T с программным обеспечением LevenhukTourView (x100)

Определяли начальную прочность материалов, а затем помещали их в компост. Периодически увлажняли субстраты, через 6 месяцев извлекли исследуемые материалы и оценили их визуальные изменения, а также определили прочностные показатели после компостирования.

ИК-спектры исследуемых образцов отражают химические связи композитов. Расшифровка спектра «Пакет компостируемый (Беларусь)» представляет затруднения, скорее всего материал является модифицированным полимером или смесью нескольких полимеров. Остальные образцы соответствуют заявленному химическому составу.

При микроскопировании образцов, наблюдали, что упаковочный материал на основе ПВС (пакет Тайвань) деструктурируется в компосте (присутствуют микротрещины, поры), а пленки на основе полилактида (США) и крахмала (Беларусь) сохраняют целостность структуры. На рисунке 1 показаны визуальные изменения (микрофотографии) исследуемых пленочных образцов до и после компостирования.

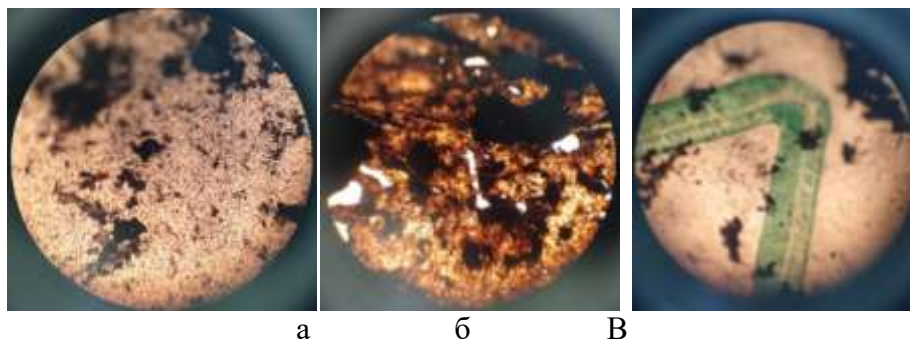


Рисунок 1 - Микрофотографии (увеличение $\times 100$) образцов, через 6 мес. экспозиции в компосте: а) пакет на основе крахмала компостируемый (Беларусь), б) пакет водорастворимый на основе ПВХ (Тайвань), в) пакет биоразлагаемый из полилактида (США).

В результате исследования были сделаны выводы:

- 1) Упаковочный пакет на основе крахмала (производство Беларусь), не подвергается полной деструкции в компосте в течение 6 мес., но прочность его уменьшается с 10,8 МПа до 4,68 МПа (57%);
- 2) Водорастворимый пакет на основе ПВХ (производство Тайвань) подвергается довольно сильной деструкции в компосте, но полностью не разлагается за 6 мес;
- 3) Образец пакета из полилактида (производство США) подвергается незначительной деструкции, сохраняет целостность формы;
- 4) Исследуемые образцы: пакет на основе крахмала (Беларусь), пакет водорастворимый ПВХ (Тайвань), пакет из полилактида (США) не соответствуют стандартам биоразложения в окружающей среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Легонькова О. Биоразлагаемые материалы в технологии упаковки. Тара и упаковка. – 2003. – № 6. – С. 78–80.
2. Легонькова О, Е. Мелицкова, А. Пешехонова. Будущее за биоразложением. Тара и упаковка. – 2003. – № 2. – С. 62–63.
3. 3.В.М. Гематдинова, Ю.Д. Сидоров, М.А.Поливанов, С. В. Василенко. Регулирование растворимости композиционных материалов на основе поливинилового спирта. Вестник технологического университета. 2016. Т.19, №6, с.96-99
4. Студеникина Л.Н., Домарева С.Ю., Голенских Ю.Е., Матвеева А.В. Особенности высоконаполненных композитов на основе различных марок поливинилового спирта // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83. № 1 (87). С. 316-322
5. Студеникина Л.Н., Домарева С.Ю., Репин П.С., Зуева Н.В., Матвеева А.В., Мельников А.А. Особенности гидролитической и ферментативной деструкции материалов на основе поливинилового спирта. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2022. № 4 (86). С. 34-44.

