СЕКЦИЯ 15

«ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ Антипова И.В.[1], Архипова А.С.[2], Демченко С.В.[3], Бачевская Л.А.[4] 3004

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩЕГОСЯ НА ПРЕДОСТАВЛЕНИИ УСЛУГ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА Бадалян Н.А., Чекмарева О.В., канд. техн. наук доцент 3008

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент, Бурцева Т.И., д-р биол. наук, доцент 3012

ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГРУПП ЭФФУЗИВНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД УРАЛА Беляев А. Н., Черных Н. В., Артамонова С. В., канд. геогр. наук, доцент 3016

К ВОПРОСУ О МЕТРОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ Будейкина Е.Ю., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент 3021

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ И ПРОБЛЕМЫ МОРЕПЛАВАНИЯ Быкова Л.А., канд. техн. наук, доцент, Кузьмин Д.Ю. 3025

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Вольнов А.С., канд. техн. наук 3030

О ПЕРСПЕКТИВАХ СОЗДАНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА НА ТЕРРИТОРИИ КАМПУСА ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Лебедев О.С., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент .. 3039

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВЫХОДЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА Гаев И. А. 3043

ВОПРОСЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЕНБУРГА) Галеев Р.И., Чекмарева О.В. канд. техн. наук, доцент 3048

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ Галеев Р. И., Чекмарева О. В., канд. техн. наук, доцент 3052

ФОНОВАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ ИНТРУЗИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ СТРУКТУРНО - ТЕКТОНИЧЕСКИХ ЗОН СКЛАДЧАТОГО УРАЛА Галянина Н.П. 3056

РАЗВИТИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ Гамм Т.А., д-р с.-х. наук, доцент . 3060

ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ У СТУДЕНТОВ - ЭКОЛОГОВ ПО ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Гамм Т.А., д-р с.-х. наук, доцент 3064

ПРОГРАММА НАСТАВНИЧЕСТВА ДЛЯ НОВЫХ СОТРУДНИКОВ - КЛЮЧ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЭЦ Ганина М. Ю., Сариева Д.О., Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент 3068

БЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ НА ОБЪЕКТАХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ УГРОЗЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент, Россик А. О. 3071

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА НАВОДНЕНИЙ В УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ Горшенина Е.Л. канд. техн. наук, доцент, Смирнов Е.В. 3074

АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ Гунько Н.М., Делигирова В.В. канд. техн. наук 3078

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ Дудоров В. Е., канд. с.-х. наук, Баширов В. Д., д-р с.-х. наук, Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент, Рахимова Н. Н., канд. техн. наук, доцент 3082

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕДНОЙ РУДЫ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Евстифеева Т. А., канд. с.-х. наук 3086

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ Ерофеев Н. Г. 3092

АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ Жарко А.А., Чекмарева О.В. канд. техн. наук, доцент 3096

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ Жук В.С., Горшенина Е.Л., канд. техн. наук, доцент 3099

НАУКОЁМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ СОЛЯНОКИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ Клавдиев А. А., Черных Н. В. 3105

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ЛИКВИДАЦИИ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ В РАМКАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЧИСТАЯ СТРАНА» Крутова А. Н., Глуховская М. Ю., канд. техн. наук, доцент 3110

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОСФЕРЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ ЮЖНОГО УРАЛА И ПРИУРАЛЬЯ Куделина И. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Леонтьева Т. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Фатюнина М. В. 3117

ОСОБЕННОСТИ ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДЖУСИНСКОЙ ПЛОЩАДИ Леонтьева Т.В., канд. геол. – минерал. наук, Куделина И.В., канд. геол. – минерал. наук, Фатюнина М.В. 3123

ЛИТЕРАТУРНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ Г.Г. МАРКЕСА В КАРИБСКОЕ КУЛЬТУРНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО Любичанковский А.В.[1], канд. геогр. наук, доцент, Поздеев А.О.[2] 3129

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВО КОМПЛЕКСА Нефедова В.О., Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент 3135

ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН В ОБЛАСТИ ВМЯТИНЫ НА МАГИСТРАЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДЕ Нефедова В.О., Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент 3141

РОЛЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ИЛИ МИНИМИЗАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ НАВОДНЕНИЙ Орлов В.В., Куксанов В.Ф., д-р мед. наук, доцент..... 3146

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРЕВОЛОЦКОГО РАЙОНА ЦЕНТРАЛЬНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ Пастушенко К. С., Гривко Е. В., канд. пед. наук, доцент..... 3149

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ БЕЛАЯ В ПРЕДЕЛАХ ТЕРРИТОРИИ ГЕОПАРКА ТОРАТАУ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Пастушенко К. С., Гривко Е. В., канд. пед. наук, доцент 3155

НЕЙРОСЕТЕВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ТЕХНОГЕОСИСТЕМ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент, Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук 3162

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Писарева Е. В., Солопова В. А., канд. техн. наук, доцент 3165

КОНОДОНТЫ – ЗАГАДОЧНЫЕ ЗУБЫ ДРЕВНИХ ОКЕАНОВ Плишкина А. М..... 3168

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Подосенова И.А., канд. геогр. наук, доцент, Подосенов В.Д. 3173

АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОБРАЗЦАХ Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент..... 3178

ПОСТРОЕНИЕ 3-D МОДЕЛИ ТЕРРИТОРИИ РЕКРЕАЦИИ ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА ЛУНА ШАРЛЫКСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Попова О.В., канд. геогр. наук, Будейкина Е.Ю., Лебедев О.С..... 3182

РАЗВИТИЕ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В УРАЛЬСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ Попова О.Б., канд. геогр. наук, доцент, Коннова В.А. 3186

МОНИТОРИНГ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ Пояркова Е.В., д-р техн. наук, доцент, Филимошин Д.Д. 3190

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ НОРМАТИВОВ ДОСНП Романова А. С., Глуховская М. Ю., канд. техн. наук, доцент..... 3194

К ВОПРОСУ ИНДИКАЦИИ ВЕЩЕСТВ ПЕРВОГО И ВТОРОГО КЛАССА ТОКСИЧНОСТИ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ Романова А.С., Куксанов В.Ф., д-р мед. наук, профессор 3200

К ИЗУЧЕНИЮ РОДНИКОВ ШАРЛЫКСКОГО РАЙОНА Савилова Е.Б., канд. геол.- минерал. наук, доцент, Мязина Н.Г., канд. геол.- минерал. наук, доцент, Дынник Д. С. 3206

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РОДНИКОВ КУВАНДЫКСКОГО РАЙОНА Савилова Е.Б., канд. геол.- минерал. наук, доцент, Мязина Н.Г., канд. геол.- минерал. наук, доцент, Сагдиев Т.Э. 3209

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В ПЕРИОДЫ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА Садыкбаева А. Б., Чекмарева О. В., канд. техн. наук, доцент..... 3212

ПАЛЕОЗОЙСКИЕ ТОЛЩИ ИЗВЕСТНЯКА ВОСТОЧНОГО СКЛОНА УРАЛА Синенко Д.Н., Черных Н.В. 3218

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ Смирнов Е.В., Воробьев А.Л., кан. техн. наук, доцент 3222

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА Солопова В.А.[1], канд. техн. наук, доцент, Бутенко А.М.[2] 3228

СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ОТКРЫТОГО ГОРЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛОВ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Степанова И.А., канд. биол. наук 3232

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ Тагиров В.Р., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент 3238

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ Тагиров В. Р., Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент..... 3241

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОДУКТОПРОВОДОВ Танина П.С., Солопова В.А., канд. техн. наук, доцент 3243

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Цыцеева М.О. 3246

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ИСТОЧНИКОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент 3249

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Цыцеева М.О. ... 3255

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОБРА ОБЫКНОВЕННОГО НА ВОДООХРАННЫЙ ЛЕС РЕКИ КИНДЕЛЯ Тимахович Н. В., Гарицкая М. Ю., канд. биол. наук, доцент 3258

УГЛЕРОДНЫЙ НАЛОГ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ Тимахович Н. В., Гарицкая М. Ю., канд. биол, наук, доцент 3261

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНИЦАЛЬНО ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ НА МЕСТНОСТИ Тишин Д. С., Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент..... 3266

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ Тишин Д.С., Воробьев А.Л. канд. техн. наук, доцент..... 3269

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЯХ Туралиева К.А., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент 3273

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ Файзулина С.Р., Савченкова Е.Э. 3278

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР ВОЛГО-УРААЛЬСКОЙ НГП Фатюнина М.В., Куделина И.В., канд. геол.-минерал. наук, Леонтьева Т.В., канд. геол.-минерал. наук 3281

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ Чижик О. Г., Солопова В.А., канд. техн. наук, доцент 3287

НАРУШЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ БАЛЛОНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент, Репях В.С., канд. техн. наук, доцент, Решетов С.Ю., канд. техн. наук, доцент, Клещарёва Г.А., канд. техн. наук, доцент 3290

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Антипова И.В.[1], Архипова А.С.[2], Демченко С.В.[3], Бачевская Л.А.[4]
[1]Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «СОШ № 29», г. Белгород,
[2]Псковский государственный университет, г. Санкт-Петербург,
[3]Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «СОШ № 36», г. Белгород,
[4]Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «СОШ № 29», г. Белгород

В настоящее время вопрос техносферной безопасности наиболее актуален, так как человек все больше и больше вмешивается в процессы, происходящие в природе. Часто это делается для того, чтобы усовершенствовать свою жизнь, но иногда происходит при безграмотном и необдуманном поведении. Таких примеров очень много, например, нарушение правил безопасности для достижения собственной выгоды, которые приводят часто к крупным техногенным катастрофам, вырубка лесов, безответственное поведение человека по отношению к природе, примером такого поведения чаще всего являются лесные пожары, которые приводят к уничтожению лесных насаждений на больших площадях, а также животного мира и деградации почвенного покрова.

Возникает вопрос о том то же такое техносферная безопасность, которая играет все большую и большую роль в нашей жизни. Техносферная безопасность –это комплекс мер и действий, направленных на минимизацию рисков, связанных с использованием технологий и научных достижений в производственной, экологической и социальной сферах [4].

Она включает в себя следующие аспекты:

1.Техническая безопасность. Обеспечение надёжности, безопасности и устойчивости технических систем и оборудования.

2. Экологическая безопасность. Обеспечение сохранения окружающей среды и биологического разнообразия при использовании технологий. Это включает в себя контроль за выбросами вредных веществ, сбросами сточных вод, утилизацией отходов и другие мероприятия, направленные на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

3.Социальная безопасность. Обеспечение безопасности и здоровья людей на рабочих местах и в жизненных ситуациях, связанных с использованием технологий. Это включает в себя контроль за соблюдением норм и правил охраны труда, обучение работников правилам безопасности и проведение мероприятий по профилактике травм и заболеваний, связанных с производством [4]

Исходя из рассмотренного определения видно, что техносферная безопасность включает в себя несколько направлений: техническая,

экологическая и социальная. Для решения данных вопросов необходимо применять знания различных сфер. Поэтому специалисты в данном направлении должны обладать знаниями по различным направлениям.

Индустриальное загрязнение обеспечивает поступление большого разнообразия химических веществ в природные воды, которые при высоких концентрациях способны вызывать ухудшение здоровья и человека. Среди этих веществ, могут встречаться и достаточно опасные, которые даже в небольших концентрациях могут наносить вред. Среди них можно выделить диоксины или радионуклины. Одним из крупных источников индустриального загрязнения природных вод можно назвать трубы сброса сточных вод, которые наносят загрязнения точечно. Несмотря на то, что устанавливаются сооружения для очистки сточных вод, загрязняющие вещества все равно попадают в водоемы со сточными водами. Так как не существует ни одного из очистных сооружений, которое не может обеспечить 100% очистки, в результате определенный уровень загрязнения водных объектов сохраняется, и для достижения нормативных или фоновых значений качества воды существует необходимость разбавлять сбрасываемые очищенные сточные воды. [1]

Кроме загрязнения природных вод из точечных источников, существует и диффузное (рассеянное) индустриальное загрязнение. Источником которого являются сухие и мокрые выпадения химических веществ из атмосферы. Так же возможно их поступления с дождевыми и талыми водами с территорий промышленных объектов. [2].

Значительные поступления загрязненных растворов в водные объекты поступает за счет свалок твердых отходов. Одним из видов загрязнения, оказывающего значительное влияние, являются загрязняющие вещества в донных отложениях, которые накапливались длительное время источником вторичного загрязнения водных объектов. [3].

Интенсивное развитие сельского хозяйства является еще одной причиной значительного рассеянного загрязнения водных объектов, которое происходит в результате смыва с угодий удобрений и химических средств защиты удобрений. [3].

Сточные воды с сельскохозяйственных территорий содержат такие опасные вещества, как пестициды и их метаболиты, нитраты, соединения фосфора, многие из них (в том числе ДДТ) относятся к весьма опасным стойким органическим загрязнителям. В настоящее время нет четких рекомендаций по мероприятиям, необходимым для очистки таких вод. Уменьшить долю попадания загрязняющих веществ в водоемы посредством стока загрязненных вод с сельскохозяйственных угодий можно только выполняя превентивные мероприятия, такие как:

- снижение норм внесения минеральных удобрений;
- использования химических средств защиты растений на единицу площади;
- отказ от применения наиболее опасных пестицидов;
- создание вдоль берегов рек поглощающих полос.

Сток с сельскохозяйственных угодий содержит не только опасные химические вещества, а также как и со скотоводческих ферм может быть загрязнен органикой, биогенами и микробами. Органика и биогены, в основном фосфор и азот, вызывают эвтрофирование водных объектов. По оценке шведских исследователей, с 1 га сельхозугодий выносится около 3 кг фосфора в год.

Экологическое состояние водосборной территории зависит от таких сельскохозяйственных показателей, как: площадь пахотных угодий, объем химизации, сведений о доле территории, приходящейся на пастбища.

Рассматривая источники загрязнения водных объектов необходимо уделить особое внимание бытовым и муниципальным сточным водам. На их образование приходится 10% от глобального водозабора. Эти сточные воды называют «серыми водами». В них содержатся фекальная органика, микробы и биогены.

Под загрязнением водоемов понимается снижение их биосферных функций и экономического значения в результате поступления в них вредных веществ.

Общие последствия загрязнения проявляются в накоплении химических, токсических веществ в биоте, микробиологическом загрязнении прибрежных районов, снижении биологической продуктивности, прогрессирующей эвтрофикации, возникновении мутагенеза и канцерогенеза, нарушении устойчивости экосистем. Кроме того, загрязнение океана сказывается на хозяйственной деятельности человека и его здоровье. Токсические вещества через трофические цепи вызывают у людей ряд специфических заболеваний.

Таким образом, видно, что человеческая деятельность является основным источником загрязнения окружающей среды, а самое главное наиболее опасным.

Человек все больше и больше старается усовершенствовать свою жизнь, упрощая работу в различных отраслях, но тем самым нанося большой вред планете и окружающей среде. Именно поэтому необходимо развивать и внедрять новые технологии и разработки и для борьбы с новыми современными вызовами. Но все это будет бессмысленно и невозможно, если не обучить человечество, так называемому «экологическому этикету», когда население Земли поймет все риски, которые могут возникнуть для природы, в связи с внедрением новых технологий и разработок, если при их создании не учитывался экологический вопрос.

Список литературы

1. Данилов-Данилян В.И. «Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России» М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2009. – 88 с.
2. Лосев К.С. Вода Л.: Гидрометеоиздат, 1989. –272 с

3. Третьякова Г.Ю./Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. Сборник статей ФГНУ РосНШПМ»/под ред. В.Н. Щедрина. – Новочеркасск: ООО «Геликон», 2007 – вып. 37.- 174 с.

4. Угарова Л.А. Управление техносферной безопасностью: учебно-методическое пособие. – Тольятти: ТГУ, 2018

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩЕГОСЯ НА ПРЕДОСТАВЛЕНИИ УСЛУГ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Бадалян Н.А., Чекмарева О.В., канд. техн. наук доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Загрязнение окружающей среды является одной из наиболее актуальных проблем современности, оказывающей негативное воздействие на экосистемы, здоровье человека и устойчивое развитие общества. В условиях интенсивного роста промышленного производства, урбанизации и увеличения численности населения антропогенная нагрузка на природу достигла критических масштабов. Основные источники загрязнения окружающей среды включают промышленные предприятия, транспорт, сельское хозяйство, твердые коммунальные отходы и энергетику. Каждый из этих источников вносит свой вклад в ухудшение качества воздуха, воды и почвы, что приводит к деградации природных ресурсов и нарушению экологического баланса.

Анализ основных источников загрязнения позволяет не только выявить ключевые факторы, влияющие на состояние окружающей среды, но и разработать эффективные меры по снижению их негативного воздействия. В данной работе рассматриваются основные категории загрязнителей, их влияние на экосистемы и здоровье человека, а также возможные пути решения экологических проблем. Изучение данной темы имеет важное значение для формирования стратегий устойчивого развития и сохранения природных ресурсов для будущих поколений.

УК «ТТС» представляет собой динамично развивающееся предприятие, специализирующееся на предоставлении услуг в сфере транспортного обслуживания и технического сервиса. Организационно-экономическая характеристика компании отражает высокий уровень эффективности управления, что подтверждается стабильным ростом финансовых показателей и расширением клиентской базы. В таблице 1 представлен перечень основных загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, в результате производственной деятельности УК «ТТС».

Таблица 1 – Перечень основных загрязняющих веществ на УК «ТТС»

Наименование загрязнения	Доля, %
Азота диоксид (Двуокись азота)	5,8645
Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,9591
Углерод (Пигмент черный)	0,0451
Сера диоксид	0,2582

Продолжение таблицы 1

Наименование загрязнения	Доля, %
Углерода оксид (углерод окись)	6,6391
Смесь предельных углеводородов C_1H_4 - C_5H_{12}	2,9505
Бензин	82,6565
Керосин	0,6270
Итого	100

В результате производственной деятельности УК «ТТС» в атмосферный воздух выбрасываются загрязняющие вещества 9 наименований из 34 источника, из них 16 - организованных источников и 18 - неорганизованных источников, образуется 1 группа суммаций. Приоритетными примесями в выбросах предприятия являются: бензин, углерода оксид (углерод окись), азота диоксид (двуокись азота), на долю которых приходится 82,6565 %, 6,6391 %, 5,8645 % соответственно от суммарного выброса. В перспективе увеличение (уменьшение) выбросов ЗВ не планируется.

В результате деятельности УК «ТТС», образуются 12 видов отходов III, IV, V класса опасности, из них: 4 отхода - III класса опасности, 6 отходов - IV класса опасности и 2 отхода - V класса опасности.

Наименование вида отходов, код, класс опасности - приведены в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (далее ФККО), в соответствии с Порядком ведения государственного кадастра отходов, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 3 сентября 2011 г. № 792. Данные представлены в таблице 2. На отходы имеются паспорта и подтверждающая документация, отнесения отхода к конкретному классу опасности.

Таблица 2 – Перечень образующихся отходов на предприятии УК «ТТС»

№ п/п	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Наименование отходов	Код по ФККО	Класс опасности
1	Транспортирование, хранение, использование по назначению с утратой потребительских свойств	Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	4 13 100 01 31 3	III
2	Использование по назначению с утратой потребительских свойств	Отходы минеральных масел трансмиссионных	4 06 150 01 31 3	III
3	Замена комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств	Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	9 21 302 01 52 3	III
4	Замена комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств	Фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	9 21 303 01 52 3	III

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Наименование отходов	Код по ФККО	Класс опасности
5	Замена комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	9 21 301 01 52 4	IV
6	Ликвидация проливов нефти и нефтепродуктов	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15	9 19 204 02 60 4	IV
7	Чистка и уборка нежилых помещений; сбор отходов офисных/бытовых помещений организаций	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	IV
8	Сбор жидких коммунальных отходов (в том числе фекальных) в нецентрализованных системах водоотведения	Отходы коммунальные жидкие не канализованных объектов водопотребления	7 32 101 01 30 4	IV
9	Обслуживание и ремонт автомобильного транспорта	Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные	9 21 130 02 50 4	IV
10	Очистка выгребных ям	Отходы (осадки) из выгребных ям	7 32 100 01 30 4	IV
11	Использование по назначению с утратой потребительских свойств при транспортировке и хранении продукции	Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, не загрязненная	4 04 140 00 51 5	V
12	Чистка и уборка территории и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами	Отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами	7 35 100 02 72 5	V

На предприятии разрабатываются и внедряются технологические, санитарно-технические решения и организационно-технические мероприятия, которые непосредственно не изменяют качественных и количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ от источников, но внедрение их позволяет улучшить работу технологического оборудования и, следовательно, сократить выбросы вредных веществ в атмосферу.

Технологические мероприятия и конструктивные решения включают в себя применение технологических решений, обеспечивающих снижение выбросов загрязняющих веществ, позволяющие исключить (предотвратить) возможность загрязнения атмосферы района размещения УК «ТТС»:

– поддержание в полной технологической исправности оборудования;

– обустройство территории.

Специальные организационно-технологические мероприятия:

– регулярный осмотр оборудования и профилактический его ремонт;

– контроль качества работы технологического оборудования в целом;

– систематическое проведение тщательной влажной уборки помещений и уборка (полив) территории;

– соблюдение режима работы оборудования, согласно технологическому регламенту, при неблагоприятных метеорологических условиях.

Таким образом, мы пришли к выводу о том, что перечень источников выбросов загрязняющих веществ находится в пределах нормы. Контроль загрязнения атмосферного воздуха источниками выбросов на площадке осуществляется по Плану-графику, который утвержден Уполномоченный представителем УК «ТТС».

Список литературы

1. ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения. Постановление Госстандарта СССР от 28.06.1977 № 1611

2. ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. Постановление Госстандарта СССР от 09.11.1981 N 4837

3. ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения. Постановление Госстандарта СССР от 23.02.1984 N 587

4. ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования (с Изменением N 1). Постановление Госстандарта СССР от 18.12.1985 N4144

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент,
Бурцева Т.И., д-р биол. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном обществе важнейшим фактором производства любой деятельности является обеспечение безопасных условий труда. Это касается всех сфер, в том числе и общеобразовательных учреждений, где трудятся тысячи педагогов, административного и обслуживающего персонала. Сохранение жизни и здоровья в процессе трудовой деятельности работников становится приоритетной задачей, требующей законодательной и практической реализации.