INVESTIGATION OF THE DESTRUCTION OF MARKET SAMPLES OF PACKAGING MATERIALS

Sapunov M. S., Bepalova O.A., Studenikina L.N.
 naturalist1968@yandex.ru
 MBUDO "Rostock Children's Ecological and Biological Center"
 Voronezh State University of Engineering Technologies.*
 Voronezh, Russian Federation*

Abstract. Currently, polymer packaging materials are appearing on the market, positioned as "compostable", which are produced on the basis of polylactic acid, polyvinyl alcohol, starch, etc. Unfortunately, the effectiveness of biodegradation of such materials has not yet been proven. The purpose of the work is to evaluate the destruction of market samples of packaging materials positioned as "biodegradable" in compost. The objects of the study were selected: a starch-based compostable package (Belarus), a water-soluble package based on PVS (Taiwan), a biodegradable package made of polylactide (USA). As a result of the study, conclusions were drawn: a starch-based packaging bag (manufactured in Belarus) does not undergo complete destruction in compost for 6 months, but its strength decreases from 10.8 MPa to 4.68 MPa (57%); a water-soluble PVA-based package (manufactured in Taiwan) undergoes quite severe destruction in compost, but it does not completely decompose in 6 months; the sample of the polylactide package (manufactured in the USA) undergoes minor degradation, retains the integrity of the form; the samples under study do not meet the standards of biodegradation in the environment.

Keywords: composting, biodegradation, packaging.

УДК 627.81

ВОДНЫЙ ГИАЦИНТ – «ПЫЛЕСОС ДЛЯ ВОДОЁМОВ»

Слепушкина П.С., Кравченко Л.Ю., p.slepushkina@yandex.ru

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №1 городского округа город Нововоронеж», Россия

Аннотация. Вода – один из самых ценных ресурсов на планете, необходимый для жизни и поддержания экосистем. В настоящее время многие водоемы мира из-за загрязнения утратили свое значение как источники рыбохозяйственного и санитарно-бытового водопользования.

Ключевые слова: вода, гидросфера, атмосфера, растительность, водный гиацинт, хлореллы, биологическая очистка

Цель: рассмотреть наиболее эффективные биологические методы очистки водоемов.

Перед собой я поставила следующие задачи:

- рассмотреть основные виды загрязнения сточных вод;
- изучить существующие методы очистки сточных вод;
- дать анализ биологическим методам очистки;
- рассмотреть биологические методы очистки водоемов на примере водного гиацинта и хлореллы.

Деятельность многих отраслей народного хозяйства приводит к загрязнению поверхностных и подземных вод: нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность; металлургия и горнодобывающая индустрия, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, предприятия по изготовлению пищевых продуктов и ряд других производств.

Огромный вред гидросфере наносит неправильное использование удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве. Часть соединений очень трудно удаляются из стоков, в их число входят поверхностно-активные вещества, содержащиеся в синтетических моющих средствах.

- Большую опасность представляют радиоактивные загрязнения. Данные примеси появляются при переработке ядерного горючего, нарушении технологии очистки урановых руд и в ряде других ситуаций.

- Растениям и животным нужна относительно чистая вода, и они не выживут, если в воде будут токсические химикалии или вредные микроорганизмы. Загрязнение воды убивает большое количество рыбы, птиц и других животных.

В практике использования энергетических объектов нет на 100% надежных систем. В результате процесса охлаждения конденсаторов АЭС вода сильно нагревается, и возвращается обратно в водохранилище уже нагретой на несколько градусов. В результате нарушается тепловой баланс водной системы вокруг размещения атомной электростанции, ведь вода из водохранилищ попадает в грунтовые воды, а также испаряется и затем проливается на землю в виде осадков. В результате температура водной экосистемы всего района размещения АЭС сильно повышается.

Негативное влияние АЭС предусматривает последствия, как:

- Уничтожение растительности из-за строительства.
- Загрязнение атмосферы при необходимости взрывных работ.
- Переселение местных жителей на другие территории.
- Вред популяциям местных животных.

При создании АЭС с реактором ВВР обязательно создаются водохранилища, и я предлагаю методы его очистки от теплового и химического загрязнений.

Очистку можно провести одним из четырех способов:

- химический способ
- биологический метод
- обработка ультрафиолетом
- механический (гидромеханический) способ

Вид загрязнения влияет на выбор способа очистки сточных вод. Часто используют комбинированные методы для достижения наилучшего результата. Основные способы очистки сточных вод: механический – применяется для удаления нерастворимых примесей; Я остановилась в своей работе на биологических методах. Биологическая очистка — это процесс использование микроорганизмов для очистки воды от загрязняющих веществ. Одним из таких методом очищения водоемов является высадка водного гиацинта, который является макрофитом-фильтратором, способным очищать сточные воды.

Водный гиацинт является наилучшим природным фильтром водоёмов. Он освобождает воду от вредных веществ, нитратов и излишней органики.

Поэтому, изучив опыт Свердловской области, для обеспечения стабильного радиационного фона не только на суше, но и в водоеме, воду которого АЭС использует для охлаждения я считаю, этот метод наиболее экологически безопасным.

Водный гиацинт — водное растение; вид рода Эйхорния семейства Понтедериевые. Родина — тропические районы Америки. Листья собраны в розетку. Корни достигают длины до 0,5 м, полностью погружены в воду. Цветок по форме напоминает гиацинт, может быть розовым, голубым или фиолетовым.

Водный гиацинт является наилучшим природным фильтром водоёмов, он освобождает воду от вредных веществ, нитратов и излишней органики, поглощая их, помогает содержать пруд в чистоте.

Растение способно не только адсорбировать механические частички и взвеси в воде, но также нейтрализовывать запахи и делать воду пригодной для обитания рыб и питья.

А также внесение хлореллы.

Исследованиями установлено, что хлорелла подавляет развитие сине-зеленых водорослей, вода в результате чистая и не «цветет».

Процедура биоочищения представляет собой ежегодное занесение базисных и минеральных удобрений в пруд для того, чтобы сформировать подходящие среды для внесения штампа и последующего размножения микроводорослей. Оказываясь в водоеме, водоросли не оседают на дно, а располагаются в пласте воды в 40-120 см от поверхности, где они приступают энергично плодиться, потребляя минеральные удобрения, тем самым обогащая воду кислородом. Благодаря выделению кислорода уменьшается нахождение тяжелых металлов и нефтепродуктов.

При высоком размножении Хлореллы в пруду возрастет число зоопланктона, тем самым повышая натуральное питание в водоеме, благоприятное для разведения рыб.

Микроводоросли в водоеме используют как прикорм для маленьких ракообразных (дафний, артемии и других организмов), которые впоследствии послужат для питания и выращивания малька и старших особей рыб либо раков.

В процессе альголизации происходит разностороннее восстановление экосистемы водоема, вплоть до его полной реабилитации: если у вас зацвёл водоём, то уже через 3 дня в нём активируется клёв, а через 2 недели очистится поверхность воды.

Повышает прозрачность воды, насыщает ее кислородом, устраняет неприятный запах

За несколько дней хлорелла становится доминирующей микроводорослью в поверхностном слое воды, насыщая его кислородом и удаляя из него излишки углекислого газа, различные органические и неорганические загрязнения.

Хлорелла предотвращает процесс гниения органических соединений. В результате, снижая количество патогенной микрофлоры.

Значительно улучшает кормовую базу для рыб, являясь пищей для зоопланктона.

Я провела исследование воздействия хлореллы на воду из Нововоронежского водохранилища, которое вы можете увидеть на слайде.

Внесение хлореллы (3 литра хлореллы на 1 га.)

Вывод.

В своей работе я рассмотрела биологические методы очистки водоемов. В заключение следует отметить, что биологическая очистка является эффективным методом очистки как природных, так и искусственных водоемов. Этот процесс является экологически чистым, экономически эффективным и устойчивым. Однако успех биологической очистки зависит от нескольких факторов, таких как тип и концентрация загрязняющих веществ, характер водоема и используемый метод очистки. Поэтому следует тщательно подходить к выбору подходящего метода биологической очистки для каждого конкретного случая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев Г.В., Ласков Ю.М., «Водное хозяйство и очистка сточных вод предприятий текстильной промышленности». М.: Легкая индустрия, 1976.
2. Вишаренко В.С. «Принципы управления качеством окружающей среды городов. Урбоэкология.» М.: Наука. 1990.
3. Стольберг Ф.В. «Экология города» учебник. К.: Либра. 2000.
4. Трочешников Н.С., Родионов А.И., Кельцев И.В., «Техника защиты окружающей среды» Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Химия, 1981.
5. Юрьев Б.Т. «Очистка сточных вод малых объектов». Рига, Авотс, 1983.