В силу особенностей профессии, работники общеобразовательных учреждений часто сталкиваются с рисками, связанными с охраной здоровья и жизни.

Вредные факторы в образовательной деятельности — факторы, воздействие которых при определенных условиях может привести к заболеванию или снижению работоспособности.

Основными вредными факторами в образовательной деятельности являются:

- физические (низкочастотные электрические и магнитные поля; статическое электричество; повышенная температура; ионизация воздуха; статические и динамические нагрузки; шум; вибрация; пониженное значение температуры в помещениях);
- химические (пыль; вредные химические вещества, выделяемые при работе принтеров, копировальной техники);
- психофизиологические (напряжение зрения и внимания; интеллектуальные и эмоциональные нагрузки; длительные статические нагрузки и монотонность труда) [1].

Рассмотрим наиболее характерные опасные и вредные факторы, действующие на работников образовательной организации, и их влияние на организм человека.

Анализ труда учителя с использованием официальных нормативных методов, показывает следующее: нахождение в позе «стоя» до 80% рабочего времени - класс 3.1 по тяжести и напряжённости, высокая нагрузка на голосовой аппарат – 20 - 25 часов в неделю - класс 3.1, фактическая продолжительность рабочего времени от 10 до 12 часов ежедневно - класс 3.2, высокая степень ответственности за безопасность других - класс 3.2. Совокупность полученных показателей позволяет оценить труд учителя по показателям тяжести как класс 3 «вредный (тяжёлый) труд» 1 степени, по

показателям напряжённости как класс 3 «вредный (напряжённый) труд» 1 степени. В целом, согласно физиолого - гигиеническим оценкам, труд учителя соответствует высокой (3-й класс, 1-я степень) напряжённости труда [2].

Эмоциональная перенапряженность характеризуется огромной нагрузкой на психоэмоциональную сферу. Большая часть рабочего дня протекает в напряженной обстановке: постоянная концентрация внимания, эмоционально насыщенная деятельность, повышенная ответственность за жизнь и здоровье детей, отсутствие стабильного режима труда и отдыха, который связан с постоянными переработками и с изменяющимся расписанием занятий. Зачастую при составлении расписания занятий не учитывают динамику индивидуальных биологических ритмов педагогов, что приводит к нарушениям в нервно-психическом здоровье и к ряду соматических заболеваний (ишемическая болезнь сердца, язва желудка, гипертония, сахарный диабет). Рабочее время современного педагога иногда в три раза превышает нагрузку. Факторы такого рода оказывают отрицательное влияние на физическое самочувствие, вызывают раздражительность, нервозность, разного рода недомогания, усталость [3].

Нарушения в нервно-психическом здоровье вследствие этого имеют более 35 % педагогов после десяти лет работы, 40 % - после пятнадцати лет стажа работы и более 50 % педагогов после двадцати лет работы.

Высокая степень напряженности сенсорной нагрузки на органы зрения - это большой объем интенсивной зрительной работы: проверка тетрадей, работа над учебными планами, конспектами и методическими пособиями читаемых дисциплин на бумажных и электронных носителях. Этот фактор вызывает профессиональное снижение зрения (миопия), которое развивается с комплексом различных опасных заболеваний глаз.

Большая нагрузка на речевой аппарат гортани вызывает острый ларингит с годами, переходящий в хронический. У половины профессиональных педагогов возникает охриплость, слабость голоса. Педагоги жалуются на хрипоту, ощущение першения, кашель, царапанье в горле, быструю утомляемость голоса, которая может наступить через 5-10 минут после начала занятия. Повторные попытки продлить занятие приводят к хрипоте и еще большей утомляемости голоса: появляется дрожание, изменяется его тембр. Голос на низких диапазонах прерывается, и, в конце концов, наступает афония - полная потеря звучности голоса. Больше всех страдает горло учителей начальных классов (72,2 %). Чтобы научить малолетних чад читать, писать и считать, нужны не только крепкие нервы, но и поистине «стальной» голос [4].

Шум является вредным фактором рабочей среды педагога. Ухо человека воспринимает шум (звуковую волну) в диапазоне частот от 16 до 20000 Гц и звуковым давлением от $2 \square 10^{-5}$ до $2 \square 10^{2}$ Па. Минимальное значение звукового давления называют «порогом слышимости», а максимальное - «порогом болевого ощущения». При постоянном воздействии шума при этих близких к максимальным значениям характеристик развивается профессиональное заболевание - тугоухость. Воздействие на человека инфразвука (частота

звуковых колебаний менее 16 Гц) может вызвать нарушение сердечно-сосудистой системы, заболевания нервной системы и внутренних органов.

Высокая плотность эпидемических контактов связана с большим количеством контактов с заболевшими или не вполне выздоровевшими учениками и студентами, что приводит к частым заболеваниям, связанным с вирусной инфекцией.

Воздействие электромагнитных волн при работе с компьютерами вызывает заболевания центральной нервной системы, органов зрения и др.

Анализ основных опасных и вредных производственных факторов показал, что основными факторами, действующими на сотрудников образовательной организации, являются в первую очередь повышенный уровень шума, пониженная влажность воздуха, психофизиологическое напряжение, высокая концентрация внимания, электроопасность пожароопасность нарушение микроклиматических условий в учебном помещении, длительные статические нагрузки.

Обучение по охране труда и инструктажи - это неотъемлемая часть профессиональной деятельности каждого работника общеобразовательного учреждения.

Инструктаж по охране труда для работников общеобразовательного учреждения проводится регулярно, и его целью является ознакомление с профилактическими мерами по предотвращению травматизма и профессиональных заболеваний. Работники учреждения должны быть осведомлены о нюансах техники безопасности, соблюдать правила своей профессиональной деятельности, правильно использовать и хранить рабочее оборудование и материалы.

Кроме обязательных инструктажей, работники проходят дополнительное обучение в области охраны труда так, как недостаточное знание начальных основ безопасности может привести к опасным ситуациям, несчастным случаям и заболеваниям. Поэтому повышение профессионального уровня работников по охране труда может быть достигнуто путем ознакомления работников с основными мероприятиями по предотвращению производственных травм и улучшению условий труда. Обучение по охране труда также включает знание действующих нормативных актов по охране труда, а также умение правильно пользоваться средствами индивидуальной защиты, организации рабочего места, методы первой помощи.

Выполнение сотрудниками норм и правил безопасности и охраны труда крайне необходимо ещё и потому, что от их неукоснительного соблюдения зависит не только здоровье и жизнь самого работника, но и жизнь и здоровье обучаемых детей.

Список литературы

1 Долгов, Д. С. Специальная оценка условий труда педагогического персонала образовательных учреждений в ходе внедрения в педагогический процесс информационно-коммуникационных технологий / Д. С. Долгов. //

Молодой ученый. — 2021. — № 51 (393). — С. 91-94.

2 Михайлов, Л.А. Обеспечение безопасности образовательного учреждения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Л.А. Михайлов, Е.Л. Шевченко, Ю.В. Громов; под ред. Л.А. Михайлова. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. — 176 с.

3 Катаманова, Е. В. Условия труда и состояние здоровья у педагогов. Пилотное исследование / Е. В. Катаманова, Н.В.Ефимова, Н.В. Сливницына, Л.Ю. Белова // Гигиена и санитария. – 2020. – № 10. –С. 1100-1105.

4 Кудрина, Л. А. Профессиональные заболевания педагогов и их профилактика / Л. А. Кудрина. // Молодой ученый. — 2022. — № 13 (408.1). — С. 16-18.

ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГРУПП ЭФФУЗИВНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД УРАЛА

Беляев А. Н., Черных Н. В.,
Артамонова С. В., канд. геогр. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Химический состав любой горной породы является однозначной функцией её количественного минерального состава и химических составов отдельных минералов. Содержание каждого компонента в породе равно сумме произведений весового содержания каждого минерала на содержание в нём данного компонента. Соответственно, определение количественного минерального состава по химическому сводится к решению системы линейных уравнений, число которых равно числу компонентов, определённых при химических анализах.

Различия минерального состава горных пород при одном и том же химическом могут быть связаны, прежде всего, с гетероморфизмом полевых шпатов. Несмотря на явление гетероморфизма, возможные вариации минерального состава при данном химическом ограничены. Поэтому общее представление о минеральном составе породы на основе данных химического анализа всё же можно составить.

Следует помнить, что породы с равной суммой щелочей обладают равным суммарным количеством щелочных полевых шпатов при условии, что количество калия и натрия, содержащееся в темноцветных минералах, остаётся примерно одинаковым. Данная сумма щелочей правильнее отражает химизм, чем простая арифметическая, которой часто пользуются.

Из всех породообразующих окислов наиболее важен кремнезём, содержание которого в изверженных горных породах колеблется от 35-40% до 75-80 % и берётся обычно за основу их химической классификации. Содержание кремнезёма может служить основой для определения состава горных пород.

Ещё одним важным компонентом является окись магния, которая связана целиком с цветной частью горных пород. Зная содержание окиси магния в темноцветных минералах и содержание её в породе, можно точно подсчитать количество этих минералов – важнейший показатель состава.

Химический состав горных пород однозначно определяется количественными отношениями и составом породообразующих минералов. Следовательно, группы, выделенные на основе минералогической классификации, должны характеризоваться определёнными пределами колебаний количеств главных породообразующих окислов.

Средние составы эффузивных горных пород базальтовой группы из различных формаций показывают их значительное сходство по содержанию

главных окислов за исключением щелочей. В этом отношении отчётливо выделяются два типа формации: калиево-натриевые и натриевые. В первых содержание натрия обнаруживает стандартную статистическую зависимость от величины анортитового числа, аналогичную общемировой. Во вторых такая зависимость отсутствует, а иногда даже является обратной.

В натриевых формациях, наряду с преобладающими бедными калием эффузивами – в базальтах, андезитах, дацитах, липаритах – встречаются разности с нормальным или близким содержанием калия. Разности с повышенным содержанием калия являются реликтовыми, уцелевшими при широком региональном выщелачивании калия и замене его натрием.

Среди эффузивов Урала наиболее распространены серии, отвечающие ряду нормальный средний мировой базальт толеитового ряда – липарит. Колебания известковитости внутри указанного ряда представляют отличия второго порядка, геологический и генетический смысл которых требует дальнейшего изучения.

Базальтовые эффузивы в натриевых и калиево-натриевых формациях образуют нередко мощные толщи, прослеживающиеся на большом протяжении и занимающие определённое положение в стратиграфическом разрезе. Среди них выделяются диабазовые толщи, сложенные первично афировыми базальтами и порфиритовые. В целом порфиритовые толщи отличаются от диабазовых более низким содержанием титана и железа; они наиболее близки к среднему составу мелафиров по Дэли.

Среди толщ, вмещающих колчеданные месторождения Среднего Урала, преобладают контрастные в верхах натриевые серии, а также непрерывные базальт – андезит – дацит – липаритовые серии, сопровождаемые большим объёмом пирокластов. Роль контрастных первично базальт – липаритовых серий по последним данным значительно меньше, чем это представлялось раньше.

Известково-щелочные серии в Тагильском синклинории имеют силурийский возраст, в Магнитогорском связаны со среднедевонским вулканизмом. В том и других случаях – это серии, связанные с собственно геосинклинальными стадиями развития Уральской геосинклинали. Характерной чертой рассмотренных серий является отчетливо выраженный региональный зеленокаменный метаморфизм, не связанный непосредственно с близостью колчеданных месторождений. Вблизи месторождений породы метаморфизированы значительно сильнее и нередко в той или иной степени изменили первичный химический состав.

Характерной общей чертой составов эффузивных горных пород Урала является повышенное содержание марганца, свойственное, как известно, некоторым щелочным сиенитам вообще.

Кислые эффузивные горные породы большей частью содержат нормальное для липаритов количество калия. Однако встречаются и часто натровые разности типа кварцевых альбитофиров. В Магнитогорском синклинории они редки; в восточной зоне, в частности в Прикиргизье, широко распространены. В целом

для формации характерно присутствие во всех эффузивных горных породах калия в нормальных количествах.

На практике геологам, особенно работающим в геосинклинальных областях, чаще всего приходиться иметь дело с эффузивными горными породами, в той или иной степени затронутыми метаморфизмом, преимущественно низкотемпературным, отвечающим условиям фации зелёных сланцев. В зависимости от степени деформации при этом возникают либо разнообразные метаморфические сланцы, либо аналогичные по составу, но массивные горные породы, сохраняющие более или менее первичные структуру и облик.

Общим для всех видов низкотемпературного метаморфизма является неустойчивость анортитового компонента плагиоклаза: в присутствии воды он разлагается с образованием водных алюмосиликатов кальция – цоизита ($3CaAl_2Si_2O_8 * Ca(OH)_2$), клиноцоизита (цоизит + H_2O), пренита ($CaAl_2\ Si_2O_8 * CaH_2SiO_4$), при особо высоких давлениях – лоусонита ($CaAl_2Si_2O_8H_2O$) Из перечисленных минералов наиболее близки по составу к анортиту цоизит, клиноцоизит, пумпеллиит. Второй содержит примесь окиси железа, третий – магния и железа. Железо и магний заимствуются из породы. Не случайно цоизит, клиноцоизит и пумпеллиит – наиболее обычные продукты гидролиза амортита при низкотемпературном региональном метаморфизме.

Глубокий статистический анализ показывает, что наиболее распространённые эффузивные горные породы представляют в первом приближении бивариантную серию, главные особенности состава которой определяются сочетанием трёх величин: анортитового числа, характеризующего степень известковистости; степени пересыщенности кремнезёмом, выраженной в любой количественной форме; и количество железисто-магнезиальных компонентов. Две из этих величин можно рассматривать как независимые переменные, третью – как функцию этих двух.
В действительности, в связи со сложностью состава эффузивных горных пород и многообразием факторов, влияющих на него, наблюдаются иногда некоторые отступления от бивариантности. Это значит, что количество железисто-магнезиальных компонентов иногда в той или иной степени отклоняется от среднестатистических значений, отвечающих бивариантной зависимости. Этими отклонениями либо можно пренебречь, если они невелики, или учесть их в названиях с помощью дополнений: «меланократовый», «лейкократовый», как в своё время предлагал Ф. Ю. Левинсон-Лессинг.

Обобщение и анализ данных по химическому составу эффузивных горных пород Урала подтверждает и уточняет многие выводы, сделаные ранее – о вторичной природе низкого содержания калия и обогащение натрием в натровых формациях, особенно в кварцевых альбитофирах, о близости состава исходной базальтовой магмы среднему мировому базальту, о пониженным большей частью содержании железа в основных эффузивах геосинклинальных формаций Урала, о несколько повышенной железистости в спилитах, о близости состава порфиритов именновской, ирендыкской и колтубанской свит,

об известной обособленности, с одной стороны, непрерывных базальт - андезит - дацит - липаритовых, с другой – диабазовых, а также диабаз – кварцево-альбитофировых серий.

По-видимому, разнообразие состава эффузивных горных пород в основном объясняется не различиями типов исходных магм, а условиями дифференциации, зависящими от тектонического режима, от глубины зарождения магмы и в какой-то степени вторичными изменениями.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать некоторые выводы. При выделении естественных групп эффузивных горных пород Урала вместо простой арифметической, гораздо эффективнее использовать в качестве отражения химизма сумму щелочей, особенно если количество калия и натрия в темноцветных минералах примерно одинаково.

Основой для определения состава горных пород повсеместно является содержания в них кроемнезёма и окиси магния.

Не стоит забывать, что широкие области уральской горной цепи подверглись выщелачиванию калия и замене его натрием. Соответственно разности с повышенным содержанием калия являются реликтовыми.

Следует помнить и о том, что породы вблизи месторождений значительно метаморфизированны, а значит и фактический химический состав имеет отличие от первичного.

И наконец, при выделении естественных групп эффузивных горных пород нужно знать и правильно применять в анализе три главные величины: анортитовое число, степень пересыщенности кремнезёмом и количество железисто-магнезиальных компонентов.

Лишь умело орудуя вышеперечисленными знаниями, можно точно вывести естественные группы эффузивных горных пород Уральского региона.

Список литературы

1. Говорова А. В. О явлениях дифференциации в порфиритах лежачего бока железорудного месторождения горы Магнитной / А. В. Говорова // Труды Первого уральского петрографического совещания, т. 2. Свердловск, изд. УФАН СССР, 1963.

2. Дианова Т. В. Сравнительная характеристика вулканогенных горных пород андезитового состава из различных районов Среднего Урала / Т. В. Дианова // Труды Первого уральского петрографического совещания, т. 2. Свердловск, изд. УФАН СССР, 1963.

3. Дели Р. О. Изверженные породы и глубины земли : Прил.: статья С.П. Соловьева. Опыт изучения распределения изверженных пород в пределах СССР : НКП РСФСР утв. в качестве учеб. пособия для ун-тов / Р. О. Дэли, проф. Харвардск. ин-та ; Пер. с англ. С. П. Соловьева ; Под ред. проф. А.П. Герасимова. — Ленинград ;, Москва : Онти. Глав. ред. геол.-развед. и геодезич. лит-ры, 1936.

4. Заварицкий А. Н. Изверженные горные породы / А. Н. Заварицкий ; отв. ред. А. Г. Бетехтин. — Москва : Изд-во Академии наук СССР, 1956. — 479 с. : ил. — Библиогр.: с. 446–462.

5. Заварицкий А. Н. Пересчет химических анализов изверженных горных пород и определение химических типов их : Справочное пособие / Акад. А. Н. Заварицкий; Акад. наук Союза ССР. - Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1941. - 155 с.

6. Заварицкий А. Н. Введение в петрохимию изверженных горных пород / Акад. А. Н. Заварицкий ; Акад. наук СССР. — [Москва] : Изд-во Акад. наук СССР, 1944. — 324 с.

7. Кузнецов Е. А. Геология зеленокаменной полосы восточного склона Среднего Урала / Е. А. Кузнецов ; отв. ред. А. Заварицкий ; Академия наук СССР, Геологический институт. — Москва ; Ленинград : Издательство Академии наук СССР, 1939. — 248 с.

8. Кузнецов Е. А. О способах пересчета и изображения химического состава магматических горных пород. Вестник Московского ун-та, 1947, № 3.

9. Молдаванцев Ю. Е. Магнетизм северной части Урала и некоторые черты связанной с ним металлогении / Ю. Е. Молдаванцев // Труды Первого уральского петрографического совещания, т. 1. Свердловск, изд. УФАН СССР, 1963.

10. Семенова Е. Д. Опыт разработки номенклатуры изверженных и измененных изверженных пород Урала / Е. Д. Семенова // Труды Первого уральского петрографического совещания, т. 2. Свердловск, изд. УФАН СССР, 1963.

11. Червяковский, Г. Ф. Среднепалеозойский вулканизм восточного склона Урала / Г. Ф. Червяковский, АН СССР, Урал. науч. центр, Ин-т геологии и геохимии им. А. Н. Заварицкого. — Москва : Наука, 1972. — 258 с.

12. Штейнберг Д. С. О химической классификации эффузивных горных пород / Д. С. Штейнберг // Труды Первого уральского петрографического совещания, т. 2. Свердловск, изд. УФАН СССР, 1963.

К ВОПРОСУ О МЕТРОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Будейкина Е.Ю., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Геодезия является одной из ключевых дисциплин, обеспечивающих точность измерений при строительстве, картографии, землеустройстве и в других сферах деятельности. В тоже время метрологическое обеспечение геодезических работ играет важную роль в повышении точности и достоверности результатов измерений. В данной статье авторами рассмотрены основные аспекты метрологического обеспечения геодезических работ.

Метрологическое обеспечение при проведении геодезических работ включает в себя систематизированный, строго определенный набор средств и методов, направленных на получение измерительной информации, обладающей свойствами, необходимыми для выработки решений по приведению объекта управления в целевое состояние [1]. Это позволяет обеспечить точность измерений, выполняемых в различных условиях, и достичь достоверности результатов. Значение метрологического обеспечения геодезических работ представлено на рисунке 1.

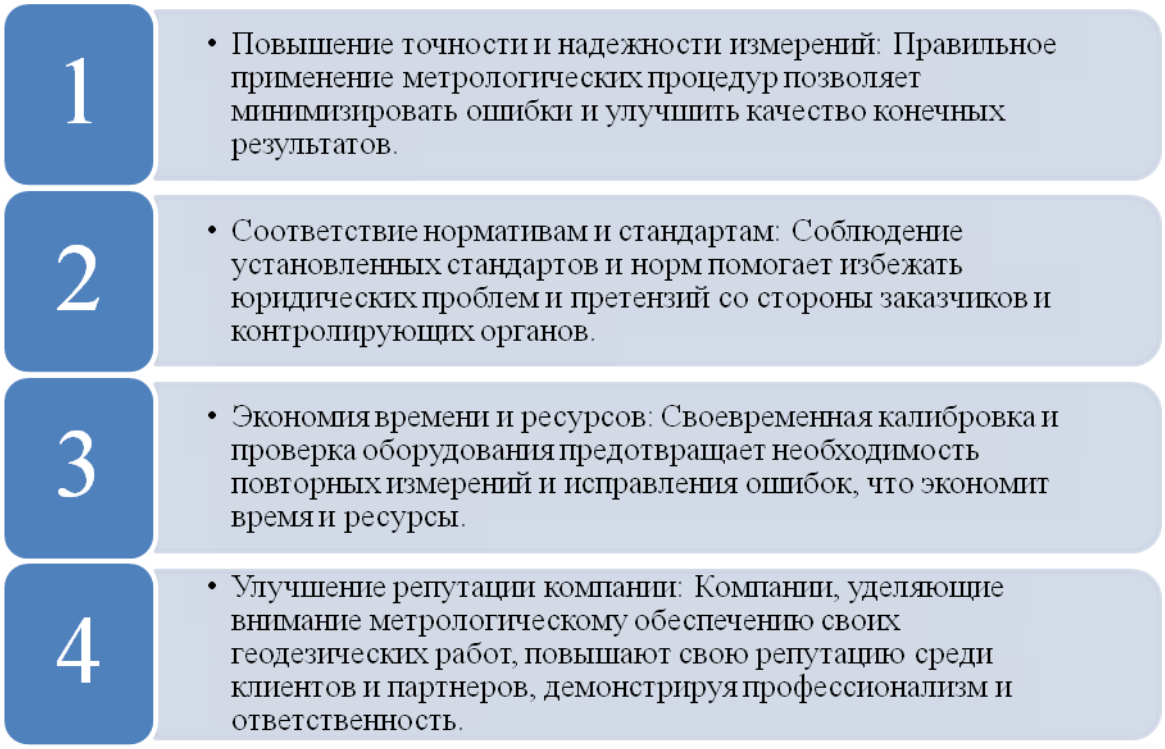


Рисунок 1– Значение метрологического обеспечения

Непосредственное отношение к геодезическим работам в строительстве имеют стандарты группы «Система обеспечения геометрической точности в строительстве». Это ГОСТ 21778 - 81 «Основные положения», ГОСТ 21780-2006 «Система обеспечения точности. Геометрических параметров в строительстве», ГОСТ 23616 - 79 «Общие правила контроля точности», ГОСТ 26433.0 -85 «Правила выполнения измерений». В практике геодезических работ в строительстве используют ГОСТы из других разделов, относящихся к геодезической терминологии, геодезическим приборам, технологии измерений и т. п.