WATER HYACINTH – "VACUUM CLEANER FOR RESERVOIRS"

Slepushkina P.S., Kravchenko L.Yu., p.slepushkina@yandex.ru

Municipal budgetary educational institution "Secondary school No. 1 of the city district of Novovoronezh", Russia

Annotation. Water is one of the most valuable resources on the planet, necessary for life and the maintenance of ecosystems. Currently, many reservoirs of the world have lost their importance as sources of fisheries and sanitary water use due to pollution.

Keywords: water, hydrosphere, atmosphere, vegetation, aquatic hyacinth, chlorella, biological purification

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ СПО В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Смирнова О.А., aktiniya@mail.ru

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Воронежской области «Воронежский техникум промышленно-строительных технологий»,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В соответствии с требованиями ФГОС СПО выпускник учреждений среднего профессионального образования как высококвалифицированный специалист должен обладать рядом профессиональных и общих компетенций. Формирование общих компетенций студентов СПО в контексте экологического образования предполагает развитие навыков критического мышления, самостоятельного поиска, анализа и обработки актуальной экологической информации, умений пользоваться инструментами проектной и исследовательской деятельности, творческий подход к решению проблемных ситуаций и др. В данной статье рассматриваются формы организации учебно-исследовательской работы студентов техникума, основные направления проектной деятельности для популяризации экологических знаний среди студентов, формирования экологической ответственности и бережного отношения к природе.

Ключевые слова: учебно-исследовательская деятельность, экологическое образование, проектный метод, экологическая ответственность.

Мы знаем, что в современном мире экологическое образование становится мощным инструментом для осознанного потребления ресурсов и устойчивого развития, играет ключевую роль в понимании и сохранении природы.

В Воронежском техникуме промышленно-строительных технологий экологическое образование представлено следующими видами учебной и внеучебной деятельности [1]:

1. Включение экологических знаний в предметы общеобразовательного цикла (биология, химия, физика, география, физическая культура). Кроме того, в учебном плане образовательных программ введен дополнительный учебный предмет «Экология городов». В центре внимания данного предмета находятся проблемы, возникающие при взаимодействии города с природной средой, а также пути их решения, практические механизмы реализации научных основ устойчивого развития городской среды.

2. Рассмотрение экологических вопросов в рамках профессиональных модулей. Т.е. по каждой профессии при изучении дисциплин профессионального цикла преподаватели обучают студентов навыкам экологически безопасного осуществления профессиональной деятельности, рационального использования ресурсов и снижения негативного влияния трудовой деятельности на экологию.

3. Внеучебная деятельность по формированию экологического сознания и экологической культуры у студентов. Представлена участием студентов в научно-практических конференциях, творческих конкурсах, участием в экологических акциях, флешмобах, экскурсиями в особоохраняемые природные территории, волонтерской деятельностью (очистка прибрежной полосы Воронежского водохранилища от мусора, субботники) и др.

Мне хочется поподробнее остановиться на проектном методе обучения экологии, который активно применяется на практике в нашем техникуме. Такая технология позволяет студентам получать экологические знания через решение актуальной проблемы, использовать креативное, творческое видение ситуации, приобрести новый опыт исследовательского поиска и получить готовый продукт для достижения поставленной цели [3].

На первом этапе студент совместно с педагогом-наставником формируют основную идею проекта. Очень важным здесь является выбор темы проектов с учетом специфики получаемой профессии. Студенты делают свой выбор, учитывая личные интересы и имеющийся опыт. Например, по профессии «Повар, кондитер» такие темы:

- «Безотходные рестораны: новый взгляд на гастрономию». Студенты подробно изучили данную экологическую инновацию в области пищевой индустрии, определили значение для создания чистой и здоровой среды жизни, а также составили меню для такого ресторана.

- «Съедобная посуда». Основной идеей является снижение использования пищевого пластика и защита окружающей среды от загрязнения. Студенты-повара самостоятельно приготовили такую экологически безотходную посуду и составили прогноз, насколько уменьшится экологический след человека при использовании съедобной посуды в ресторане в течение 1 рабочего дня.

- «ГМО: плюсы и минусы». В данной исследовательской работе студенты изучили пользу и вред генетически модифицированных продуктов, а также провели собственное исследование по выявлению производителей, которые недобросовестно поступают с покупателями и не наносят соответствующую маркировку об отсутствии ГМО на упаковку, а также составили реестр таких производителей по сегментам продуктов;

Если взять проектную деятельность студентов по профессии: «Электромонтажник электрических сетей и электрооборудования», то она представлена следующими темами:

- «Создание экологически чистого генератора электроэнергии». Студенты провели практическое исследование и получили электрический ток при помощи термоэлектрического генератора, используя водородную горелку, а также предложили варианты применения данной технологии на производстве;

- «История развития энергетики г. Воронежа». В данном учебном исследовании студенты не только изучили основные вопросы развития энергетической отрасли в нашем городе, но и встретились с людьми, которые большую часть своей жизни посвятили работе на энергетическом производстве, по итогу была выпущена очень содержательная и интересная стенгазета с рассказами данных людей;

- «Интеллектуальные сети на службе нашего дома». В этой работе студенты изучали технологию «Умный дом» в части управления освещением в доме, прогнозировали возможный положительный эффект по сокращению использования электроэнергии в быту при применении данной технологии.

Далее итоги проведенного учебного исследования в рамках проектной деятельности студенты представляют в форме защиты презентации, видеороликов, оформления стенгазет, участвуют со своими проектами в научно-практических студенческих конференциях, экологических творческих конкурсах и конкурсах профессионального мастерства, за что получают заслуженные награды [2].

Таким образом хочется подвести итог, что в ходе работы над проектом, студент приобретает навыки самостоятельной работы с большим количеством источников информации, учится выделять существенное и главное, сравнивать факты, оценивать ситуацию, прогнозировать результат и экологические последствия предполагаемых действий. Кроме того, развивается критическое мышление, которое позволяет находить нестандартные подходы к решению проблемы, тем самым вырабатывая новое видение, новый системный взгляд [4]. Данные навыки необходимы выпускнику СПО для осуществления своей профессиональной деятельности с учетом соблюдения экологически важных направлений концепции устойчивого развития. Такое прогрессивное видение экологической ситуации, умение творчески мыслить и действовать в интересах сохранения природной среды является одним из важнейших качеств в управлении предприятием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляков Е. М., Воскресенская Н. М. Проектная деятельность в образовании / Е. М. Беляков, Н. М. Воскресенская // Проблемы современного образования. – 2011. – №3. – С. 62-67.
2. Новикова Т. Д. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности. // Народное образование. - 2016. - № 7. - С. 151-157.
3. Пахомова Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. - М.: АРКТИ, 2003 - 110 с.
4. Реброва В.И. Проектная деятельность - способ взаимодействия с окружающей средой. // Вестник ЛОИРО. - 2017. - №7. - С. 119-123.

DEVELOPING THE SKILLS OF RESEARCH AND PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

Smirnova O.A., aktiniya@mail.ru

State Budgetary Professional Educational Institution of the Voronezh region "Voronezh College of Industrial and Construction Technologies", Voronezh, Russian Federation

Abstract. In accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard for Vocational Education, a graduate of secondary vocational education institutions as a highly qualified specialist must possess a number of professional and general competencies. The formation of general competencies of students in the context of environmental education involves the development of critical thinking skills, independent search, analysis and processing of relevant environmental information, the ability to use the tools of project and research activities, a creative approach to solving problem situations, etc. This article discusses the forms of organization of educational and research work of college students, the main directions of project activities for the popularization of environmental knowledge among students, the formation of environmental responsibility and respect for nature.

Keywords: educational and research activities, environmental education, project method, environmental responsibility.

УДК 502.315

ПРОЕКТ «ЧТО МЫ ЗНАЕМ О БЫТОВЫХ ОТХОДАХ?» КАК СРЕДСТВО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ДОШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Супонева А.М., alinasuponeva@yandex.ru

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема загрязнения окружающей среды твердыми бытовыми отходами. Способом решения предполагается привлечение детей, начиная с раннего детского возраста, через проект «Что мы знаем о бытовых отходах?».

Ключевые слова: экологические знания, твердые бытовые отходы, дошкольное образовательное учреждение, экологическое воспитание.

В настоящее время существует большое количество информации о глобальных экологических проблемах и способах их решения. Одной из таких проблем является загрязнение окружающей природной среды твердыми бытовыми отходами. Не смотря на уже имеющиеся сведения о данной проблеме, она до сих пор считается нерешенной. Очень часто можно увидеть несанкционированные свалки, которые содержат разные классы отходов, тем самым наносят вред окружающей среде.