Основные элементы метрологического обеспечения представлены в таблиц 1.

Таблица 1 – Элементы метрологического обеспечения.

№	Название элемента	Значение
1.	Выбор и калибровка измерительной аппаратуры.	Геодезические инструменты, такие как теодолиты, нивелиры, тахеометры и GPS-приемники, требуют периодической проверки и калибровки. Это необходимо для того, чтобы обеспечить их корректную работу и минимизировать погрешности измерений.
2.	Проверка и аттестация методик измерений.	Методики измерений должны соответствовать государственным и международным стандартам. Проверка и аттестация этих методик проводится специализированными организациями, такими как Росстандарт в России.
3.	Использование сертифицированных эталонов.	Для калибровки измерительных приборов используются эталоны, которые имеют сертификаты соответствия и регулярно проходят поверку. Это гарантирует, что результаты измерений будут точными и надежными.
4.	Контроль за условиями проведения измерений.	Условия окружающей среды, такие как температура, влажность и давление, могут влиять на точность измерений. Поэтому важно контролировать эти параметры и учитывать их влияние при обработке данных.
5.	Документирование и учет результатов.	Все этапы метрологического обеспечения должны быть задокументированы. Это включает в себя записи о проведенных проверках, калибровках и результатах измерений. Такая документация необходима для подтверждения качества выполненных работ и может использоваться в случае возникновения споров или необходимости пересмотра результатов.
6.	Обучение и повышение квалификации персонала.	Специалисты, занимающиеся проведением геодезических работ, должны обладать необходимыми знаниями и навыками в области метрологии. Регулярные курсы повышения квалификации помогают поддерживать высокий уровень профессионализма и осведомленности о новых методиках и технологиях.

Основными элементами метрологического обеспечения в геодезии являются:

– Калибровка теодолита: перед началом работ теодолит проходит проверку на предмет точности установки вертикальной оси и горизонтальности лимба. После этого проводятся испытания на определение углов наклона и азимута.

– Аттестация методики нивелирования: методика нивелирования должна быть утверждена соответствующими органами и проходить регулярные проверки на соответствие требованиям.

– Использование сертифицированного GPS-оборудования: при использовании GPS-приемников для геодезических работ необходимо использовать оборудование, прошедшее сертификацию и соответствующее требованиям международных стандартов.

Метрологическое обеспечение геодезических работ – это фундамент, на котором строится достоверность и сравнимость полученных результатов. Его роль выходит далеко за рамки простого соблюдения правил измерения. Это сложная система, включающая в себя научные основы, организационные мероприятия, специальные технические средства, строгие регламенты и нормы, все направленные на достижение единства и заданной точности измерений.

Без надлежащего метрологического обеспечения геодезические данные теряют свою ценность, становясь несопоставимыми и, следовательно, непригодными для использования в инженерных проектах, строительстве, картографии и других областях.

Единство измерений – ключевой аспект метрологического обеспечения. Оно подразумевает воспроизводимость результатов, независимо от времени, места проведения работ, используемых методов и измерительных приборов. Это достигается путем калибровки и поверки всего используемого оборудования – от теодолитов и тахеометров до спутниковых приемников GPS/ГЛОНАСС.

Калибровка устанавливает соответствие показаний прибора эталонам, а поверка подтверждает его соответствие заданным метрологическим характеристикам.

Кроме того, метрологическое обеспечение охватывает процесс подготовки и обработки данных. Это включает в себя использование специального программного обеспечения, которое учитывает систематические и случайные погрешности измерений, проводит статистический анализ результатов, оценивает их точность и выявляет возможные ошибки.

Система метрологического обеспечения включает в себя не только технические аспекты, но и организационные.

Необходимо разработать и внедрить систему контроля качества измерений, проводить регулярные проверки и аттестации персонала, обеспечить хранение и обработку измерительной информации в соответствии с установленными стандартами.

Несоблюдение требований метрологического обеспечения может привести к значительным экономическим потерям, а в некоторых случаях – к катастрофическим последствиям, например, при строительстве крупных

инженерных сооружений. Поэтому строгое следование стандартам и регулярный мониторинг метрологического обеспечения являются неотъемлемой частью любых геодезических работ. Все это гарантирует надежность и достоверность полученных данных, и, как следствие, качество выполняемых работ.

В заключение данной статьи обобщим тезисы следующим суждением: метрологическое обеспечение геодезических работ является неотъемлемой частью процесса получения точных и надежных результатов. Оно способствует повышению качества выполняемых работ, снижению рисков и улучшению репутации компаний, предоставляющих услуги в сфере геодезии.

Список литературы

1. ГОСТ Р 8.820-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения. – Введ. 2015-01-01. – Москва: Стандартинформ. – 2014. – 8 с.

2. – Стандартизация в инженерно-геодезических работах - ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studme.org/283866/geografiya/standartizatsiya_inzhenerno_geodezicheskih_rabotah (дата обращения: 05.01.2025).

3. ГОСТ 23616-79 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности». [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://snip.ruscable.ru/Data1/3/3170/index.htm (дата обращения: 05.01.2025).

4. ГОСТ 21778-81 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Основные положения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ohranatruda.ru/upload/iblock/b2c/4294853533.pdf (дата обращения: 05.01.2025).

5. ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ohranatruda.ru/upload/iblock/68a/4294853528.pdf (дата обращения: 05.01.2025).

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ И ПРОБЛЕМЫ МОРЕПЛАВАНИЯ

Быкова Л.А., канд. техн. наук, доцент, Кузьмин Д.Ю.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Моряки сталкиваются с разнообразными опасностями и профессиональными рисками для здоровья на борту судов. В связи с этим целью исследования является анализ актуальных и наиболее значимых рисков в мореплавании, а также разработка рекомендаций по их предотвращению.

Материал основан на мнениях морских экспертов и анализе научных данных из PubMed и посвящен профессиональным рискам в сфере мореплавания.

Хотя в последнее время были достигнуты успехи в области предотвращения травм, несчастные случаи, вызванные опасными условиями труда и быта на море, а также несоблюдение правил безопасности, по-прежнему являются основной причиной травм и смертей.

Смертность среди моряков от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в значительной степени связана с повышенным риском и ограниченными возможностями лечения таких заболеваний в море [1]. Кроме того, стресс на борту судна и высокие нагрузки могут привести к переутомлению и изоляции, что негативно сказывается на здоровье моряков.

Инфекционные заболевания остаются актуальной проблемой в морской сфере. Воздействие опасных веществ и ультрафиолетового излучения также представляет серьезную угрозу для здоровья на борту судов.

Из-за сложных условий труда и окружающей среды на борту морякам крайне необходимо разнообразить свой досуг как на борту судна, так и на берегу. Однако, зачастую, возможности для отдыха оказываются весьма ограниченными.

Так как мореплавание по-прежнему связано с особыми профессиональными рисками, задача специалистов по охране здоровья на море и всех заинтересованных сторон – продолжать снижать эти риски на борту судов. В настоящее время морская медицина охватывает широкий спектр рабочих мест с различными профессиональными проблемами.

В последние несколько десятилетий наблюдается значительное снижение уровня стихийных бедствий и несчастных случаев на море [3]. Согласно исследованию, посвященному несчастным случаям со смертельным исходом на британских торговых судах в период с 1919 по 2005 год, было зафиксировано существенное уменьшение показателей смертности в результате катастроф и несчастных случаев с персоналом [4]. Эта тенденция была подтверждена и другими исследованиями. Основными причинами смерти в морских катастрофах были затопление судов во время тайфунов, штормов и сильных штормовых ветров, взрывы в грузовых трюмах и столкновения из-за плохой

видимости. Среди различных типов судов самые высокие показатели смертности были зафиксированы среди рыбаков в возрасте до 40 лет [3].

Неблагоприятные погодные условия, недостаточная осведомленность о безопасности, отсутствие средств индивидуальной защиты и неопытность считаются основными причинами смертельных травм, связанных с работой на борту судна. Многие смертельные случаи на судах происходят среди рядового состава и палубного офицерского состава. Такие несчастные случаи, как падение в грузовые трюмы или внутри них, падение за борт или попадание в штормовое море на палубе, часто повторяются. Смертельные травмы, полученные в нерабочее время, часто связаны с употреблением алкоголя. Согласно статистике Международной морской организации (IMO), 80 % несчастных случаев на борту грузовых судов происходят из-за человеческого фактора [5].

Помимо несчастных случаев и производственных травм, острые ССЗ являются основной причиной смертности как на море, так и на суше в промышленно развитых странах. В 1980-х и 1990-х годах смертность от сердечно-сосудистых заболеваний составляла от 55 % до 70 % всех естественных причин смерти среди моряков британских и датских торговых судов [1, 3]. Другие заболевания, такие как желудочно-кишечные, инфекционные и онкологические, по-видимому, имели второстепенное значение [2].

В других исследованиях смертности было установлено, что уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний от 27 до 45 лет составил наибольшее число случаев на 100000 моряков. Этот показатель не сильно отличается от уровня смертности у соответствующего населения на берегу. Однако стоит учесть, что среди моряков есть так называемый эффект здорового работника. Он связан с тем, что моряки проходят предварительные осмотры перед поступлением на работу и находятся под медицинским наблюдением, включая тесты на пригодность к морской службе [2].

Существенным аспектом в отношении моряков на море является то, что медицинская помощь на борту предоставляется медицинским работником, который не имеет соответствующего образования и лицензии. Это регулируется Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты, принятой в 1978 году и рядом других нормативных актов, которые устанавливают стандарт компетентности для моряков, назначенных оказывать первую медицинскую помощь на борту судна. Эти моряки должны быть готовы оперативно и эффективно действовать в случае несчастных случаев или заболеваний, которые могут произойти на судне.

В условиях моря лечение сердечно-сосудистых заболеваний затруднено из-за особенностей работы спасательной команды, задержек в проведении реанимационных мероприятий, ограничений в оказании помощи на месте и сложностей с транспортировкой пострадавших на берег.

В процессе медицинских осмотров необходимо эффективно выявлять моряков, подверженных высокому риску сердечных осложнений. Это позволит

снизить уровень заболеваемости и смертности. В настоящее время существуют надежные методы оценки риска, которые помогают определить вероятность возникновения первых симптомов сердечных заболеваний.

Для оказания медицинской помощи в море ответственному следует обратиться за телемедицинской консультацией к медицинскому врачу на берегу. Крайне желательно, чтобы специалисты, оказывающие телемедицинскую поддержку, могли получать данные ЭКГ в режиме реального времени. Это позволит им более эффективно диагностировать пациентов с неспецифическими болями в груди, особенно если речь идет о заболеваниях сердца, которые могут привести к аритмии.

В 1998 году Агтерберг и Пашье обнаружили, что у моряков уровень стресса, связанного с работой, выше, чем у населения в целом, так как работу в море не сравнить с работой на берегу из-за особых психических, психосоциальных и физических факторов [1]. Моряки отдалены от семьи в течение продолжительного времени, у них возникают экономические проблемы.

Некоторыми учеными было установлено, что для моряков период контракта составляет от трех до шести месяцев, а иногда от шести до девяти месяцев [2]. Будучи на борту судна более года, моряки испытывают дискомфорт.

Так как факторы стресса для морской профессии многообразны, необходимо разработать профилактические меры профессионального и организационного характера. Причем одной из приоритетных задач является сокращение продолжительности пребывания моряков на борту судна. Благодаря этому моряки меньше времени будут проводить отдаленно от семьи, а также это приведет к минимизации времени рабочего периода.

Вместе с тем, моряки должны научиться способам повышения стрессоустойчивости и выработки копинг-стратегий для борьбы со стрессами, например, с помощью релаксации. Для этого необходимы исследования, которые будут направлены на изучение эффективности различных копинг-стратегий, способствующих преодолению стрессовых состояний. Такие стратегии важны, так как из-за высокой степени стресса и длительной социальной изоляции могут возникать психосоматические расстройства, переутомление, эмоциональное выгорание.

В соответствии с Международной конвенцией о труде в морском судоходстве, для обеспечения безопасной и эффективной работы судно должно быть укомплектовано определенным количеством моряков. Но в последнее десятилетие произошло сокращение членов экипажа на борту, что может отрицательно отразиться на безопасности и повысить риск несчастных случаев, и, как следствие, грозит серьезными последствиями для окружающей среды и экономики.

Ввиду высоких требований к работе и ненормированного рабочего дня, часто встречающихся в двухсменном графике, может возникнуть усталость.

Продолжительный рабочий день может неблагоприятно повлиять на здоровье не только на психологическом, но и на в физиологическом уровне [2].

Также не менее важную роль играют такие факторы, как продолжительность и качество сна. Привычки и потребности во сне у каждого человека могут быть своими, но в любом случае всем необходим регулярный отдых. В соответствии с Международной конвенцией о труде в морском судоходстве (2006), максимальная допустимая продолжительность рабочего времени не должна быть более 14 часов в сутки (72 часов в неделю). Следовательно, чтобы не допустить возникновение чувства усталости, моряки должны посвящать отдыху достаточное количество времени.

Стрессовые факторы окружающей среды, такие как движение судна, шум, вибрация, воздействуют на моряков постоянно, и в рабочее время, и во время отдыха. Эти факторы способны спровоцировать стресс, особенно во время сна, и существенно уменьшить удовольствие от отдыха. Кроме того, в зависимости от погодных условий, движение судна может быть очень сложным, что также может негативно сказаться на самочувствии экипажа. Морская болезнь, протекающая в тяжелой форме, способна серьезно ухудшить самочувствие членов экипажа. Если они не получают должного лечения или не имеют необходимых медикаментов, их положение может стать крайне тяжелым.

Особенно важно снизить уровень шума в жилых помещениях, местах отдыха и питания моряков.

В морском деле существует множество профессиональных рисков, среди которых несчастные случаи и морские катастрофы, пиратство, ограниченные возможности лечения сердечно-сосудистых заболеваний, высокий уровень стресса на борту судна, включая переутомление и изоляцию, инфекционные заболевания, воздействие шума, вибрации и вредных веществ.

Несмотря на ужесточение требований безопасности на судах, работа на море остается одной из опасных.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что в первую очередь следует обратить внимание на повышение уровня подготовки экипажей в сфере оказания первой помощи, совершенствование медицинского обеспечения и обеспечение необходимых санитарных условий на борту судов. Также важно свести к минимуму возможные негативные эффекты, такие как длительное расставание с близкими, продолжительные рабочие смены и трудности в общении из-за языкового барьера на борту судна, так как эти обстоятельства могут привести к переутомлению и социальной изоляции, могут отрицательно сказаться на физическом и эмоциональном состоянии моряков.

Список литературы

1 Камалутдинов, С. Р. Динамика артериальной гипертонии и других факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у моряков во время длительных морских рейсов: дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук: 14.01.04: защищена 12.05.2011: утв. 17.06.2011. – Архангельск, 2011. – 124 с.

2 Морская медицина / под. ред. К.В. Логунова, Н.Н. Гурина. – Санкт-Петербург: Медицина, 2015. – 642 с.

3 Морской вестник: научно-технический и информационно-аналитический журнал / учредитель и издатель: ООО «Изд-во «Мор Вест». - Санкт-Петербург: Мор Вест, 2014, № 1(94) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sur.ru/sites/default/files/mpv-1-2014_small.pdf. – 18.01.2025.

4 Топалов, В.П. Оценка риска при эксплуатации судов / В.П. Топалов. - Одесса: Изд-во «Астропринт», 2010. - 128 с.

5 Человеческий фактор в судоходстве / В.П. Топалов, В.Г. Торский. - Одесса: Изд-во «Астропринт», 2015. - 244 с.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Вольнов А.С., канд. техн. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

С 1 января 2025 г. в России стартовал национальный проект «Кадры», который направлен на развитие человеческого потенциала, обеспечение кадрового обеспечения различных отраслей экономики и социальной сферы. Его цель – повысить качество подготовки специалистов, удовлетворяющих требованиям современного рынка труда, а также укрепить связь между образовательными учреждениями и работодателями в различных отраслях промышленности. Нефтегазовая промышленность – одна из ключевых отраслей, определяющая промышленный потенциал страны и Оренбургской области. Главным активом предприятий нефтегазового комплекса, от которого зависит направление и интенсивность их развития является персонал [1-4]. В современных рыночных условиях усиливающейся конкуренции между отечественными предприятиями нефтегазового комплекса борьба за высококвалифицированный персонал стала достаточно острой. По данным мониторинга рынка труда в нефтегазовом комплексе [5], численность требуемых работников списочного состава на вакантные рабочие места в разрезе отдельных видов экономической деятельности (рисунки 1-8) составила 23698 человек за II квартал 2024 года, что на 38 % больше показателя за II квартал 2023 года – 17200 человек. Если раньше традиционно персонал предприятий пополнялся за счет выпускников учебных заведений, то в условиях стихийно развивающегося рынка труда выпускники учебных заведений самостоятельно занимаются поиском работы, чтобы применить знания и удовлетворить свои потребности [1].

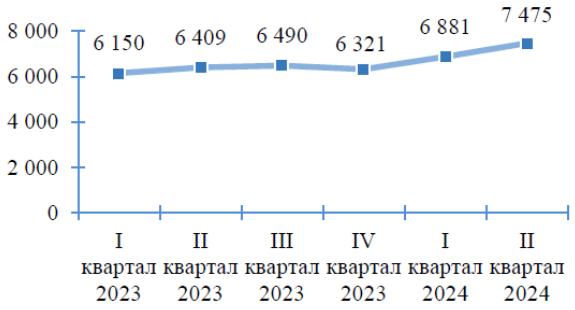


Рисунок 1 – Динамика численности требуемых работников на вакантные рабочие места по виду деятельности «Добыча нефти и нефтяного (попутного) газа», чел.

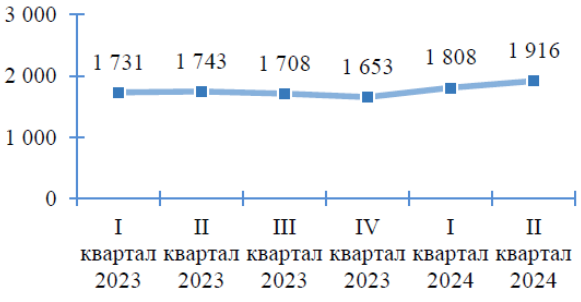


Рисунок 2 – Динамика численности требуемых работников на вакантные рабочие места по виду деятельности «Добыча природного газа и газового конденсата», чел.

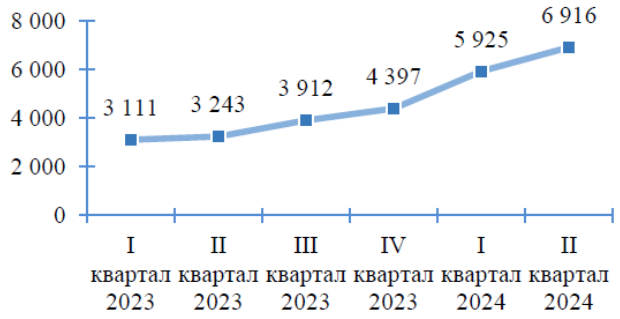


Рисунок 3 – Динамика численности требуемых работников на вакантные рабочие места по виду деятельности «Производство нефтепродуктов», чел.

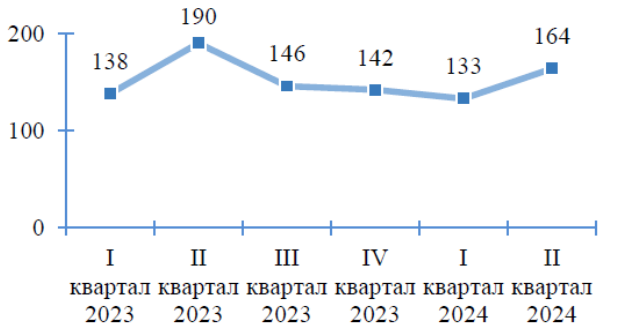


Рисунок 4 – Динамика численности требуемых работников на вакантные рабочие места по виду деятельности «Производство промышленных газов», чел.

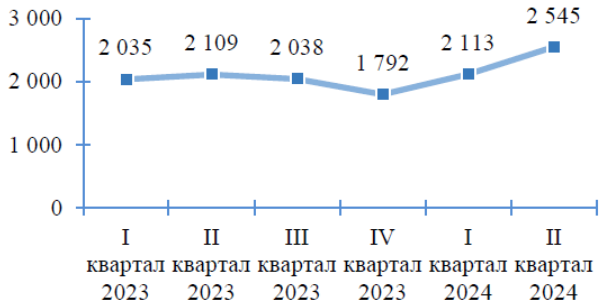


Рисунок 5 – Динамика численности требуемых работников на вакантные рабочие места по виду деятельности «Транспортирование по трубопроводам нефти и нефтепродуктов», чел.

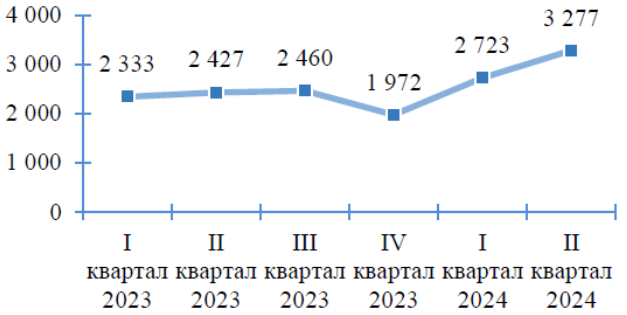


Рисунок 6 – Динамика численности требуемых работников на вакантные рабочие места по виду деятельности «Транспортирование по трубопроводам газа и продуктов его переработки», чел.

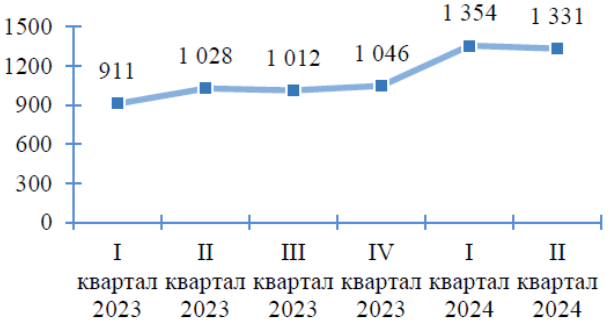


Рисунок 7 – Динамика численности требуемых работников на вакантные рабочие места по виду деятельности «Хранение и складирование нефти и продуктов ее переработки», чел.

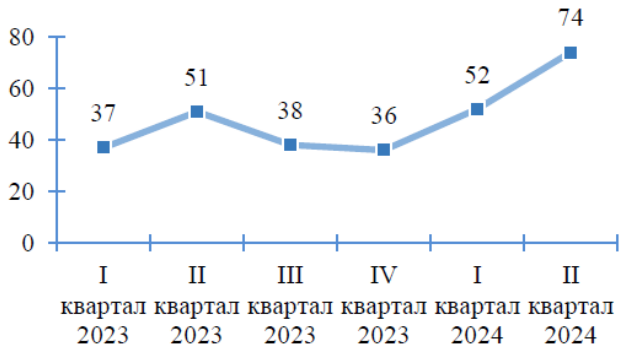


Рисунок 8 – Динамика численности требуемых работников на вакантные рабочие места по виду деятельности «Хранение и складирование газа и продуктов его переработки», чел.

Анализ источников [1-4] показал, что дефицит кадров в нефтегазовой отрасли – это сложная и многогранная проблема, которая затрагивает

экономику, безопасность и устойчивое развитие всей отрасли. Основными причинами этого явления являются:

1) Старение кадров. Существующая в отрасли рабочая сила возрастает, и многие квалифицированные специалисты выходят на пенсию. Молодежь не всегда стремится работать в нефтегазовом секторе, что приводит к нехватке опыта и кадровой базы.

2) Низкий интерес к профессиям. Молодые люди часто выбирают более современные и высокотехнологичные отрасли, такие как IT, что уменьшает приток новых кадров в нефтегазовую сферу. Академические программы и привлекательность профессий не всегда соответствуют требованиям отрасли.

3) Географические и климатические условия. Нефтегазовые проекты часто располагаются в удаленных и сложных условиях (арктические регионы и т.д.), что создает дополнительные сложности в привлечении и удержании кадров.

4) Недостаток практического обучения. Многие образовательные учреждения не могут обеспечить студентов достаточным уровнем практического обучения и стажировок, что влияет на подготовку квалифицированных специалистов. Чтобы оставаться востребованным и реализовывать себя, нужно развиваться в разы быстрее, чем рынок труда. Для этого нужно уже сейчас получать актуальные знания, осваивать новые практические навыки, внедрять новые технологические решения.

5) Конкуренция за таланты. Крупные компании в топливно-энергетическом секторе «борются» за талантливых специалистов, что создает дополнительную конкуренцию. Многие выпускники выбирают карьеру в области информационных технологий, включая разработку программного обеспечения, кибербезопасность, данные и аналитика и др. Эти сферы предлагают множество возможностей и, как правило, высокий уровень зарплат.

Современная нефтегазовая отрасль нуждается в специалистах с широким спектром компетенций, включая геологию, геофизику, бурение, добычу, переработку, транспортировку и хранение нефти и газа. Цифровизация и автоматизация в нефтегазовой отрасли играют ключевую роль в повышении эффективности, безопасности и устойчивости производства. В последние годы индустрия активно внедряет новые технологии, чтобы справиться с вызовами, такими как колебания цен на нефть, увеличение экологических требований и необходимость оптимизации процессов. Датчики на оборудовании позволяют собирать большое количество данных в реальном времени. Применение методов машинного обучения и аналитики для обработки данных помогают прогнозировать поломки и оптимизировать операции. Создание цифровых копий физических объектов (нефтяных платформ, скважин и оборудования) для их мониторинга и анализа позволяет тестировать различные сценарии без прямого вмешательства. Цифровизация помогает отслеживать экологические показатели, оптимизировать использование ресурсов и минимизировать выбросы загрязняющих веществ, что важно в условиях повышения требований к экологии. Для успешного внедрения этих технологий необходимо учитывать

специфику отрасли, инвестировать в инфраструктуру и обучение персонала. Новые разработки и внедрения заставляют образовательные организации, соискателей и студентов адаптироваться под новые профессии. Согласно Атласу новых профессий 3.0 [6], который служит инструментом для оценки и адаптации системы образования и профессиональной подготовки к изменениям на рынке труда, сформирован перечень новых должностей и профессий в нефтегазовом комплексе на период до 2030 года (таблица 1). Эксперты условно разделили эти профессии на шесть направлений: «умное» месторождение, большие данные и искусственный интеллект (ИИ), удаленное управление новой техникой, управление в условиях нестабильности, технологии новых материалов, технологии будущего, геймификация и целевое образование. Поэтому будущим абитуриентам, стоит подумать, на какое направление подготовки или профиль лучше всего обратить внимание, чтобы они были востребованы на годы вперед и позволили в полной мере реализовать себя, а образовательным организациям необходимо быть готовыми для реализации этих программ.

Таблица 1 – Перечень новых должностей и профессий в нефтегазовом комплексе на период до 2030 года (фрагмент)

Наименование должности/ профессии	Краткое описание должности/профессии
1	2
Оператор БПЛА для разведки месторождений	Специалист контролирует ход разработки месторождения и ищет новые месторождения с помощью беспилотных летательных аппаратов, оснащенных магнитометрами и другими геофизическими датчиками. БПЛА анализируют перспективные участки, проводят геодезические съемки, обследуют производственные объекты, распознают наличие или отсутствие на человеке средств индивидуальной защиты, подтверждают правильность выполненных работ
IT-геолог	Специалист, основываясь на массиве собранной информации, создает цифровую модель месторождения и отрабатывает на ней разные сценарии добычи полезных ископаемых. Сочетает познания в области геологии и сейсмографии с навыками программирования, машинного обучения и 3D дизайна
Инженер интерпретатор данных телеметрии	Анализирует массив данных, поступающих с месторождения, чтобы проконтролировать процесс, предусмотреть возможные чрезвычайные ситуации и принять оперативные решения
Оператор оборудования для СПГ	Обслуживает оборудование для производства и транспортировки сжиженного природного газа (СПГ), установки для заправки судов
Инженер по	Помогает перейти к передовым методам увеличения нефти и

внедрению МУН	газоотдачи пластов. Рассчитывает, какой метод лучше подходит для конкретного месторождения и какое оборудование, а также специалисты понадобятся для его осуществления
Инженер роботизированных систем	Обслуживает автоматизированные системы мониторинга, разработки, добычи и переработки месторождений полезных ископаемых и управляет ими, в том числе удаленно
Проектировщик систем Smart Field	Проектирует и совершенствует автоматизированные системы для «умных месторождений». С одной стороны, сочетает технические познания в добыче полезных ископаемых и робототехнике, с другой, хорошо понимает производственные процессы и умеет оптимизировать управление месторождением
Аналитик производственных данных и специалист по машинному обучению	Специалист по машинному обучению разрабатывает алгоритмы, по которым оборудование может принять решение. Специалист по машинному обучению определяет, сложность и важность проблемы, разрабатывает порядок решения и определяет какие данные и в каком объеме нужны для решения производственной задачи

Продолжение таблицы 1

1	2
Сервисный инженер – нефтяник по цифровизации – BIG DATA архитектор	BIG DATA архитектор решает вопросы сбора и обработки большого объема сложно структурированных данных (сотни терабайт) при реализации технологических процессов на нефтегазовых месторождениях. Работа усложняется тем, что данные поступают с разной скоростью, требуется ответ на входящие сигналы с разными временными промежутками
Инженер по созданию цифровых двойников месторождений	Инженер создает цифровые двойники месторождений, моделирует физические процессы, происходящие в пластах, моделирует возможные изменения геологических и геофизических процессов, передаёт информацию о цифровой модели для дальнейшей обработки и принятия оптимальных решений
Защитник от кибератак	Специалист не только помогает обезопасить данные компаний, но и устанавливает факт нарушения, собирает доказательства и подготавливает данные для правоохранительных органов
Инженер - нанотехнолог	Инженер занимается разработкой новых материалов и изучением их свойств в сферах нефтепереработки и производства нефтегазового оборудования
Оператор 3D -	Инженер использует 3D принтеры для создания новых

печати	деталей прямо на промысле, что позволяет модернизировать и ремонтировать оборудование без необходимости заказывать комплектующие из других регионов

Поэтому современная система подготовки инженерных кадров для нефтегазовой отрасли сталкивается с рядом вызовов, связанных с ускоренным технологическим развитием, повышенными требованиями к квалификации специалистов, необходимостью адаптации к меняющимся условиям работы и ростом конкуренции на рынке труда. При этом высшим учебным учреждениям тоже необходима более гибкая модель образования направленная, прежде всего на потребности нефтегазовых организаций, а также учитывающая новые высокотехнологические вызовы. Поэтому основными направлениями подготовки кадров в ближайшем будущем должны стать цифровизация и автоматизация, устойчивое развитие и экология, междисциплинарный подход, гибкость и адаптивность образовательных программ, практическое обучение и инновационное мышление (рисунок 9). Остроту нехватки кадров частично поможет снять привлечение и адаптация иностранного рабочего персонала. Эффект также могут дать разрабатываемые программы для зарубежных специалистов на базе российских вузов и открытие в дружественных нам странах профильных учебных центров. Однако глобально это не решит проблему.

Для подготовки конкурентоспособных инженеров, необходимо внедрять инновационные подходы к образовательным программам и методикам обучения. Это включает в себя интеграцию практического опыта в процесс обучения, использование симуляторов и виртуальной реальности, внедрение проектного обучения, развитие межпредметных связей и командной работы. Проектное обучение позволяет студентам применить полученные знания на практике, решая реальные задачи отрасли. Использование симуляторов и VR-технологий позволяют обучающимся отрабатывать практические навыки в безопасной и контролируемой среде. Цифровые технологии играют все более важную роль в процессе образования, позволяя создавать интерактивные и индивидуализированные программы обучения. Использование онлайн-платформ, мобильных приложений, виртуальной реальности, ИИ позволяет повысить эффективность обучения, расширить доступ к образованию и сделать процесс обучения более интересным и увлекательным. Разработка онлайн-курсов и платформ позволяет обеспечить доступ к образовательным ресурсам в любое время и в любом месте.

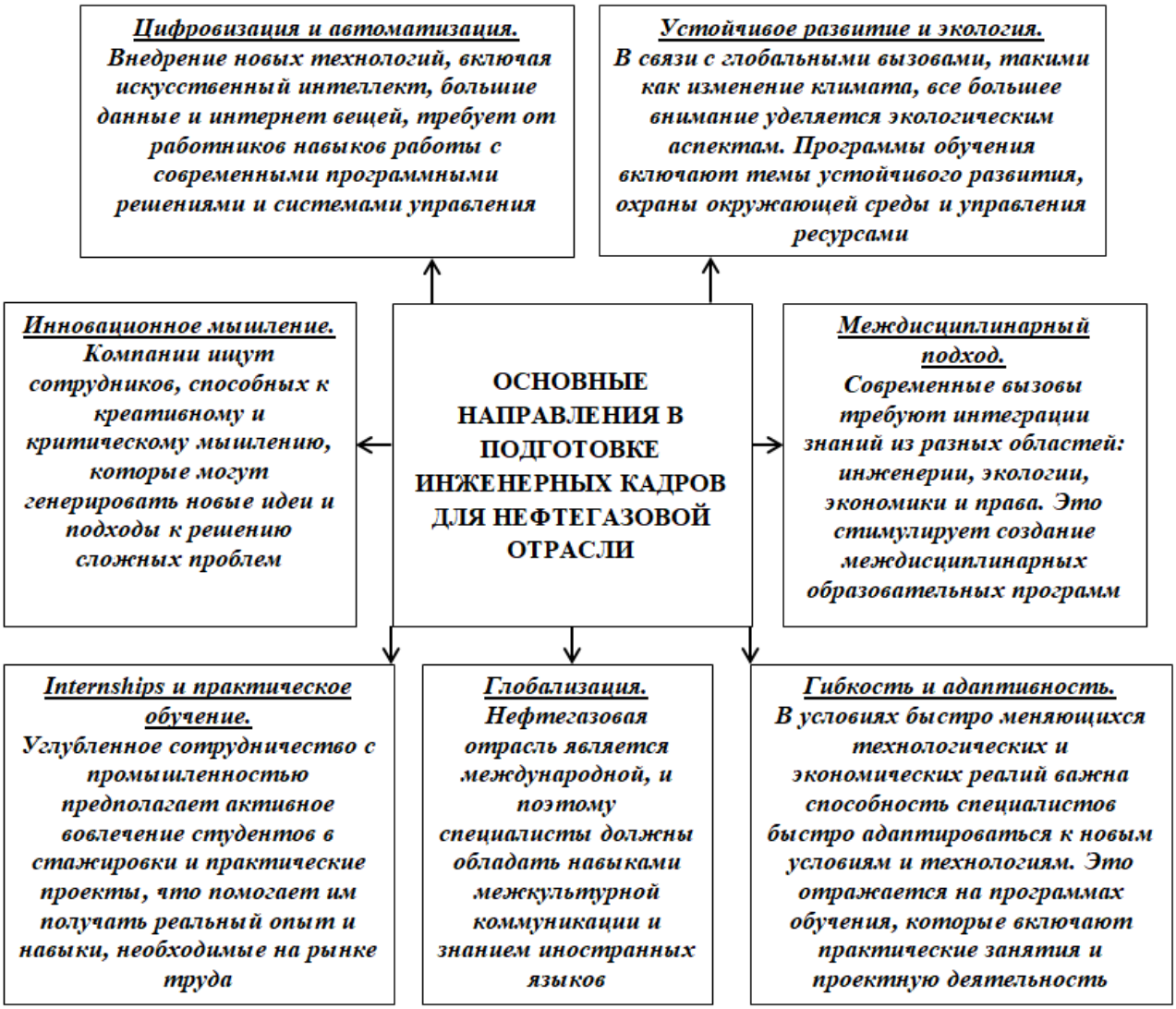


Рисунок 9 – Основные направления по подготовке инженерных кадров для нефтегазовой отрасли

Интеграция науки, образования и производства является ключевым фактором для повышения качества подготовки инженерных кадров. Лучшие практики включают в себя сотрудничество вузов с предприятиями отрасли, создание совместных лабораторий и центров исследований, проведение практик на производстве, привлечение специалистов отрасли к преподаванию. Государственно-частное партнерство играет важную роль в развитии инженерного образования. Совместные инвестиции в развитие материально-технической базы, создание новых образовательных программ, проведение исследований и разработок позволяют повысить качество подготовки специалистов и адаптировать образовательные процессы к потребностям отрасли. ВУЗами и научно-исследовательскими институтами накоплен значительный объем исследований и разработок, подходящих для отечественных месторождений и нефтеперерабатывающих предприятий. С другой стороны, компании испытывают потребность в адаптированных инновационных решениях конкретно под их промысел. Причина этого, в том, что научные учреждения часто не имеют навыков по продвижению

собственных научных исследований. Кроме того, инфраструктура коммерциализации научных разработок работает неэффективно: предприятия, готовые приобретать патенты, не могут их найти. Для преодоления этой ситуации в обозримом будущем должны быть созданы специализированные инжиниринговые центры эффективного посредничества между производством и наукой. В таких компаниях будут нужны менеджер проектов, которые смогут наладить взаимодействие сторон. Для достижения национальной цели технологического лидерства необходимо также интегрировать в образовательный процесс деятельность организации изобретателей и рационализаторов. Проводимые совместные мероприятия должны стать площадкой для обмена опытом, генерации новых идей и поддержки изобретателей. Особое внимание необходимо уделить деятельности студенческих конструкторских бюро (СКБ) и научно-технологических центров. СКБ занимаются разработкой и реализацией различных проектов в сфере инженерии, науки и технологий. Такие бюро вовлекают студентов в практическую деятельность, предоставляя им возможность применять теоретические знания на практике, развивать навыки проектирования и работы в команде, а также готовить их к будущей профессиональной деятельности. СКБ могут иметь различные направления работы – от разработки программного обеспечения и создания робототехники до инженерного проектирования и проведения научных исследований. Для СКБ важно участвовать в акселерационных программах – цель которых привести стартап к точке, где он будет готов к масштабированию, привлечению инвестиций или выходу на рынок с готовым продуктом. Основными направлениями научно-технологических лабораторий и центров должны стать цифровая трансформация промышленности (генеративный ИИ, создание масштабируемых облачных платформ процессов развития, прототипов программной системы компьютерной визуализации больших данных и др.), реинжиниринг нефтегазового оборудования (создание технологий композитного ИИ), нанотехнологии и наноматериалы (разработка технологий производства нефтегазового оборудования, обеспечивающих повышение износостойкости).

Таким образом, проблема дефицита квалифицированных кадров в нефтегазовой отрасли действительно требует комплексного подхода и сотрудничества между различными участниками. Основными мероприятиями, которые могли бы изменить ситуацию является не только рост зарплат и улучшение условий труда, но и льготы для сотрудников нефтегазовой отрасли, изменение государственной политики в части популяризации профессий, разработка программ переквалификации под запрос работодателей, а также увеличение количества бюджетных мест в профильных вузах и в целом более плотную работу с учебными заведениями. Необходимо обеспечить выпускников, обладающих передовыми знаниями, практическим опытом и инновационным мышлением, способных внести свой вклад в развитие отрасли. При этом образовательным учреждениям необходима постоянная работа по

совершенствованию и разработке программ по привлечению и удержанию талантливых специалистов, включая корпоративные стажировки, практикумы и наставничество, улучшение образовательных программ и партнерство с другими учебными заведениями для создания практических курсов и повышения профессиональных навыков студентов. Немало важным является разработка программ по адаптации и обучению работников, а также пересмотр карьерных путей и возможностей для роста.

Список литературы

1 Шишов, А. Р. Оценка состояния внешнего и внутреннего рынка труда предприятия нефтегазового комплекса / А. Р. Шишов // Скиф. Вопросы студенческой науки. – №5 (81). – 2023. – С. 358-363.

2 Иванов, А. Ф. Подготовка востребованных инженерных кадров для нефтегазового комплекса / А.Ф. Иванов // Высшее образование в России. – 2016. – №8-9. – С. 106-111.

3 Иванов, А. Ф. Модель непрерывной профессиональной подготовки кадров для нефтегазовой отрасли на основе сочетания традиционных и информационных технологий в условиях регионального вуза / А.Ф. Иванов, О.Г. Миндиярова // Инновационная наука. – 2015. – №6-1. – С. 212-214.

4 Шайдуллина, А. Р. Региональный опыт подготовки кадров для нефтедобывающей отрасли в системе «Ссуз вуз производство» / А.Р. Шайдуллина // КПЖ. – 2009. – №1. – С. 23-31.

5 Мониторинг рынка труда в нефтегазовом комплексе [Электронный ресурс]. / Общероссийское отраслевое объединение работодателей нефтяной и газовой промышленности. – Режим доступа: https://orngp.ru/wp-content/uploads/2024/12/Мониторинг-2024.pdf – 28.01.2025.

6 Атлас новых профессий 3.0 [Электронный ресурс]. / ООО «Атлас новых профессий». – Режим доступа: https://new.atlas100.ru – 28.01.2025.

О ПЕРСПЕКТИВАХ СОЗДАНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА НА ТЕРРИТОРИИ КАМПУСА ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Лебедев О.С., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Идея создания геодезического полигона на территории ОГУ возникла в процессе проведения производственных практик и лабораторных занятий для студентов направления 21.03.02 Землеустройства и кадастры. Именно благодаря геодезическому полигону, приобретаемые на нем теоретические знания, переходящие в симбиоз с практической деятельностью обучающихся, позволят достичь наивысшего количества будущих специалистов в области геодезии и маркшейдерии, а также даст возможность успешно переквалифицироваться или повысить свою квалификацию всем заинтересованным лицам.

Следовательно, при наличии своего учебного полигона вузу будет по силам решить такие задачи в области образовательной деятельности по направлению 21.03.02 Землеустройства и кадастры:

1. Научить обучающихся создавать абрис участка, объекта съемки;
2. Определять координаты на местности в натуре, с дальнейшим составлением плана теодолитного хода, плана триангуляции, полигонометрии, плана высоты по квадратам;
3. Изучать деформации верхнего слоя земли, путем изменения координат и высоты станции или же пикета;
4. Повысить у студентов ответственность к учебному оборудованию, труду, распределению обязанностей, расчету рисков геодезической съемки;
5. Повысить личностные качества, а также укрепить учебно-материальную базу;
6. Научить перекодировать координаты, правильно изменять системы координат, рассчитывать координаты на местности и переносить их на план, работать с различными масштабами;
7. Соблюдать технику безопасности при съемочных работах;
8. Знакомить с порядком проведения метрологической аттестации для поверки геодезических приборов (теодолитов, нивелиров, дальномеров, тахеометров, кипрегелей, рулеток, гиротеодолитов, гравиметров, приборов оперативного определения координат);
9. Проводить испытания новых геодезических приборов;
10. Проводить исследования технологий и методов геодезических измерений;
11. Осуществлять учебные мероприятий по подготовке кадров, а также по освоению новых приборов и технологий измерений.

Геодезический полигон – это участок земли, на котором проводятся геодезические измерения для определения размеров, формы и положения поверхности земли. Такой полигон обычно включает сеть контрольных точек, расстояния между которыми измерено с большой точностью. При этом геодезический полигон должен включать в себя комплекс определенных элементов [1]:

1. Образцовый базис;
2. Сеть микротриангуляции;
3. Нивелирный полигон;
4. Образцовый азимут;
5. Контрольно-поверочную сеть;
6. Гравиметрический пункт.

Это те самые 6 элементов фундаментальности геодезического полигона, благодаря которым, полигон будет считаться полигоном и на нём смогут проводиться геодезические, учебно-геодезические, исследовательско-геодезические работы.