По данным из «Доклада о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2021 году» следует, что количество образовавшихся твердых бытовых отходов I-V классов опасности составило 6 431 243,629 тонн [1].

В документе также приведена сравнительная характеристика образования отходов производства и потребления за 2018- 2021 годы (рис.1).

	2018	2019	2020	2021
Отходы I класса опасности	94,283	103,43	59,00	433,491
Отходы II класса опасности	261,044	435,55	510,00	416,893
Отходы III класса опасности	1645990,70	1294398,59	1376730,00	1564785,519
Отходы IV класса опасности	1070391,20	653643,00	1154138,00	1070376,429
Отходы V класса опасности	4862946,00	4348030,30	4791251,00	3795231,297
Всего	7579683,25	6296610,77	7322688,00	6431243,629

Рисунок 1. – Сравнительная характеристика образования отходов производства и потребления за 2018- 2021 годы. [1]

Исходя из данных таблицы на рисунке 1, можно заметить количественное увеличение отходов I-V классов Воронежской области с 2020 года.

Одним из наиболее эффективных способов решения проблемы с твердыми бытовыми отходами является популяризация экологических знаний, начиная с раннего дошкольного возраста. Дошкольники должны основываться на многочисленных взаимодействиях в природных сообществах, понимать законы окружающей среды, и осознавать, что человек стоит не выше природы, а является ее неотъемлемым звеном.

Способом привлечения внимания детей дошкольного возраста к проблеме твердых бытовых отходов является разработанный проект «Что мы знаем о бытовых отходах?». Целью является создание систематической работы по приобщению дошкольников к проблеме загрязнения окружающей среды твердыми бытовыми отходами, ориентированной на взаимодействие с семьей средствами проектной деятельности, а также поддержание экологической акции по сбору пластиковых крышек, использованных батареек и макулатуры.

В соответствии с целью были выделены задачи проекта:

Обучающие: привлечение внимания детей к проблеме загрязнения окружающей среды твердыми бытовыми отходами, пополнение знаний о взаимосвязи мира природы и деятельности человека, формирование у дошкольников представления об утилизации и переработке отходов, а также расширение кругозора и словарного запаса.

Развивающие: развитие познавательных процессов и творческой активности, трудовых навыков и умений детей.

Воспитательные: воспитывать бережное отношение дошкольников к природе, посредством их осознанного поведения.

Для ознакомления детей младшего дошкольного возраста с проблемой загрязнения окружающей среды использовался словесный метод обучения, беседы проходили на тему: «Что такое твердые бытовые отходы? Кто должен поддерживать чистоту на нашей планете Земля?», «Что такое переработка мусора?». Рассказы способствуют развитию и пополнению словарного запаса у дошкольников, они узнают новую информацию и формируют свое отношение к окружающей природной среде. Для закрепления полученных знаний у детей использовались загадки, связанные с новой тематикой.

В дошкольном возрасте детей привлекают стихотворения, сказки. Для того, чтобы они запоминались и воспринимались с интересом необходимо использовать разнообразные выразительные средства художественного чтения: интонацию, мимику, жесты. Например, чтение дошкольникам стихотворения А. Усачёва «Мусорная фантазия» формирует бережное

отношение и понимание того, что отходы наносят негативное влияние на природу. Экологические сказки способствуют знакомству с целостной картиной мира и формированию нравственно-эстетического отношения к объектам природной среды.

Использование на занятии видеоматериалов о твердых бытовых отходах помогают дошкольникам оценить вред, который оказывается на природу посредством нерационального природопользования. Для демонстрации был выбран «Фильм про Эколят - Молодых защитников природы», где отображается негативное влияние на лесные сообщества свалок бытовых отходов [3]. Для анализа и способа решения данной экологической проблемы, дошкольниками было предложено подготовить мусорные контейнеры. Каждый ребенок подготовил свой контейнер для организации выставки рисунков.

Развитие экологической культуры у детей младшего возраста невозможно без осознания их единства с природой средой. Следовательно, обучающий процесс в дошкольном учреждении построен в основном в игровой форме. В результате у детей повышается интерес к исследовательской деятельности, они начинают наблюдать и анализировать действия окружающих людей, свои поступки, делают выводы [2].