Рассмотрим основные требования к созданию геодезического полигона:

1. Полигон должен находиться на территории с минимальными воздействиями внешних факторов, таких как вибрации, шум, ветер;
2. Должен быть легкий доступ к измерительным станциями и полная видимость пикетов;
3. Обширная территория для установки достаточного количества контрольных точек, благодаря которым, будут получены наиболее точные результаты;
4. Оптимальное расстояние между контрольными точками, для обеспечения точности и безопасности измерений;
5. Используемое геодезическое оборудование обязано пройти поверку и быть откалиброванным, согласно Федеральному закону «Об обеспечении единства измерений», ст. 13 «Поверка средств измерений» [2];
6. Наличие запасного оборудования на случай поломки основного или на случай прохождения поверки и калибровки;
7. Территория должна находиться под прямыми лучами солнца, в условиях минимального изменения метеорологических условий;
8. Наличие в районе геодезического полигона геодезический сети, элементы которой могут быть использованы в его составе.
9. Отсутствие промышленных и сельскохозяйственных угодий, препятствующих качественному проведению измерений и выполнению всех требований по обеспеченности сохранности геодезического полигона;
10. Условия землепользования участком, предназначенным для размещения объектов геодезического полигона, или, по крайне мере, полосой вдоль образцового базиса шириной не менее 30 метров и участком, занятым контрольно-поверочной сетью.

Основным элементом для создания геодезического полигона является создание образцового базиса второго разряда длиной не менее 2 км,

обеспечивающий воспроизведение длины с допустимым значением среднеквадратичной погрешности, равным (0,3 +/- $1*10^{-6}$ Д) мм. Также допускается иметь геодезический пункт 3 разряда, но не менее одного километра, обеспечивающего воспроизведение длины с допустимой среднеквадратичной погрешностью равным (0,5 +/- $3*10^{-6}$ Д) мм. [1].

Помимо вышеперечисленных, обязательным условием создания геодезического полигона является твердо замоноличенные станции, две и более, которые не проседают в грунте построек, и у которых должны быть известны точные координаты, для правильного выполнения учебных и исследовательских работ.

Благодаря соблюдению всех перечисленных требований созданный геодезический полигон позволит достичь высокой точности результатов геодезических измерений, исследований и обеспечить надежность получаемых данных для последующих учебных и научных работ.

В одном полигоне возможно объединение всего комплекса обязательных элементов, благодаря чему существенно сократятся затраты на создание универсального полигона, так как для съемки нивелирной сети и сети микротриангуляции, а также теодолитного хода можно создавать отдельные полигоны. Однако для объединения всех элементов в один полигон, требуется участок с большой площадью.

К сожалению, территория кампуса Оренбургского Государственного Университета ограничена городской инфраструктурой и не позволяет на ней основной элемент геодезического полигона - образцовый базис, длина которого для второго разряда должна быть не менее двух километров, а в случае третьего разряда - не менее одного километра.

Однако для создания учебно-геодезического полигона в целях изучения различных геодезических дисциплин и повышения квалификации можно попытаться создать относительно небольшой полигон для освоения отдельных элементов из общего комплекса геодезической науки.

Исследуя территорию кампуса ОГУ, лучшим вариантом для создания учебно-геодезического полигона по мнению авторов является участок, выделенный на рисунке 1.

Данный участок подойдет для изучения сети микротриангуляции, так как отвечает следующим требованиям:

1. Сеть микротриангуляции рекомендуется составлять из двух геодезических четырехугольников: большого - со сторонами 0,5-3,5 км и малого - со сторонами 0,3-1,0 км.
2. Большой четырехугольник предназначен для испытаний и контроля высокоточных и точных теодолитов с СКП измерения горизонтального угла 2”.
3. Между пунктами сети микротриангуляции, составляющими одну фигуру, должна быть взаимная прямая видимость [1].

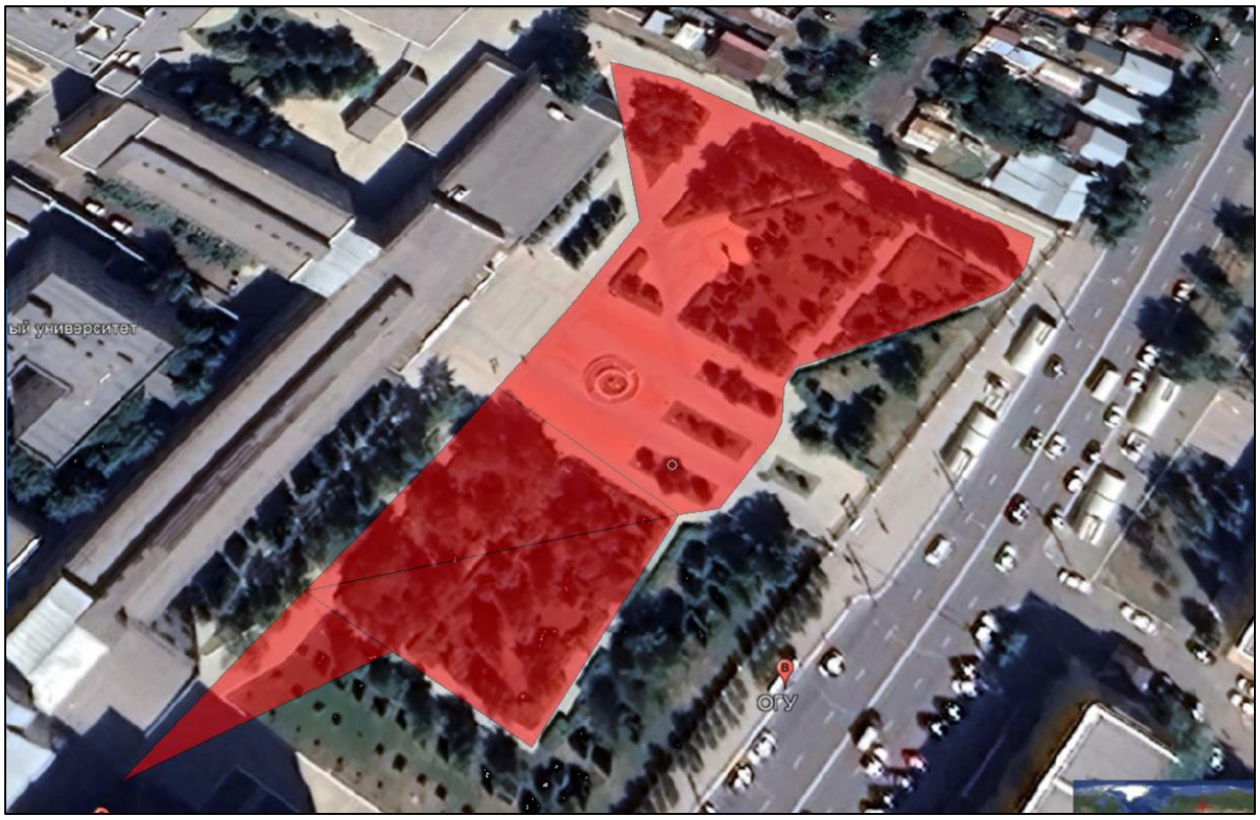


Рисунок 1 - Полигон для микротриангулиции

Список литературы

1. РТМ 68-8.20-93 Руководящий технический материал. Полигоны геодезические. Общие технические требования/ - Введ. 1994-09-01. – Москва: ЦНИИГАиК, 1994. – 10 с. Режим доступа: https://meganorm.ru/Data2/1/4293849/4293849483.pdf (дата обращения 30.12.2024 г.)

2. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об обеспечении единства измерений» Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/3bfb763ea01f7fc945dd7b589037fea5b6c90643/ (дата обращения 27.12.2024 г.)

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВЫХОДЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Гаев И. А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Источником (родником, ключом) называется естественный выход подземных вод на земную поверхность. Выход подземных вод на поверхность обуславливается тремя часто связанными между собой факторами.

1) Наличием в районе интрузий и даек, в зонах контактов которых с осадочными породами могут образоваться открытые трещины, выводящие на поверхность подземные воды.

2) Структурно-геологическим строением местности, т.е. наличием дизъюнктивных и пликативных дислокаций (антиклинальных складок с крыльями, нарушенными сводами, зон тектонических нарушений, открытых тектонических трещин, и пр.).

3) Расчленением местности, т.е. пересечением водоносных горизонтов эрозионными и другими отрицательными формами современного рельефа – речными долинами, балками, оврагами, распадками, озёрными котловинами и т. п.

Имеющиеся частные классификации и схемы построены или по характерным горным породам, с которыми связаны источники (А. Гейм), или по гидравлическому признаку (связь с напорными и безнапорными водами) с учётом условий выхода источников (К. Кейльгак, Е. Принц, Р. Кампе, Ф.П. Саваренский, А.Н. Семихатов, О.К. Ланге и др.), по характеру горных пород в сочетании с типами подземных вод (А.М. Овчинников), по режиму источников (М.Е. Альтовский) и другие [1, 2].

Целью данной работы является рассмотрение выходов подземных вод, водоносных горизонтов. Также является важной оценка риска, связанная с загрязнением подземных вод.

По классификации советского гидрогеолога А.М. Овчинникова выделяется три группы источников в зависимости от питания водами верховодки, грунтовыми или артезианскими водами. Источники первой группы, питающиеся верховодкой, располагающиеся обычно в зоне аэрации, имеют резкие колебания дебита (вплоть до полного иссякания), химического состава и температуры воды. Источники, питающиеся грунтовыми водами, отличаются большим постоянством во времени, но также подвержены сезонным колебаниям дебита, состава и температуры. Они подразделяются на эрозионные (появляющиеся в результате углубления речной сети и вскрытия водоносных горизонтов), контактные (приуроченные к контактам пород различной водопроницаемости) и переливающиеся (обычно восходящие, связанные с фациальной изменчивостью пластов или с тектоническими

нарушениями). Источники артезианских вод отличаются наибольшим постоянством режима; они приурочены к областям разгрузки артезианских бассейнов. Химический и газовый состав воды источников разнообразен; он определяется, главным образом, составом разгружающихся подземных вод и общими гидрогеологическими условиями района. По признакам выхода вод на земную поверхность родники подразделяются на три типа: реокрены, лимнокрены и гелокрены. Реокрен образует узкий и быстрый ручей, который течет по склону и впадает в другой более крупный водоем. Характерен для склонов или у основания холмов, на склонах речных долин или иных эрозионных врезах. Лимнокрен на выходе образует небольшой проточный водоем, так называемую «ванну», из которой вытекает ручей. На дне лимнокреновой ванны часто наблюдаются грифоны (ключи), по которым поступают подземные воды на дневную поверхность. Грифон — водоподводящий канал (стержень), заканчивающийся у поверхности чашеобразной впадиной. Множественные небольшие выходы подземных вод на относительно ровную поверхность образуют гелокрен, обычно выраженный топким, заболоченным местом. Совокупность нескольких близко расположенных гелокренов составляет кренополе. Обычно из гелокрена или кренополя берут начало один или несколько родниковых ручьев с небольшим дебитом [3].

В связи с тем, что родники являются выходами подземных вод на дневную поверхность имеет смысл подробно проанализировать некоторые особенности подземных вод.

Подземные воды незаменимы, они служат основным источником питьевой воды, санитарии, ирригации и промышленной деятельности благодаря своей доступности и надежности. Его широкая доступность, естественная фильтрация через слои почвы и относительная стабильность в снабжении по сравнению с поверхностными водами делают его важнейшим ресурсом, особенно в районах с ограниченным или переменным количеством осадков. Однако этот важнейший ресурс становится все более уязвимым для чрезмерной эксплуатации и неправильного управления. Особенно в городских районах развивающихся стран около 50 процентов подземных вод поступает из колодцев, родников и скважин. Напротив, многие развитые страны в большей степени полагаются на очищенную поверхностную воду, при этом на подземные воды приходится около 30 процентов от общего объема водопользования в Соединенных Штатах и около 25 процентов в странах Европейского союза. Более миллиарда человек в Азии и 150 миллионов в Латинской Америке в значительной степени зависят от этих подземных источников питьевой воды. По мере роста спроса на воду уровень грунтовых вод тревожно снижается. Это значительная добыча полезных ископаемых привела не только к снижению уровня грунтовых вод, но и к количественному истощению этого жизненно важного ресурса. Кроме того, качество оставшихся грунтовых вод значительно ухудшилось из-за неправильного обращения с промышленными и бытовыми отходами и сельскохозяйственными химикатами.

В подземных водах химический состав в целом вызван растворением горных пород и выветриванием, в частности растворением карбонатных минералов. Также катионообмен может оказать влияние на некоторые пробы воды. Заслуживает внимания то, что во время сезона дождей катионообмен был более интенсивным, чем в сухой сезон. На основе однофакторной оценки качества воды было выявлено, что загрязнение NO_3 является наиболее серьезным показателем в районе исследования. Как в сухой, так и во влажный сезоны оно превышало стандартное значение более чем в десять раз, причем большинство проб воды превысили этот порог. На основе данных, полученных с помощью модели оценки риска для здоровья, питьевые подземные воды загрязнённые нитратами представляют более серьезный риск, чем воздействие нитратов при контакте с кожей. Для снижения рисков для здоровья, связанных с загрязнением нитратами, которое в первую очередь возникает в результате деятельности человека, можно принять ряд мер. Например, оптимизировать структуру сельского хозяйства, контролировать источники загрязнения, усилить мониторинг качества воды и принять меры по активной очистке подземных вод.

Были проанализированы результаты опробования выходов подземных вод Оренбургской области (таблица 1, 2).

Таблица 1 - Средние показатели качества подземных вод Оренбургской области

Наименование показателя	Зона			ПДК
	Западная	Центральная	Восточная	
pH	7,5	7,3	7,2	6 – 9
Общая жесткость, ммоль/л	4,4	4,1	7,3	7,0
Общая минерализация, мг/л	665,8	780,0	448,4	от 1000 до 1500

На здоровье человека очень сильно влияет общая жесткость, у которой присутствуют катионы Ca+Mg [9].

Считается, что повышенная жесткость воды нарушает функции печени, вызывает колиты, гастрит, язвенную болезнь, снижает кислотность желудочного сока, вызывает болезни мочевыводящих органов, мочекаменную болезнь, ошлакованность организма, желудочные заболевания.

Таблица 2 - Содержание эссенциальных и токсичных микроэлементов в подземных водах Оренбургской области, мг/л

Элемент	Зона			ПДК
	Западная	Центральная	Восточная	
Zn	1,99±0,099	1,44±0,072	4,73±0,237	5,00
Cu	0,08±0,004	0,06±0,003	1,053±0,053*	1,00
Cd	0,001±0,00005	0,001±0,00005	0,0006±0,00003*	0,001
Pb	0,02±0,001	0,02±0,001	0,03±0,0015	0,03

Сульфатно-натриевый подтип наибольшим образом распространен в сульфатных водах, где, при минерализации <0,9 г/дм^3 воды выражаются высоким уровнем кальция и магния с гидрокарбонатным анионным составом.

В диапазоне минерализации 0,9-1,6 г/дм^3 в анионной части в большинстве проявляются сульфаты, у катионов – кальций (магний) и натрий [4]. Вода становится в основном хлоридно-натриевой, если учитывать увеличение минерализации до 1,6 г/дм^3 и более.

Общее количество органических соединений характеризует окисляемость воды как $KMnO_4$. ПДК окисляемости в питьевой воде 5 мг/дм^3 O_2. В целом подземные воды Оренбуржья выражаются окисляемостью 1,5-3,0 мг/дм^3. Когда в подземные воды попадает канализационная, сбросная вода, а также из других загрязнителей, то окисляемость может повышаться на 1-2 порядка [5, 6].

В питьевой воде ПДК фенола составляет 0,25 мг/дм^3. Фенолы делят на две группы – летучие и нелетучие, первые наиболее опасны, так как характеризуются широким распространением и способны легко мигрировать в воде [7, 8].

Исследования демонстрируют то, что различные показатели воды в общем входят в норму. Необходимо только учитывать, что в Центральной части Оренбуржья подземные воды с немного повышенными значениями pH от 8 до 9,1 [4]. В Западной части мягкая вода с жесткостью 4,1–4,4 мг-экв/л, а Восточная часть Оренбургской области показывает, что уровень жесткости воды больше почти в 2 раза. Общая минерализация в Центральной части Оренбуржья (780 мг/л), что выше, чем в Западной части в 1,17 раза, и в 1,74 раза выше, чем на Востоке. Зафиксировано, что содержание цинка в подземных водах Восточной части Оренбуржья выше, чем в Центральной и Западной – в 3,3 и 2,4 раза. Содержание меди в Восточной части Оренбуржья выше, чем в Западной части в 13,2 раза, и Центральной – в 17,6 раза ($p \leq 0,001$). Установлено, что уровень свинца не превышал ПДК для этого элемента по Оренбургской области. В Центральном Оренбуржье выявлено, что есть повышенная концентрация ионов кадмия.

Здоровье человека неразрывно связано с загрязнением подземных вод. Загрязненные нитратами подземные воды, будь то при питье или контакте с кожей, могут негативно сказаться на здоровье человека. В этом исследовании рассматривались особенности естественных выходов подземных вод, и оценивался риск, связанный с загрязнением подземных вод.

Список литературы

1. Сивохип Ж.А. Дисертация к.г.н «Природное разнообразие и геоэкологические особенности родников и родниковых урочищ Оренбургской области».

2. Албул С.П., Асатур К.Г., Бабушкин В.Д., Володько И.Ф., Давидович В.И., Максимов В.М., Паукер Н.Г. Справочное руководство гидрогеолога. Том 1. Недра, Ленинград, 1967 г., 591 стр., УДК: (083) 551.490.

3. Овчинников А.М. Гидрогеохимия. Недра, Москва, 1970 г., 200 стр., УДК: 551.491.4.

4. Е.В. Сальникова, О.В. Кван, А.Н. Сизенцов. Показатели Качества Подземных вод Оренбургской области. Микроэлементы в медицине. 2017, 18(1): 52–56.

5. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин М.А. и др. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. 408 с.

6. Самарина В.С., Гаев А.Я., Нестеренко Ю.М. и др. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод (на примере эколого-гидрогеохимического картирования бассейна реки Урал, Оренбургская область). Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. 444с.

7. Сквалецкий Е.Н. К оценке ресурсов и использования подземных вод Оренбуржья// Водные ресурсы, геологическая среда и полезные ископаемые Южного Урала. Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000. С. 14-35.

8. Шевцова Л.Ф. Булгаков А.В. Прогнозные эксплутационные ресурсы подземных вод и обеспеченность ими народного хозяйства Оренбургской области// Водные ресурсы, геологическая среда и полезные ископаемые Южного Урала. Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000. С. 35-40.

9. Е.Н. Сквалецкий, А.А. Донецкова. О влиянии качества подземных вод на человека в Оренбуржье. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2011 г.

ВОПРОСЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЕНБУРГА)

Галеев Р.И., Чекмарева О.В. канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В г. Оренбурге насаждения общего пользования представлены, преимущественно, парками и скверами. По количеству и земельной площади более распространены скверы – в городе их насчитывается 22, общей площадью 242 тыс. $м^2$.

В пределах города скверы располагаются неравномерно. Наибольшее количество скверов 11 шт. приходится на Ленинский район при этом их общая площадь составляет – 104100 $м^2$. Наибольшая площадь скверов – 141500 $м^2$ на Центральный район Оренбурга. В таблице 1 представлен перечень скверов в г. Оренбург и их площади.

Таблица 1 – Скверы г. Оренбурга

№	Название сквера	Площадь сквера, $м^2$	Район города
1	Сквер имени Владыки Леонтия	10000	Ленинский
2	Сквер имени Ю.А. Гагарина	5000	Ленинский
3	Сквер имени Осипенко	5000	Ленинский
4	Ленинский сквер	9000	Ленинский
5	Сквер Победы	11000	Ленинский
6	Сквер им. Радушиной	4800	Ленинский
7	Сквер им. В.П. Самохина	22300	Ленинский
8	Сквер на улице Маршала Г.К. Жукова	6000	Ленинский
9	Сквер на улице Новой	10000	Ленинский
10	Сквер у здания администрации Южного округа	10000	Ленинский
11	Сквер у Дома Памяти	7000	Ленинский
	Итого по Ленинскому р-ну	104100	
12	Сквер Петра Великого	8000	Центральный
13	Сквер у Дома Советов	11000	Центральный
14	Сквер имени В.Н. Лебедева и Р.Ф. Сираева	30000	Центральный
15	Сквер 8 Марта	7000	Центральный
16	Сквер у кинотеатра «Сокол»	12500	Центральный

Продолжение таблицы 1

№	Название сквера	Площадь сквера, м^2	Район города
17	Сквер у ДК «Россия»	47000	Центральный
18	Сквер у Вечного Огня	14000	Центральный
19	Сквер Четвертого апреля	12000	Центральный
	Итого по Центральному р-ну	141500	
20	Сквер Кобозева	4000	Промышленный
21	Привокзальный сквер	2000	Промышленный
22	Сквер Ткачева	10000	Промышленный
23	Сквер на улице Химической	6000	Промышленный
24	Сквер им. Соловецких Юнг	22000	Промышленный
25	Сквер на улице Новой	10000	Промышленный
26	Сквер имени Героя России Александра Прохоренко	4100	Промышленный
27	Сквер Хлебного Городка	20800	Промышленный
	Итого по Промышленному р-ну		
28	Сквер у памятника Дзержинскому	20000	Дзержинский
29	Сквер на улице Терешковой	23000	Дзержинский
30	Аллея Победы	29000	Дзержинский
31	Сквер Детства	26000	Дзержинский
32	Сквер Салмышского Боя	38000	Дзержинский
	Итого по Дзержинскому р-ну	136000	Дзержинский
	Всего по г. Оренбург	381600	

В городе имеется 6 парков, в том числе по одному в Центральном и Промышленном районах - это Парк Перовского и Парк им. В. И. Ленина, по два – в Дзержинском и Ленинском районах, это парк Гуського, парк им. 50-летия СССР и Зауральная роща, Парк им. 50-летия ВЛКСМ.

Общая площадь парков составляет 838 031 м^2 (таблица 2). Самым большим парком города является Зауральная роща, расположенная на берегу р. Урал. На площади - 370000 м^2 произрастают естественные насаждения тополя с участками клёна, вяза и других растений.

Другим крупным парком города является парк им. 50-летия СССР. Парк характеризуется большим разнообразием видового состава – здесь встречается около 20 видов деревьев (береза, вяз, дуб, ива, клен, липа, рябина, тополь, сосна и др.) и около 20 видов кустарников (шиповник, сирень, снежноягодник, облепиха и др.). Однако, состояние насаждений оценивается как ослабленное, близкое к критическому [1].

Таблица 2 – Парки г. Оренбурга

№	Название парка	Площадь парка, м^2	Район города
1	Парк Перовского	39000	Центральный
2	Парк им. В. И. Ленина	65000	Промышленный
3	Парк Гуського	104031	Дзержинский
4	Парк им. 50-летия СССР	160000	Дзержинский
5	Зауральная роща	370000	Ленинский
6	Парк им. 50-летия ВЛКСМ	100000	Ленинский
	Итого	838 031	

При проектировании любого города пользуются нормами озеленения, которые дифференцированы в зависимости от размера города и климатических условий. Действующий норматив по площади озелененных территорий для города и сел представлен в таблице 3.

Таблица 3 Площадь озелененных территорий общего пользования [2].

Озелененные территории общего пользования	Площадь озелененных территорий, м^2/чел			
	Крупнейших, крупных и больших городов	Средних городов	Малых городов	Сельских поселений
Общегородские	10	7	8 (10)	12
Жилых районов	6	6	-	-

В целом данные показывают, что нормы озеленения в пределах города Оренбурга не достаточны.

Таким образом, площадь зеленых насаждений общего пользования в городе составляет 1219631 м^2, в т. ч. скверы – 381600 м^2, парки – 838031 м^2.

Проблема недостаточного озеленения в городах, таких как Оренбург, становится все более актуальной в условиях роста урбанизации и ухудшения экологической обстановки. Анализ состояния зелёных насаждений в Оренбурге показывает, что фактическая площадь скверов и парков значительно отстает от нормативных показателей. Это создает дисбаланс в распределении зелёных зон по районам города, что особенно остро ощущается в Ленинском районе, где на одного жителя приходится минимальная площадь озеленения.

Для достижения нормативов озеленения и улучшения качества городской среды необходимы целенаправленные действия, включая разработку новых программ озеленения, привлечение общественности и бизнеса к этим проектам, а также улучшение ухода за существующими зелеными насаждениями. Реализация таких мер позволит создать более комфортные условия для жизни горожан, повысить экологическую устойчивость города и улучшить его эстетический облик.

Список литературы

1 ОЦЕНКА НАСАЖДЕНИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДА Нирян Ю.Л., Жамурина Н.А.//[Электронный ресурс]- // Режим доступа https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-nasazhdeniy-obschego-polzovaniya goroda-orenburg (дата обращения: 09.10.2024)

2 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. [Электронный ресурс]: СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (приказ Министерства регионального развития РФ от 28 декабря 2010 г. N 820). 2010. 84с. //. - Режим доступа: https://meganorm.ru/Index2/1/4293747/4293747629.hm- (дата обращения: 22.11.2024)

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Галеев Р. И., Чекмарева О. В., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Озеленение городских территорий – это важный элемент благоустройства и улучшения городской среды, направленный на создание комфортных условий для жизни населения. Оно играет ключевую роль в формировании экологического баланса, снижении уровня загрязнения воздуха и повышении эстетической привлекательности городских пространств. В современных условиях, когда темпы урбанизации стремительно растут, а вопросы экологии приобретают особую значимость, озеленение становится важным инструментом в обеспечении гармонии между городской инфраструктурой и природной средой.

Однако одной из актуальных задач остается озеленение транспортных артерий города – проезжих частей, прилегающих улиц и дорожных магистралей. Это направление озеленения имеет свои особенности и преимущества: от снижения загрязнения воздуха вблизи дорог до создания привлекательных визуальных образов городского пространства. Плавный переход от озеленённых общественных зон к озеленению вдоль транспортных маршрутов позволяет формировать единую систему зеленой инфраструктуры, гармонично соединяющую природу и городскую среду.

Для магистральных дорог в городских и сельских районах предусмотрены шумозащитные меры в соответствии с СНиП 23-03-2003, включая посадку одного или двух рядов деревьев. Расстояние от края основной проезжей части магистральных дорог до линии регулирования жилой застройки следует принимать не менее 50 м, а при условии применения шумозащитных сооружений, обеспечивающих требования СП 51.13330 - не менее 25 м [1].

Расстояние от края основной проезжей части улиц, местных или боковых проездов до линии застройки следует принимать не более 25 м. В случаях превышения указанного расстояния следует предусматривать на расстоянии не ближе 5 м от линии застройки полосу шириной 6 м, пригодную для проезда пожарных машин [2]. В таблице 1 представлены данные характеристик улиц различного назначения.

Таблица 1 – Характеристика улиц различного назначения г. Оренбурга [3]

Название улицы	Длина дороги, м	Нормативная площадь озеленения дороги. м^2
Проспект Победы	6900	41400

Продолжение таблицы 1

Название улицы	Длина дороги, м	Нормативная площадь озеленения дороги. $м^2$
Чкалова	2435	14610
Терешковой	9308	55848
Пролетарская	5605	33630
Цвиллинга	1920	11520
Проспект Дзержинского	3378	20268
Проспект Бр. Коростылевых	3370	22620
Постникова	1195	7170
Туркестанская	2426	14556
Проспект Гагарина	3350	20100
Шевченко	869	5214
Маршала Г.К. Жукова	1638	9828
Чичерина	1733	10398
Ленинская	2080	12480
Володарского	1107	6642

В таблице 2 представлены данные соотношения застроенных и озелененных территорий города Оренбурга.

Таблица 2 - Соотношение площади застроенных и озеленённых территорий г. Оренбурга

Район города	Площадь застроенной территории, $км^2$	Площадь озеленения, $км^2$	Доля озеленения, %
Дзержинский	31,13	15,25	49,0
Промышленный	29,16	4,89	16,76
Центральный	20,49	4,97	24,25
Ленинский	14,34	5,19	36,2

Исходя из данных представленных в таблице, фактическая площадь озеленения в различных районах составляет от 16,76 до 49 %. Это свидетельствует о недостатке озеленения по сравнению с установленными стандартами, что может быть вызвано такими факторами, как урбанизация, недостаточное финансирование или нехватка ухода за зелеными насаждениями.

В целом, данные указывает на необходимость увеличения фактического озеленения улиц для достижения нормативных показателей, что положительно скажется на экологическом состоянии города и качестве жизни его жителей.

Нами более подробно был рассмотрен список жилых комплексов, которые уже были возведены и еще в планах на строительство: ЖК «Времена года» на проспекте Победы, ЖК «Победа» на улице Фронтовиков, ЖК «Ботанический сад» на улице Терешковой, ЖК «Геометрия» на улице Автомобилистов, ЖК «Новый взгляд» на проспекте Победы, ЖК «Акварель»

16-й микрорайон, ЖК «Гранд Парк» Загородное шоссе, ЖК «Фамильные кварталы» Загородное шоссе.

Уровень озеленения данных жилых комплексов представлен в таблице 3.

Таблица 3 Степень озеленения в жилых комплексах в Дзержинском районе

Наименование	Общ. площадь благоустройства участка, $м^2$	Площадь застройки, $м^2$	Площадь озеленения, $м^2$
ЖК «Времена года»	13859,00	1953,12	2661,28
ЖК «Победа»	17546,00	3978,45	2723,05
ЖК «Ботанический сад»	7218,00	1629,25	932,46
ЖК «Геометрия»	18918,00	3479,00	2511,00
ЖК «Новый взгляд»	23057,00	1512,73	982,67
ЖК «Акварель»	13265,00	3753,00	1490,00
ЖК «Гранд Парк»	4910,00	1971,03	556,00
ЖК «Фамильные кварталы»	6976,00	1269,50	2623,80

Озеленение города Оренбурга играет важную роль в улучшении экологической обстановки, создании комфортной городской среды и снижении негативного влияния урбанизации.

Выводы показывают, что максимальный удельный вес озелененных территорий, соответствующий требованиям, наблюдается в Дзержинском районе.

Однако, в условиях продолжающегося жилищного строительства, особенно в таких комплексах, как ЖК «Времена года» и ЖК «Ботанический сад», требуется пересмотр подходов к сохранению и создание новых зелёных зон при строительстве жилых комплексов, чтобы удовлетворить потребности растущего населения.

Рекомендуется разработать программы по увеличению озеленения, которые могут включать посадку новых деревьев и кустарников, обустройство газонов и улучшение систем полива. Вовлечение местных сообществ и бизнеса в проекты по озеленению может стать важным шагом для улучшения экологической ситуации в городе.

Список литературы

1. СП 51.13330.2011 Защита от шума // (дата обращения: 11.10.2024).
2. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр (дата обращения: 09.10.2024).
3. Степанова Ирина Андреевна, Гарицкая Марина Юрьевна, Тухтаназарова Кристина Радиковна, Шулаев Сергей Валерьевич // Мониторинг

озеленённых территорий города Оренбурга // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - (дата обращения: 22.11.2024)

.

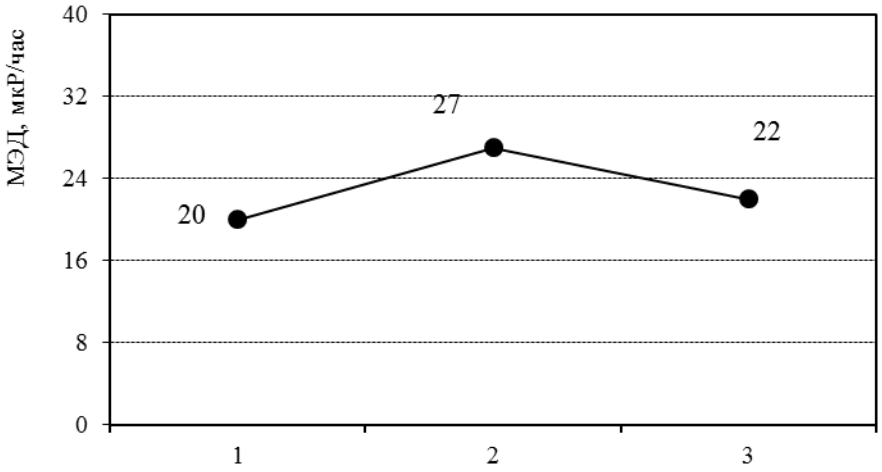
ФОНОВАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ ИНТРУЗИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ СТРУКТУРНО - ТЕКТОНИЧЕСКИХ ЗОН СКЛАДЧАТОГО УРАЛА

Галянина Н.П.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Уральская складчатая система, в Оренбургском секторе Урала простирающаяся с запада на восток, включает Предуральский краевой прогиб и собственно Уральское складчатое сооружение, подразделяющееся по зоне Главного Уральского разлома на Западную и Восточную мегазоны, состоящие из ряда продольных зон [1].

В пределах Уральской геосинклинальной области широко развиты интрузивные комплексы, занимающие площадь около 1 тыс. кв. км. Интрузии представлены тремя генетическими группами: перидотитовой, габбровой и гранитной.

В различных структурно-формационных зонах складчатого Урала фоновая радиоактивность интрузивных комплексов отличается, составляя максимальное значение для Восточно-Уральского поднятия (рисунок 1).

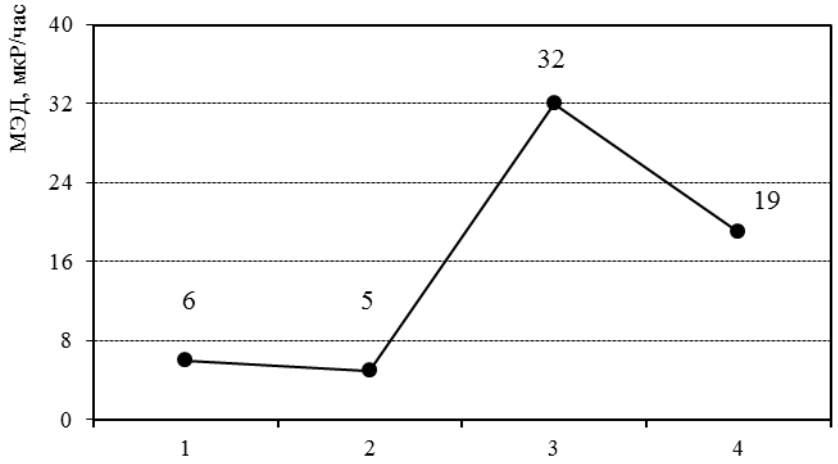


Структурные зоны: 1 – Тагило-Магнитогорский прогиб, 2 – Восточно-Уральское поднятие, 3 – Восточно-Уральский прогиб.

Рисунок 1 - Фоновая радиоактивность в интрузивных массивах разных структурно-тектонических зон складчатого Урала

Массивы основных и ультраосновных пород отличаются низкой фоновой радиоактивностью, не превышающей 6-8 мкР/час (рисунок 2). Серпентиниты Халиловского массива в Центрально-Уральском поднятии имеют наиболее высокий для пород данного ряда фон – 6-8 мкР/час. Сходную радиоактивность проявляют серпентиниты Буруктальского массива на

территории Зауральского поднятия. Наиболее низкой фоновой радиоактивностью отличаются серпентиниты, серпентинизированные перидотиты Киембаевского ультраосновного массива Восточно-Уральского поднятия 3-5 мкР/час раннепалеозойского тектономагматического цикла.



Породы: 1 –ультраосновные (серпентиниты, перидотиты), 2 – средние и основные (габбро), 3 – кислые неизмененные (граниты), 4 – кислые измененные (граниты)

Рисунок 2 - Дифференциация фоновой радиоактивности по типам пород интрузивных комплексов

Жильные фации основного магматизма представленные дайками диоритов в Тагило-Магнитогорском прогибе обеднены радионуклидами и характеризуются весьма низкими значениями – 2-3 мкР/час. Здесь же хлоритизированные габбро, датируемые поздним девоном - ранним карбоном, имеют активность 4-5 мкР/час.

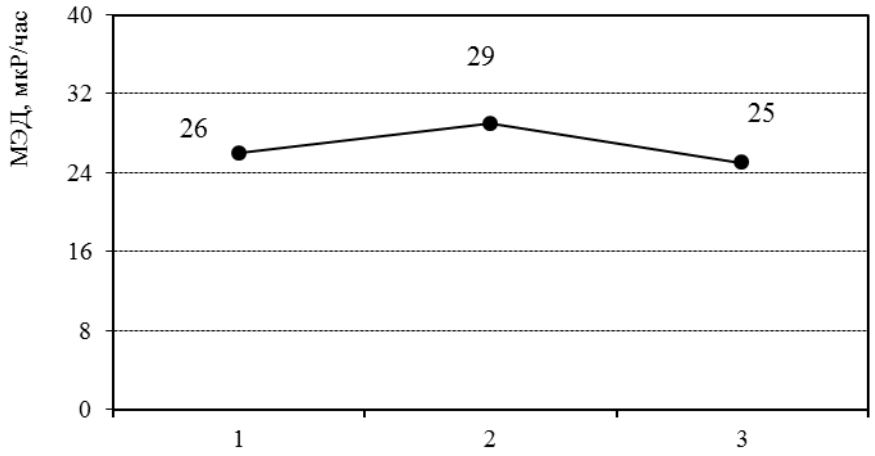
Отражая известную тенденцию обогащения радионуклидами, в частности ураном, более поздних продуктов магматизма, в основном кислого состава, средне- и верхнепалеозойские гранитоидные массивы всех структурно-тектонических подразделений Уральской складчатой области повышают свою фоновую радиоактивность до 14 и 40-50 мкР/час [2]. Для них также характерна большая дифференцированность фона радиоактивности.

Минимальные интенсивности ионизирующего излучения характерны для грейзенизированных постмагматически измененных нормальных 14 мкР/час, Кошенсайский массив, Восточно-Уральское поднятие и лейкократовых гранитов 14-15 мкР/час, Шандашинский массив. Во всех остальных разностях гранитойдов всех тектонических зон уровень фоновой радиоактивности выше 15 мкР/час и обычно колеблется от 17-18 до 25 мкР/час. Такой диапазон колебаний характерен для гранитных массивов Восточно-Уральского поднятия – пегматоидных гранитов Верхне-Славенской интрузии, гранито-гнейсов Шотинского массива, сформированных в раннекарбоновую фазу магматизма, биотитовых гранитов с дайковым комплексом Верхне-Ушкатинского позднепалеозойского массива.

В остальных гранитоидных комплексах верхнего палеозоя, среднего и верхнего девона, нижнего карбона, развитых на территории Восточно-Уральского поднятия и Тагило-Магнитогорского прогиба активности не опускаются ниже 25 мкР/час. Среди них выделяются высокорадиоактивные биотитовые граниты Джангыз-Агачского массива 20-30 мкР/час, двуслюдяные граниты Восточно-Ушкатинской интрузии 35-50 мкР/час, Восточно-Уральское поднятие, гранодиориты Джабыгасайского массива 40 мкР/час, двуслюдяные микроклиновые граниты Суундукского массива 25-30 мкР/час, крупнозернистые биотитовые 25-48 мкР/час и мусковитовые 30-35 мкР/час граниты Шотинского массива на Восточно-Уральском поднятии, гранит-порфиры Кумакской дайки 22-35 мкР/час.

Статистический анализ показал наибольшую дифференциацию фоновой радиоактивности по типам пород интрузивных комплексов. Основные и ультраосновные породы ордовикско-девонского интервала раннепалеозойского цикла отличаются наиболее низкой радиоактивностью. Четко выделяется группа неизмененных гранитов с высокой фоновой радиоактивностью в среднем 32 мкР/час. Фон гранитов, подверженных грейзенизации, окварцеванию несколько понижен по сравнению с неизмененными разностями и составляет в среднем 19 мкР/час [3].

Не существенны различия фоновой радиоактивности в гранитойдных образованиях разных тектономагматических комплексов. Нижнесреднепалеозойский магматизм отличается наиболее высокими значениями фона (рисунок 3).



Цикл: 1 – средневерхнедевонский, 2 – нижнесреднепалеозойский, 3 –верхнепалеозойский.

Рисунок 3 - Распределение фоновой радиоактивности интрузивных гранитоидных комплексов разных тектономагматических циклов

В целом анализ данных по интрузивным комплексам показывает широкое развитие среди них гранитоидных массивов с высоким фоном радиоактивности. Высокорадиоактивные граниты занимают значительные

площади, имеют близповерхностное, поверхностное залегание. Согласно имеющимся представлениям радионуклиды в их составе находятся в растворимых формах, способны выщелачиваться грунтовыми и поверхностными водами, а также оказывать заметное влияние на суммарное излучение естественного поля радиоактивности. В подтверждение этому связь ряда радиогидрохимических аномалий с массивами гранитоидов. Необходимо проведение работ по определению радиоактивности вод поверхностных водотоков, колодцев, естественных источников, донных осадков, почв, выявление и оконтуривание наиболее радиоактивных участков на площадях интрузивов, как объектах повышенного риска [4].

Список литературы

1. Галянина, Н. П. Особенности формирования гранитоидных массивов в Оренбургском секторе Уральской складчатой системы/ Н. П. Галянина, В. П. Петрищев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 25-27 янв. 2021 г., - Оренбург: ОГУ,2021. - С. 882-888.

2. Штейнберг, Д.С. Типы магматических ассоциаций как показатель глубинного строения отдельных зон Урала. Глубинное строение Урала/ Д.С. Штейнберг, И.Д. Соболев. - М., Наука, 1968.

3. Максимов В.А. Объяснительная записка по состоянию изученности радиоактивных аномалий и урановорудных объектов известных на территории Оренбургской области. - Оренбург, 1979.

4. Тараборин, Д.Г. Оценка состояния радиационной обстановки горнорудных районов Южного Урала и основы районирования территории по степени радиационной опасности// Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. №5. С. 107 – 111.

РАЗВИТИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Гамм Т.А., д-р с.-х. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Обеспечение экологической безопасности страны является стратегической целью государственной экологической политики страны, что закреплено в Распоряжении Правительства РФ от 31.08.2002 года № 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» [1, 4, 5, 6]. Для Оренбуржья, расположенного в географическом пространстве между Европой и Азией, характерно трансграничное сотрудничество в природопользовании, решении экологических проблем, в том числе р. Урал.

Оренбуржье обладает высоким промышленным потенциалом, в результате чего возникает высокая техногенная нагрузка на ландшафты, поэтому существуют проблемы техногенной безопасности при развитии экономики региона, связанные с освоением месторождений полезных ископаемых. Техносферная безопасность, которую необходимо обеспечить, - это свойство национальной экономики, выраженное в ее способности противостоять негативным факторам техносферы.

Техносферная опасность заключается в том, что в результате хозяйственной деятельности наблюдается уменьшение стока поверхностных вод, загрязнение подземных вод, подтопление селитебных территорий, эрозия почв. Проблемы социального развития в Оренбуржье влияют на демографические и миграционные показатели [9].

Природные условия территории Оренбуржья характеризуются низкой влагообеспеченностью [9] и лесистостью. Данные проблемы территории требуют развития наук о Земле для изучения вопросов по различным направлениям и принятия решений.

Науки о Земле входят в состав естественных наук и включают физико-географические науки, геофизические науки, картографические науки, геологические науки, метеорологические науки, океанические науки, горные науки [7]. В Википедии говорится, что наука о земле включает все области естествознания, связанные с планетой Земля, это раздел науки, изучающий физический, химический и биологический состав комплекса и синергетические связи четырех сфер Земли: биосферы, гидросферы/криосферы, атмосферы и геосферы (или литосфера).

Науки о Земле – комплексная междисциплинарная область знаний, которая пытается дать общее представление о взаимосвязи естественных природных систем в их неразрывной связи [2]. Объединяющей дисциплиной для всех наук о Земле является общее землеведение. В перечень обязательных дисциплин, образующих цикл «Науки о Земле» входят: общая геология,

гидрогеология, почвоведение, климатология и метеорология, ландшафтоведение. Все они изучают геосферы (оболочки) или природные системы Земли как планеты.

На уровне региональной науки в качестве самостоятельных современных научных направлений рассматривают следующие:

- «физические» региональные концепции;
-теории размещения;
-теории регионального развития;
-концепция «полюсов» (точек, центров) роста.

«Физические» региональные концепции связаны с распространением на предметную область региональной науки закономерностей естественных наук. Современным направлением исследований в рамках данной концепции стало выражение региональных закономерностей через «общую теорию поля». Исходным моментом данного направления является признание того факта, что любая территория, с одной стороны, имеет особые связи с остальной территорией государства и других государств, как приграничная территория, что практически выражается в ее специализации и экономических связях с другими государствами, а с другой стороны, обладает общностью составляющих ее элементов [3, 10].