Для формирования у дошкольников навыков ответственного поведения по отношению к окружающей среде и желания поддерживать чистоту использовалась организация сюжетно-ролевой игры «Субботник. Дети путем совместной деятельности помогали наводить порядок и убрали вещи, являющиеся «мусором».

Вариантом подвижной игры выступает игра с мячом «Что такое хорошо, что такое плохо!». Когда ведущий игры произносит фразу с отрицательным значением для окружающей природной среды, то дети отбрасывают мяч, когда говорят положительное влияние, то ловят мяч. Например, «бросать в лесу мусор», «ломать ветки деревьев, рвать цветы» - это негативное влияние на природу, соответственно, мяч стоит оттолкнуть. А к положительным значениям, когда нужно ловить его, относятся: «устраивать субботники», «убирать за собой», «сдавать батарейки на переработку», «разделять мусор» и другое. Дети дошкольного возраста в игровой форме узнают о правилах рационального природопользования и закрепляют полученные знания путем двигательной активности и анализа информации.

Дидактическая игра «Сортируем» знакомит дошкольников с правилами, которые необходимы для сортировки твердых бытовых отходов. Можно показать детям ситуацию и предложить вместе подумать над вариантом решения данной экологической проблемы. Например, «Компания друзей приехала отдохнуть на природе, но после них осталось очень много пакетов с отходами. Что же будет с природой, если люди будут оставлять мусор? Будет очень грязно на нашей Земле! Что можно сделать, чтобы там стало чисто? Нам с вами предстоит собрать все и разделить отходы». Для игры понадобятся разноцветные контейнеры с надписями «Пластик», «Бумага», «Пищевые отходы» и «Стекло», а также карточки с изображением мусора. Дошкольники выбирают карточку, называют изображение и определяют, к какому контейнеру можно отнести данный вид отходов. По завершению игры дети отвечают на вопросы, с помощью которых проанализируют свои действия и сделают вывод, смогли ли они помочь окружающей природной среде.

В работе по воспитанию экологической культуры используются различные проекты и акции. В дошкольном образовательном учреждении проводится сбор макулатуры, пластиковых крышек и использованных батареек, которые в дальнейшем отправляются на переработку. Также проводятся акции, связанные с подкормкой зимующих птиц, субботники и мероприятия, способствующие озеленению территории. Для формирования экологической культуры и мышления у дошкольников привлекается помощь родителей, так как именно в семье закладывается фундамент нравственного воспитания. Работа с семьей подразумевает такие формы как родительские собрания, беседы и консультации. Экологическая информация размещается в группах в уголок информации и на стенды. Сотрудничеству ребенка и взрослого способствует их совместная деятельность, в результате которой происходит эмоциональное и психологическое сближение. Совместно организованные

мероприятия помогают обеспечивать непрерывность и единство педагогического процесса по формированию экологической культуры, а также вносит положительную эмоциональную окраску, которая необходима для ребенка.

Таким образом, использование различных методов и форм в педагогическом процессе формирует у детей дошкольного возраста экологическую культуру и воспитание, бережное отношение к природе и желание поддерживать чистоту. Дошкольниками получены новые экологические знания, пополнен словарный запас, происходит развитие понимания о взаимосвязи всех природных компонентов и принципах рационального природопользования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2021 году / Правительство Воронежской области Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области. - Воронеж, 2022. - С. 100-102.
2. Пискунова, Е. Н. Воспитание экологической культуры в ДОУ / Е. Н. Пискунова, И. В. Самсоненко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 12 (146). — С. 536-539. - URL : <https://moluch.ru/archive/146/40924/> (дата обращения: 17.04.2024).
3. «Фильм про Эколят - Молодых защитников природы» / МинЭкологии Башкортостана. - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=tXFWR54UBbY&t=94s> (дата обращения: 17. 04.2024).

THE PROJECT "WHAT DO WE KNOW ABOUT HOUSEHOLD WASTE?" AS A MEANS OF POPULARIZING ENVIRONMENTAL KNOWLEDGE IN THE PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION

*Suponeva A.M., alinasuponeva@yandex.ru
Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia*

Abstract. This article discusses the problem of environmental pollution by solid household waste. The solution is supposed to involve children in this problem, starting from early childhood, through the project "What do we know about household waste?".

Keywords: environmental knowledge, solid household waste, preschool educational institution, environmental education.