На уровне наук о Земле изучаются многие вопросы. В Оренбуржье науки о Земле могут развиваться по следующим направлениям: создание зеленого туризма, автоматизированный мониторинг состояния окружающей среды в географическом масштабе, исследование состояния здоровья населения территории в зависимости от техногенной нагрузки, эколого-геохимическая характеристика почвенного покрова и изучение методов рекультивации земель, ландшафтно-гидрогеохимические исследования территории, изучение степных экосистем методами дистанционного зондирования, оценка территорий для биоремедиационных мероприятий.

Реализация основных направлений развития наук о Земле возможна в рамках принятых на региональном уровне решений Правительства Оренбургской области. Постановлением Правительства Оренбургской области утверждена государственная программа "Охрана окружающей среды Оренбургской области" на 2023-2030г.г. с целью достижения показателей национальной цели развития "Комфортная и безопасная среда для жизни", установленной Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года N 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года".

С 2025 г. рассматривается новый национальный проект «Экологическое благополучие». В Оренбурге планируют расчистить 7 км русла р. Урал. Работы будут проводиться с 2025 по 2027 гг. за счет субвенций из федерального бюджета. В проекте бюджета области на три года запланировано на это 152,3 миллиона рублей. Сначала проведут расчистку русел рек, озер, водохранилищ и их берегов. Далее ликвидируют объекты техногенной нагрузки на водные

объекты, будут построены и модернизированы очистные сооружения предприятий [8].

В Оренбургской области в настоящее время реализуется национальный проект «Экология», в рамках которого реализована Единая система экологического мониторинга (ЕСЭМ), которая включает 66 экологических постов, установленных на наиболее проблемных территориях, которые в режиме реального времени контролируют качество атмосферного воздуха.

ЕСЭМ оборудована современными средствами измерений для определения физико-химических свойств атмосферного воздуха и измерения метеорологических характеристик среды. Данные в автоматическом режиме поступают в программно-аппаратный комплекс и целевая информация пункта наблюдения выводится на публично доступную интерактивную карту.

В рамках национального проекта «Экология» решаются также вопросы обращения с отходами, сохранения уникальной флоры и фауны.

Список литературы

1.Круталевич Марина Геннадьевна. Обзор реализации экологической политики в Оренбургской области. Московский экономический журнал №4 2020. С.73-79.

2.Науки о земле, их предмет и задачи. Режим доступа - https://eor.dgu.ru/lectures_f/Электрон.лекции%20Науки%20о%20Земле/ЛЕКЦИЯ%201.htm. Дата обращения – 14.01. 2025г.

3.Основные направления региональной науки. Режим доступа - https://studfile.net/preview/2915796/page:6/. Дата обращения – 14.01. 2025г.

4. Официальный сайт министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mpr.orb.ru

5. Правительство Оренбургской области [Электронный ресурс]: официальный сайт – Режим доступа: http://www.orenburg-gov.ru/ .

6.Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 № 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.unepcom.ru/publications/eco-doctrina.html. Дата обращения – 14.01. 2025г.

7.Секисов Г. В. Современный состав наук о Земле и актуальность их развития в Восточно- Российском регионе. //Вестник ЗабГУ. - 2014.- № 03 (106) - С. 158-169.

8.С 2025 года в России запустят Единый федеральный проект по экологическому оздоровлению рек — Волги, Дона, Урала и др. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/ZHS0sHEpHhRFfOGw. Дата обращения – 14.01. 2025г.

9.Чибилёв А.А. (мл.) Приоритеты экологической политики в решении проблем устойчивого развития Оренбургской области. //Фундаментальные исследования. – 2017. – № 10-3. – С. 628-632. URL: https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41887 (дата обращения: 10.01.2025).

10.Шпакова, М.В., Иванов, А.А., Демидов, М.О. Экологическая политика в рамках развития региона/ М.В. Шпакова, А.А. Иванов, М.О. Демидов // Наука без границ. – 2017. – №7 (12). – С. 77–80.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ У СТУДЕНТОВ - ЭКОЛОГОВ ПО ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Гамм Т.А., д-р с.-х. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) — это правовой и административный инструмент, предназначенный для выявления, прогнозирования и интерпретации воздействия проекта или деятельности на окружающую среду и здоровье человека, поэтому студенты-экологи должны получить знания и навыки, необходимые для ее проведения.. ОВОС также оценивает точность прогнозов и проверяет эффективность принятых превентивных мер [10].

ОВОС— это инструмент управления территорией, который используется для определения характера, интенсивности и степени опасности влияния любой планируемой хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения [6, 7]. Основная цель ОВОС как в России, так и за рубежом— сбор информации о вероятном воздействии проекта на все аспекты окружающей среды, которая используется при принятии решений в агентствах и в долгосрочной перспективе для защиты окружающей среды и достижения устойчивого развития.

Студенты должны обладать необходимыми знаниями и умениями для принятия экологически грамотного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности, определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий [5].

ОВОС предусматривает различные методы работы: матричный метод оценки воздействия, планируемой деятельности и параметров окружающей среды, сопряжённого анализа карт, которые затем в заданной последовательности накладываются друг на друга, что показывает масштабы распространения воздействия, экспертных оценок для выявления наиболее значимых воздействий, списков для выявления наиболее уязвимых компонентов окружающей среды, сетевой метод для выявления косвенных воздействий, математического анализа баз данных.

Проведение ОВОС базируется на знании нормативных и законодательных документов. В их составе студенты-экологи изучают Федеральные законы, определяющие правовое регулирование на территории Российской Федерации, Указы Президента РФ, постановления Государственной Думы РФ, Постановления (распоряжения) Правительства РФ, Систему государственных стандартов (ГОСТ) и строительных норм и правил (СНиП), Систему отраслевых стандартов, Систему межведомственной и

ведомственной нормативно – методической документации, Приказы, Положения и инструкции федеральных органов исполнительной власти, Нормативные акты международных организаций и международные договоры международных организаций (ЕЭК, ЮНЭП ИКАО, МАГАТЭ, МОТ.), а также международные договора (конвенции), ратифицированные или подписанные Россией.

Студентам-экологам даются пояснения об источниках сбора информации для ОВОС. Источником информации являются базы данных органов надзора и контроля, научно-исследовательских организаций, Фондов, данные сети Интернет, авторские научные статьи, справочные данные. Для разработки ОВОС используется техническая документация по выбору площадки для размещения планируемого объекты, технические условия на подключение к сетям, согласования органов надзора и контроля, чертежи проекта на строительство рассматриваемого объекта, данные проекта-аналога.

В качестве базовой информации используются данные инженерно-экологических исследований, поэтому студенты-экологи получают знания по их проведению. Результаты инженерно-экологических изысканий применяются на всех этапах инвестиционного проектирования для оценки воздействия на окружающую среду: Декларация (ходатайства) о намерениях, «ОВОС» при обосновании инвестиций, «Охрана окружающей среды» в проектной документации. Инженерно-экологические изыскания - самостоятельный вид комплексных инженерных исследований, который выполняется экологами по СП 502.1325800.2021 «Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ». Кроме того, экологи используют данные инженерно-метеорологических, инженерно–геодезических и инженерно – геологических исследований.

Процедура ОВОС изучается по нормативным документам и учебным пособиям [1,3]. В настоящее время разработан ряд учебных пособий для изучения ОВОС. При изучении процедуры ОВОС студенты-экологи получают знания об экологических критериях, нормах и стандартах. Экологические критерии — признаки, на основании которых производится оценка.

В ОВОС устанавливаются нормативы воздействия на окружающую среду при реализации проекта. Расчетным методом студенты-экологи устанавливают постоянные и временные нормы, регламентируют и нормируют антропогенное воздействие на элементы и компоненты ландшафтов, при которых не происходит структурно-функциональных изменений экосистем. Экологический стандарт — количественный и качественный показатель состояния природных объектов или природных процессов [2,4]. Экологический стандарт входит в систему правовых актов, устанавливающих режим использования природных ресурсов. Стандарты качества окружающей среды являются научно обоснованными предельно допустимыми нормативами состояния компонентов окружающей среды, превышение которых создает угрозу для человека и экосистем.

Государственные стандарты — государственные узкофункциональные руководства и инструкции, регламентирующие различные виды хозяйственной деятельности, объясняющие и определяющие термины, а также некоторые задачи, связанные с планированием и проектированием [3].

Особое внимание студентов обращается на процедуру учета общественного мнения, так как прошлые локальные промышленные катастрофы и участие неправительственных организаций стимулируют участие общественности в трансграничной оценке воздействия на окружающую среду [8] . ОВОС успешно интегрирует экологические цели в процесс принятия решений, улучшает планирование, а также повышает прозрачность и вовлечённость общественности. Среди недостатков — объём и сложность документов по ОВОС, ограниченное и противоречивое участие общественности.

Как известно, существует разрыв между законодательством и практикой, возникающий из-за неадекватного и неэффективного участия общественности, слабой последующей деятельности, низкого потенциала ключевых заинтересованных сторон, политического вмешательства и непринятия ОВОС в трансграничном контексте. Однако существует достаточно хорошая и всеобъемлющая институциональная, законодательная и нормативная база для ОВОС, эффективные структуры местного управления, адекватный штат сотрудников, надежная национальная система планирования, активные негосударственные субъекты. Поэтому, чтобы максимально раскрыть потенциал ОВОС, нужно использовать существующие возможности [9].

Наименее разработан в нормативных документах вопрос влияния на здоровье населения при реализации проекта. В настоящее время, как в России, так и за рубежом, ОВОС учитывают лишь немногие последствия для здоровья, существуют неопределённость в интерпретации предполагаемых последствий для здоровья [11], поэтому на уровне нормативных документов необходимо разработать и протестировать в реальных условиях хорошо сформулированные методологии. Наиболее плодотворным направлением являются демонстрационные проекты, которые тестируют, совершенствуют и демонстрируют различные методы и модели, чтобы максимально повысить их полезность и востребованность.

Список литературы

1.Кукин П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П.П. Кукин, Е.Ю. Колесников, Т.М. Колесникова. - Москва: Издательство Юрайт. 2018. 453 с.

2.Майорова Л.П., Черенцова А.А. Оценка воздействия на среду и экологическая экспертиза: учебное пособие. - Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2017. – 103с.

3.Основы экологического права: учебник для среднего профессионального образования / С А. Боголюбов [и др.]; под редакцией С.А.

Боголюбова. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт. 2019. 304 с.

4.Спиридонов Д.В. Оценка воздействия на окружающую среду. ПРАВО И ГОСУДАРСТВО: теория и практика. 2023. № 2(218) с. 97-101.

5.Сытник, Н.А. Оценка воздействия на окружающую среду: учебник для студентов направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование очной и заочной форм обучения / Н.А. Сытник. – ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2021. – 138 с.

6.Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ "Об охране окружающей среды" // Собрание законодательства Российской Федерации от 14 января 2002 г. №2 ст. 133.

7.Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. №174-ФЗ "Об экологической экспертизе" // Собрание законодательства Российской Федерации от 27 ноября 1995 г. №48 ст. 4556.

8. Past local industrial disasters and involvement of NGOs stimulate public participation in transboundary Environmental Impact Assessment. Athanasios Alexandru Gavrilidis, Andreea Nita, Laurentiu Rozylowicz, Environ Manage. J Environ Manage .2022 Dec 15:324:116271. doi: 10.1016/j.jenvman.2022.116271

9. An evaluation of the environmental impact assessment practice in Uganda: challenges and opportunities for achieving sustainable development. George TE, Karatu K, Edward A.Heliyon. 2020 Sep;6(9) :e04758. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e04758.

10. The Environmental Impact Assessment of Sanitation Projects in Chile: Overview and Improvement Opportunities Focused on Follow-Ups. Rodríguez-Luna D, Alcalá FJ, Encina-Montoya F, Vela N.Int J Environ Res Public Health. 2022 Mar 26;19(7):3964. doi: 10.3390/ijerph19073964.

11. Prospects for health impact assessment in the United States: new and improved environmental impact assessment or something different?. Cole BL, Wilhelm M, Long PV, Fielding JE, Kominski G, Morgenstern H.J Health Polit Policy Law. 2004 Dec;29(6):1153-86. doi: 10.1215/03616878-29-6-1153.

ПРОГРАММА НАСТАВНИЧЕСТВА ДЛЯ НОВЫХ СОТРУДНИКОВ - КЛЮЧ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЭЦ

Ганина М. Ю., Сариева Д.О.,
Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире энергетика является одной из ключевых отраслей экономики, и тепловые электростанции (ТЭЦ) играют важную роль в обеспечении населения и предприятий электроэнергией и теплом. Однако работа на таких объектах связана с определёнными рисками, и обеспечение безопасности сотрудников является приоритетной задачей для руководства станций.

Одним из эффективных инструментов для решения этой задачи является программа наставничества для новых сотрудников. Такая программа позволяет вновь прибывшим работникам быстрее адаптироваться к условиям работы, изучить правила техники безопасности и приобрести необходимые навыки для успешной и безопасной работы на ТЭЦ [1].

Процесс наставничества на ТЭЦ состоит из нескольких этапов:

1. Подбор наставника. Руководство ТЭЦ выбирает опытного сотрудника, который будет обучать молодого специалиста.

2. Подготовка программы обучения. Наставник разрабатывает программу обучения, которая включает в себя теоретические занятия и практические упражнения.

3. Проведение обучения. Наставник проводит обучение молодого специалиста, объясняя ему правила техники безопасности, нормы охраны труда и особенности работы на ТЭЦ.

4. Контроль знаний и навыков. Наставник проверяет знания и навыки молодого специалиста, проводя тестирование или выполняя практические задания.

5. Оценка результатов обучения. После завершения обучения наставник оценивает результаты и определяет уровень подготовки молодого специалиста.

Наставничество имеет ряд преимуществ для молодых специалистов. Благодаря опытным наставникам молодые специалисты быстро осваивают необходимые навыки и знания для безопасной работы на ТЭЦ. Наставники передают своим подопечным практические навыки, которые необходимы для безопасной работы на производстве. Наставники оказывают психологическую поддержку молодым специалистам, помогая им адаптироваться к новым условиям работы и преодолеть возможные трудности [1].

Одним из ключевых аспектов успешного наставничества является формирование атмосферы доверия. Взаимодействие между наставником и подопечным должно быть открытым, с активным обменом мыслями и

чувствами. Это способствует тому, чтобы подопечный чувствовал себя защищенно и уверенно, что, в свою очередь, стимулирует честное общение и искренние дискуссии [2]. Каждый человек уникален и имеет свои собственные потребности, цели и стили восприятия информации. Наставник должен принимать во внимание эти особенности при организации обучения. Индивидуализированный подход способствует более глубокому пониманию материала и лучшему усвоению знаний.

Наставничество должно быть ориентировано на результат. Формирование краткосрочных и долгосрочных целей помогает подопечному осознать направление движения к успеху. Наставник и подопечный совместно разрабатывают план действий для достижения этих целей. Конструктивная обратная связь является важным аспектом эффективного наставничества. Она помогает подопечному выявить свои сильные и слабые стороны. Регулярное предоставление обратной связи позволяет адаптировать процесс обучения и улучшать качество работы подопечного. Наставник выступает как источник поддержки и мотивации для своего подопечного [3]. Позитивная поддержка, признание достигнутых успехов и конструктивные рекомендации содействуют укреплению уверенности подопечного и его стремлению к дальнейшему развитию. Наставник обязан соблюдать высокие профессиональные и этические стандарты. Это включает в себя уважение к подопечному, обеспечение конфиденциальности и честность в намерениях. Этичное поведение способствует созданию доверия и укреплению отношений.

В современном мире существует множество видов программ наставничества, но наиболее часто реализуемыми являются такие виды, как взаимное, групповое, обратное, ситуационное наставничества, ролевое моделирование.

Во взаимном наставничестве наставниками и подопечными являются коллеги одного уровня, работающие в одной организации или области. Они обмениваются знаниями и опытом, поддерживая друг друга в профессиональном развитии. Этот вид наставничества особенно полезен для обмена свежими идеями и взаимной поддержкой. Групповое подразумевает работу наставника с группой подопечных, что позволяет создать атмосферу обмена опытом и знаниями между участниками и может быть эффективным для повышения вовлеченности и создания командного духа. Для обратного вида характерно, что старшие сотрудники могут учиться у более молодых коллег, это полезно для обмена свежими взглядами, понимания новых технологий или подходов, которые могут быть недоступны для более опытных специалистов. Ситуационное наставничество предполагает предоставление необходимой помощи в сложных ситуациях в конкретные моменты. Ролевое моделирование – наставничество, в котором наставник служит ролевой моделью для подопечного, этот тип может быть полезен, чтобы вдохновить и дать пример, как вести себя в различных ситуациях и достигать успеха в жизни или карьере [4].

На ТЭЦ внедрена такая программа наставничества, как менторство, сочетающее в себе вышеперечисленные виды. Менторство приносит множество преимуществ как для подопечных, так и для наставников. Для подопечных оно ускоряет процесс обучения и развития карьеры, предоставляя возможность получать ценные знания и опыт от более опытных специалистов. Важным аспектом является личный и профессиональный рост, который происходит через обмен идеями и практическими советами. Менторство также способствует расширению сети контактов и открытию новых возможностей, что может сыграть значительную роль в будущих карьерных шагах.

С другой стороны, наставники также получают выгоду от этого процесса. Они могут делиться своим опытом и оказывать влияние на развитие других, что приносит огромное удовлетворение. Наставничество позволяет им развивать собственные навыки коммуникации и воспитания, а также лучше понимать потребности и проблемы нового поколения специалистов. Это взаимодействие помогает наставникам оставаться актуальными в своей области, так как они учатся у подопечного и принимают во внимание новые идеи и перспективы. В конечном итоге, менторство создает атмосферу поддержки, сотрудничества и взаимного обучения, что делает процесс более продуктивным и вдохновляющим для всех участников.

Список литературы

1. ГОСТ Р 12.0.004-2015. Системы управления охраной труда. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2015. – 15 с.

2. ГОСТ 12.0.007-90. Система стандартов безопасности труда. Общие требования к организации обучения по охране труда. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 14 с.

3. ГОСТ 12.1.003-2014. Системы управления охраной труда. Обязанности должностных лиц по охране труда. – М.: Издательство стандартов, 2014. – 25 с.

4. ГОСТ Р 50610-93. Система стандартов безопасности труда. Порядок разработки инструкций по охране труда и организации их применения. – М.: Издательство стандартов, 1993. – 23 с.

5. ПБ 12-558-03. Правила безопасности при эксплуатации тепловых электрических станций. – М.: НТЦ БЭМ, 2003. – 62 с.

БЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ НА ОБЪЕКТАХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ УГРОЗЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент, Россик А. О.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

На сегодня одной из актуальных проблем является защита критической инфраструктуры от участившихся атак беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Объекты ТЭК являются стратегически важными для обеспечения базовых потребностей населения, поэтому они привлекают внимание террористических групп и мошенников. Защита этих объектов сегодня является жизненной необходимостью и игнорировать проблемы нападения с воздуха стало невозможно [1].

Основные виды нападений:

- Шпионаж;
- Управление террористической атакой;
- Сброс взрывных устройств;
- Поражение цели самоподрывом (беспилотники-камикадзе).

Беспилотники производятся для разных целей, поэтому имеют разный внешний вид, скорость, технические возможности по дальности, высоте, скорости передвижения. Основные разновидности:

- Самолетного типа с жёстким крылом;
- Парапланы или дельтопланы с гибким крылом;
- Вертолётного типа (мультироторные);
- С машущим крылом;
- Аэростатического типа.

Основные этапы борьбы с беспилотниками для защиты объектов нефтеперерабатывающих заводов и топливно-энергетических объектов:

1. Обнаружение;
2. Анализ;
3. Противодействие.

Чтобы надежно защитить промышленные предприятия от возможных налетов БПЛА, необходимо провести следующие мероприятия:

1)Установить системы обнаружения: радиолокационные станции (РЛС)

2)Установить новейшие средства подавления (РЭБ)

3)Установить дополнительную защиту: радиочастотные детекторы идентифицируют сигналы управления дронами. Оптические системы, оснащенные камерами высокого разрешения, служат для визуального подтверждения (идентификации) типа БПЛА. Акустические сенсоры,

фиксируют звуки работы двигателей БПЛА. Все это также можно устанавливать на территории промзон [2].

Применение (нахождение, пролет) БПЛА над объектами несет в себе потенциальную угрозу их безопасности и требует своевременных четких действий со стороны персонала и сотрудников охраны соответствующих объектов.

Исходя из специфики различных объектов данные действия, безусловно, могут иметь свои особенности, но в обязательном порядке должны содержать следующие позиции:

1. При обнаружении (поступлении информации об обнаружении) над территорией (вблизи) объекта неизвестного БПЛА незамедлительно сообщить об этом непосредственному руководителю объекта (службы безопасности, охранного предприятия).

2. Должностное лицо, осуществляющее непосредственное руководство деятельностью работников объекта (территории), либо уполномоченное им лицо незамедлительно информирует об этом территориальный орган МВД, Управление ФСБ России, либо Единую дежурно-диспетчерскую службу муниципального образования (ЕДДС – 112) [3].

При направлении информации с помощью средств связи лицо, передающее информацию, сообщает:

- свои фамилию, имя, отчество (при наличии) и занимаемую должность;
- наименование объекта (территории) и его точный адрес;
- источник и время поступления информации о БПЛА (визуальное обнаружение, информация иных лиц, данные системы охраны или видеонаблюдения);
- характер поведения БПЛА (зависание, барражирование над объектом, направление пролета, внешний вид и т.д.);
- наличие сохраненной информации о БПЛА на электронных носителях информации (системы видеонаблюдения);
- другие сведения по запросу уполномоченного органа.

3. Выставить наблюдательный пост за воздушным пространством над территорией и вблизи объекта.

4. Принять меры для получения дополнительной информации в т.ч. фото-видеосъемки (при наличии соответствующей возможности).

5. По возможности исключить нахождение на открытых площадках массового скопления людей.

6. Усилить охрану, а также пропускной и внутриобъектовый режим.

7. Организовать обход территории объекта в целях обнаружения подозрительных (взрывоопасных) предметов и лиц.

8. В случае получения от дежурных служб территориального органа МВД, Управления ФСБ России, дополнительных указаний (рекомендаций) действовать в соответствии с ними.

9. При обнаружении упавшего БПЛА на территории (вблизи) объекта:

- не приближаться к нему и не прикасаться к элементам устройства;

- постараться вывести других людей на безопасное расстояние;

- немедленно сообщить об этом в Единую дежурно-диспетчерскую службу муниципального образования (ЕДДС – 112), территориальный орган МВД, Управление ФСБ России;

- дождаться прибытия экстренных служб на безопасном расстоянии.

10. По решению должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников объекта (территории), либо уполномоченного им лица, при угрозе жизни и здоровью людей, организовать оповещение персонала о возможной угрозе, организовать (при необходимости) укрытие или эвакуацию находящихся на объекте (территории) людей.

Список литературы

1. Методическое пособие по действиям граждан при обнаружении беспилотных летательных аппаратов. Муниципальное казенное учреждение Управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города Нижнего Новгорода. [Электронный ресурс] / Нижний Новгород, 2024. - 230 с. Режим доступа: https://ugz52.ru/news/metodicheskoe-posobie-po-dejstviyam-grazhdan-pri-obnaruzhenii-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov/

2. Методическое пособие ГКУ РО «УМЦ по ГОЧС» [Электронный ресурс] / Москва, 2023. – 314 с. Режим доступа: http://special.dpchs.donland.ru/Default.aspx?pageid=48701

3. Горшенина, Е. Л. Безопасность человека в техносфере / Е. Л. Горшенина, Т. В. Ковтун // Актуальные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : материалы XLVI Студен. науч. конф. ин-та наук о Земле, Оренбург, 02-09 апр. 2024 г. / Оренбург. гос. ун-т ; под общ. ред. А. И. Байтеловой, Е. Л. Горшениной. - Оренбург : ОГУ,2024. - С. 26-29.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА НАВОДНЕНИЙ В УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Горшенина Е.Л. канд. техн. наук, доцент, Смирнов Е.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Наводнения в урбанизированных районах представляют значительную угрозу для жизни людей, инфраструктуры и окружающей среды. Прогнозирование риска наводнений на этих территориях необходимо для обеспечения безопасности населения и снижения потенциального ущерба.

Эффективное прогнозирование риска наводнений основывается на точном моделировании потенциальных зон затопления. Для оценки паводкоопасных зон на городских территориях разработаны специализированные программные комплексы. Эти инструменты используют вероятностное моделирование и имитацию редких событий для прогнозирования сценариев наводнений. Например, использование географических информационных систем (ГИС) играет важную роль в планировании рисков наводнений, позволяя интегрировать различные слои данных для моделирования масштабов и последствий наводнений [1].

Интеграция данных дистанционного зондирования, особенно спутниковых снимков, повышает точность прогнозов наводнений. Спутниковый мониторинг позволяет наблюдать за гидрологическими параметрами в режиме реального времени, способствуя своевременному прогнозированию и созданию систем раннего оповещения. Этот подход применяется для оценки риска наводнений на урбанизированных территориях в критические периоды, предоставляя ценные данные для принятия решений [2].

Урбанизация существенно изменяет природные ландшафты, влияя на гидрологические процессы и повышая риск наводнений. Непроницаемые поверхности, такие как дороги и здания, снижают естественную способность земли к инфильтрации, что приводит к увеличению поверхностного стока во время обильных осадков. Это изменение усугубляет вероятность городских наводнений. Кроме того, неадекватное городское планирование и недостаточные дренажные системы способствуют повышению уязвимости городских территорий к наводнениям.

Антропогенные факторы, включая изменения в землепользовании и промышленную деятельность, также влияют на риск наводнений. Мониторинг воздействия этих факторов имеет решающее значение для точной оценки риска наводнений. Исследования подчеркивают важность оценки антропогенных изменений в окружающей среде для прогнозирования и эффективного управления рисками наводнений [3].

Оценка риска наводнений включает в себя анализ как вероятности наводнений, так и их потенциальных последствий для городского населения и инфраструктуры. Всесторонняя оценка риска требует анализа гидрологических данных, исторических записей о наводнениях и социально-экономических факторов. Составление карт риска наводнений, на которых обозначены территории, подверженные наводнениям, служит основополагающим инструментом для городского планирования и обеспечения готовности к чрезвычайным ситуациям.

Реализация стратегий управления рисками наводнений необходима для смягчения негативных последствий наводнений в городских районах. Эти стратегии включают в себя строительство защитных сооружений от наводнений, таких как дамбы и водосборники, создание эффективных городских дренажных систем и соблюдение правил землепользования, которые препятствуют развитию в зонах повышенного риска. Кампании по повышению осведомленности населения и взаимодействие с общественностью также являются жизненно важными компонентами эффективного управления рисками наводнений, обеспечивая информированность и готовность жителей к возможным наводнениям [4].

Несколько российских городов внедрили инструменты прогнозирования и управления рисками наводнений для повышения безопасности в городах. Например, в Санкт-Петербурге разработана комплексная система прогнозирования наводнений, объединяющая метеорологические данные, гидрологические модели и мониторинг в режиме реального времени для прогнозирования наводнений и координации действий в чрезвычайных ситуациях. Эта система доказала свою эффективность в снижении воздействия наводнений на население и инфраструктуру города.

В Дальневосточном регионе России бассейн реки Амур стал объектом исследований по оценке риска наводнений. Исследователи использовали ГИС-технологии для моделирования сценариев наводнений и оценки уязвимости городских поселений в бассейне. Полученные результаты легли в основу разработки планов управления пойменными территориями и реализации структурных и неструктурных мер по снижению риска наводнений [2].

Несмотря на достижения в области прогнозирования и управления рисками наводнений, точное прогнозирование наводнений на урбанизированных территориях остается сложной задачей. Сложность городских ландшафтов в сочетании с неопределенностью, связанной с изменением климата, усложняет прогнозирование динамики наводнений. Кроме того, быстрые темпы урбанизации в некоторых регионах опережают развитие адекватной противопаводковой инфраструктуры, что повышает уязвимость к опасностям наводнений.

В таблице 1 представлены факторы, влияющие на риск наводнений в городских районах.

Таблица 1 - Факторы, влияющие на риск наводнений в городских районах

Категория	Фактор	Описание	Влияние на риск наводнений
Природные факторы	Топография	Низменные или плоские участки более подвержены скоплению воды.	Повышает вероятность и тяжесть наводнений.
	Климатические паттерны	Интенсивные дожди или таяние снега приводят к резким скачкам воды.	Усиливает сток и пик наводнения.
	Водопроницаемость почвы	Низкопроницаемые почвы снижают инфильтрацию, увеличивая поверхностный сток.	Способствует быстрому затоплению.
Антропогенные факторы	Урбанизация	Непроницаемые поверхности, такие как дороги и здания, препятствуют впитыванию воды.	Увеличивает поверхностный сток.
	Эффективность дренажной системы	Плохо спроектированные или заблокированные дренажные системы не справляются с сильными дождями.	Усиливает заболачивание и городские наводнения.
	Изменения в землепользовании	Преобразование природных территорий в городские нарушает естественное движение воды.	Нарушает гидрологический баланс.
	Промышленное развитие	Промышленные отходы и постройки могут загромождать водные каналы.	Усугубляет ситуацию с наводнениями в городах.
Социально-экономические факторы	Плотность населения	Высокая численность населения увеличивает потребность в воде и нагрузку на инфраструктуру.	Снижает приспособленность к управлению наводнениями.
	Экономические ресурсы	Ограниченные ресурсы препятствуют инвестициям в защиту от наводнений и готовность к ним.	Повышает уязвимость к наводнениям.
	Осведомленность и готовность	Отсутствие просвещения по вопросам риска наводнений снижает сопротивляемость населения.	Ограничивает проактивное реагирование на предупреждения о наводнениях.

Будущие исследования должны быть направлены на повышение точности моделей наводнений за счет интеграции данных высокого разрешения и разработки более сложных методов моделирования. Включение прогнозов изменения климата в оценки риска наводнений также имеет решающее значение для учета потенциального увеличения частоты и интенсивности наводнений. Кроме того, укрепление междисциплинарного сотрудничества между гидрологами, градостроителями, инженерами и политиками необходимо

для разработки целостных подходов к управлению риском наводнений с учетом конкретных потребностей и особенностей урбанизированных территорий.

Таким образом, прогнозирование риска наводнений на урбанизированных территориях является важнейшим компонентом обеспечения безопасности населения и минимизации негативных последствий наводнений. Используя передовые методы моделирования, данные дистанционного зондирования и реализуя комплексные стратегии управления рисками, можно добиться повышения устойчивости к наводнениям и защитить благополучие населения.

Список литературы

1. Жоров В. А., Дмитриев В. О., Постнова И. С., Яковченко С. Г. Планирование рисков наводнений с использованием гис-технологий // Ползуновский вестник. 2006. №2-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/planirovanie-riskov-navodneniy-s-ispolzovaniem-gis-tehnologiy (дата обращения: 08.01.2025).

2. Болгов Михаил Васильевич, Арефьева Елена Валентиновна, Завьялова Евдокия Вячеславовна. Вопросы моделирования и прогнозирования затопления городских территорий на основе использования специальных программных комплексов и данных дистанционных измерений метеорологических характеристик // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2020. №3 (46). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-modelirovaniya-i-prognozirovaniya-zatopleniya-gorodskih-territoriy-na-osnove-ispolzovaniya-spetsialnyh-programmnyh (дата обращения: 08.01.2025).

3. Цховребов Э.С., Ниязгулов У.Д., Сергеев Е.Б., Прус Ю.В. Мониторинг влияния антропогенных факторов функционирования городского хозяйства на возникновение наводнений и подтоплений. Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2024;14(1):105-118. URL: https://doi.org/10.21285/2227-2917-2024-1-105-118 (дата обращения: 08.01.2025).

4. Горшенина, Е.Л. Безопасность человека в техносфере [Электронный ресурс] / Е.Л. Горшенина, Т.В. Ковтун // Актуальные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : материалы XLVI Студен. науч. конф. ин-та наук о Земле, Оренбург, 02-09 апр. 2024 г. / Оренбург. гос. ун-т ; под общ. ред. А.И. Байтеловой, Е. Л. Горшениной. - Оренбург : ОГУ,2024. - . - С. 26-29. . - 4 с.

АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Гунько Н.М., Делигирова В.В. канд. техн. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Темпы жизни современного общества заставляют идти в ногу со временем во всех отраслях деятельности человека, не исключением является и процесс образования на разных уровнях, так как именно он представляет собой основную составляющую продвижения и качества жизни. Так, например, применение дистанционного обучения приобрело в последнее время особенную значимость и зарекомендовало себя в образовательной сфере, как актуальный и существенный аспект обучения. Все моменты, связанные с преподаванием в дистанционном формате рассчитаны на правильное проектирование учебного процесса с использованием компьютерных технологий.

Образовательный процесс, в настоящий момент, подвержен серьезной трансформации, которая связана с возникающими (иногда спорными) вызовами современности. В свое время погоня за рекомендациями болонского соглашения, привела к определенной деградации образования, в частности переход со специалитета на бакалавриат снизил уровень знаний студентов[1].

В пандемический период, образовательный процесс подвергся очередной трансформации, то есть возник прецедент по изъятию из учебного процесса преподавателя, дистанцирование его и передача знаний, через средства коммуникации. Компьютерные технологии расширяют поле своей деятельности, то есть дистанционные технологии внедряются, как в основной образовательный процесс при получении высшего образования, так и используются на различных онлайн-курсах (повышения квалификации, переподготовки).

Повышение уровня качества знаний, невозможно без регулярного анализа методик дистанционного обучения, в связи с тем, что все участники процесса встречаются практически каждый раз с актуальными сложностями, к которым можно отнести следующие:

- дополнительная загруженность педагогов,
- недостаточная организации учебного процесса,
- отсутствие личного общения между участниками процесса образования,
- нарушение функционирования технических составляющих.

Опираясь на понятие дистанционных образовательных технологий, согласно ст. 16 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», под которыми понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно телекоммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии обучающихся и педагогических работников, дистанционное образование,

можно так же представить, как электронное обучение, удаленное обучение, образование, получаемое без непосредственного присутствия в образовательном учреждении и личного контакта с педагогом [2,3].

Процесс организации дистанционного обучения базируется на вытекающих принципах, характерных именно для этой формы обучения. К основным можно отнести, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Принципы организации дистанционного обучения и методы их реализации

№ п/п	Принципы организации процесса дистанционного обучения	Характеристика принципов организации процесса дистанционного обучения	Методы реализации принципов организации процесса дистанционного обучения
1	Принцип интерактивности	позволяет в процессе обучения, постоянно контактировать как с системой поддержки, так и с преподавателем для получения дополнительной информации, объяснений, отработки навыков и оценки занятий	деловая игра, метод кейсов, мозговой штурм, интерактивные презентации
2	Принцип индивидуализации	позволяет построить учебный процесс исходя из индивидуальных особенностей, обучающихся	модульное обучение, адаптивное тестирование, метод открытого обучения
3	Принцип регламентации обучения	предполагает соответствие содержания учебных материалов персональным потребностям обучающихся	групповое задание, ступенчатое формирование материала, разграничение доступа к различным блокам информации по временному интервалу
4	Принцип гибкости	позволяет подключаться к учебному процессу в подходящий для себя период и действовать в комфортном режиме	онлайн-обучение, электронное портфолио, персонализированное обучение, адаптивное тестирование
5	Принцип стартовых знаний	предполагает навыки работы как в сети Интернет, так и опыт взаимодействия с техническим обеспечением	обучение работе в электронной среде, организация курсов, обучение преподавателей работе в электронной среде
6	Принцип педагогической целесообразности применения средств новых информационных технологий	требует постоянной проверки соответствия учебного процесса последним техническим разработкам, ведь именно они являются связующим звеном между преподавателем и обучающимися	творческие проекты, ролевые игры, экскурсии, активные методы

Выстроить учебный процесс с максимально эффективными показателями в дальнейшем и создать комфортные условия обучения в дистанционном формате – вот она главная цель педагогического работника. Дистанционная форма обучения рассчитана главным образом на проведение самостоятельной работы обучающимися, что существенно осложняет процесс освоения учебного материала.

Настоящий момент характерен стабильным развитием информационных технологий и технических средств, создаются эффективные программные комплексы, совершенствуются специализированные программы и электронные средства для полноценного дистанционного обучения. Данный период, характерен активной, административной поддержкой организации дистанционного обучения, при проведении различного типа занятий. При этом предполагается многообразие платформ, позволяющих изменить качество и увеличить заинтересованность студентов определенной тематикой, используя демонстрацию рабочего экрана, интерактивные задания, применяя мультимедийные технологии. Для выполнения задачи дистанционного образования, необходима разработка методик с учетом принципов организации учебного процесса, таблица 1, что требует от преподавателей дополнительной нагрузки в разработке профильного, специального материала.

К достоинствам дистанционного обучения, можно отнести: комфортное обучение в домашних условиях и возможность совмещения обучения с работой. К недостаткам внедрения данного формата на постоянной основе относят: технические составляющие процесса обучения, то есть отсутствие компьютеров, проблемы со связью. Как показала практика, ликвидация технических проблем требует продолжительного прорабатывания технической базы и реализации мероприятий по её улучшению с ростом степени подготовки в сфере информационных технологий участников учебного процесса.

Педагогический состав к отрицательным составляющим дистанционного образования отнёс невозможность отработки практических навыков при проведении занятий по многим дисциплинам, отсутствие потенциала на корректировку работы учащихся во время выполнения лабораторных и практических заданий, степень самостоятельности выполнения работ, снижение уровня качества образования.

Рассмотрение методической базы позволяет оценить необходимые методы дистанционного обучения, среди которых главным образом выделяются:

- оснащение учебной литературой по дисциплинам;
- доступность к электронным учебным пособиям, обучающихся;
- наличие обучающих видеоматериалов;
- возможность удаленного общения преподавателя и студента с помощью электронных сообщений, а также в режиме реального времени;
- установка электронных программ для дистанционного проведения учебные занятия;
- разработка тренажеров с удаленным доступом;

– проверка знаний обучающихся по средствам тестирования [4,5].

Проблемы, объединённые процессом организации практико-ориентированных компетенций у обучающихся невозможно решить применяя только методики обучения дистанционного формата [6]. Разработка методов, средств и форм обучения практико-ориентированных заданий по курсу в дистанционном формате, должно только поддерживать нужное качество изучения информации обучающимися.

Полностью отказаться от классических методов преподавания невозможно. Чтобы сохранить высокий уровень качества обучения, они должны оставаться приоритетными, используя в качестве дополнения дистанционный формат обучения.

Список литературы

1. Васильева М.А. Влияние болонского соглашения на качество подготовки инженеров-строителей. М.А. Васильева, А.И. Воронков, А.П. Иванова, В.В. Васильев. В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбургский государственный университет. 2017. С. 628-631.

2. Иванчук О.В. Принципы организации дистанционного обучения в вузах / О.В. Иванчук // Современные исследования в гуманитарных и естественнонаучных отраслях: сборник научных статей. — М.: Перо, 2020. — С. 78–82.

3. Ефимова В.М. Дистанционное обучение безопасности жизнедеятельности: принципы, преимущества и проблемы [Электронный ресурс] / В.М. Ефимова, В.В. Цикалов, Н.Н. Саидмамедова // Здоровьесбережение в условиях цифровой трансформации общества: педагогические технологии — от проблем к решениям: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (г. Магнитогорск, 14–16 октября 2020 г.) — 2020.

4. Иванова А.П. Целесообразность применения тестирования при изучении графических дисциплин. М.А. Васильева, А.П. Иванова, Е.С. Козик. В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный университет". 2018. С. 189-192.

5. Иванова А.П. Использование системы тестирования при изучении технических дисциплин. А.П. Иванова, В.В. Делигирова, М.А. Васильева. В сборнике: транспорт, наука, образование в xxi веке: опыт, перспективы, инновации. материалы VII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 79-82.

6. Козик Е.С., Иванова А.П., Васильева М.А. Методика экспериментального обучения в профессиональной подготовке по инженерной графике Молодой ученый. 2017. № 21-1 (155). С. 137-138.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

Дудоров В. Е., канд. с.-х. наук,
Баширов В. Д., д-р с.-х. наук,
Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент,
Рахимова Н. Н., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Пожарная безопасность является одной из важнейших составляющих безопасности функционирования энергообъектов. Электростанции, подстанции, распределительные сети и другие инфраструктурные элементы, подвергаются различным рискам, связанным с возможными возгораниями. Эти риски могут быть вызваны как внешними факторами, такими как природные катастрофы, так и внутренними, включая неисправности оборудования, человеческий фактор и недостатки в организации производственных процессов. В связи с этим, обеспечение пожарной безопасности на энергообъектах становится не только актуальной задачей, но и необходимым условием для предотвращения катастрофических последствий, которые могут возникнуть в результате пожара.

Обеспечение пожарной безопасности на таких объектах требует комплексного подхода, который включает в себя учет специфических характеристик объектов, аварийных ситуаций, а также человеческого фактора. Энергообъекты часто включают в себя сложные инженерные системы, оборудование, которое может выделять большое количество тепла, и, следовательно, подвергаются риску возникновения пожаров. Эти аспекты определяют необходимость разработать общие положения, на которые будет опираться дальнейшая организация противопожарных мероприятий.

Прежде всего, эффективное обеспечение пожарной безопасности начинается с анализа потенциальных рисков. Это включает в себя оценку расположения объекта, типа оборудования, применения определенных технологий и материалов. Специфика энергообъектов подразумевает наличие различных источников возгораний: от электрооборудования до технологических процессов. Каждому из этих источников необходимо придать соответствующий уровень внимания в рамках определенных мер, направленных на минимизацию рисков.

Проектирование объектов должно включать элементы противодействия огню на стадии концепции. Здесь предполагается применение огнестойких материалов, проектирование правильных путей эвакуации, установление зон безопасности и использование систем автоматического пожаротушения. Крайне важным является также создание систем сигнализации, которые должны функционировать даже при отключении электроснабжения. Установленные

системы должны обеспечивать оперативное извещение о наличии пожара, что может спасти жизни и минимизировать возможные убытки.

На этапе проектирования и устанавливая системы пожарной безопасности, необходимо учитывать требования стандартов и норм, принятых в данной области. Все установки должны соответствовать необходимым сертификатам и пройти предварительные испытания.

Системы автоматического пожаротушения, такие как спринклерные улучшенные установки, служат активно действующими элементами в общей системе пожарной безопасности. Они имеют возможность быстро реагировать на возникновение огня, что играет критическую роль в обеспечении безопасности. Современные спринклерные системы могут быть настроены на автоматическое срабатывание при достижении определенных температур, что позволяет минимизировать время реагирования и ущерб от пожара.

Кишечные системы дренчерного типа также часто используются в данной сфере. Они способны эффективно распределять большое количество воды по поверхности, что делает их подходящими для защиты объектов с повышенным риском воспламенения. Этот тип системы также может быть использован для охлаждения конструкций в случае сильного теплового воздействия от огня, что обеспечивает их устойчивость.

Одним из важнейших аспектов обеспечения пожарной безопасности является правильный выбор средств оповещения. Современные системы сигнализации должны обеспечивать мгновенное обнаружение возгорания и оповещение персонала. Акустические и визуальные сигнализаторы реализуют это с высокой степенью надежности. Ещё одним важным условием является возможность интеграции этих систем с существующими системами управления зданием, что обеспечивает более оперативное реагирование.

Различные виды газовых и порошковых установок также находят широкое применение. Они служат точечным методом тушения, что делает их особенно эффективными в помещениях, где присутствуют легко воспламеняющиеся вещества или электроника. При этом важно учитывать, что такие системы могут быть несовместимыми с некоторыми типами оборудования. Поэтому внимание должно быть уделено консультациям с производителями установок и правильно разработанным проектам.

Уровень защиты энергообъектов невозможен без обеспечения нормальной работы системы вентиляции, особенно в случае возникновения пожара. Ветро- и дымоудаление должны быть частью комплексного подхода к безопасности. Эффективно спроектированные системы вентиляции способны быстро удалять дым и продукты сгорания, что снижает риск отравления и увеличивает шансы на спасение.

Периодическое техническое обслуживание и проверки установок тоже не следует оставлять без внимания. Даже самые современные системы нуждаются в регулярной инспекции, чтобы гарантировать их надлежащее функционирование. Пренебрежение этим процессом может привести к тому,

что в критической ситуации установки не смогут выполнять свою основную функцию.

В итоге, выбор правильных решений, их установка, техническое обслуживание и постоянный мониторинг являются основополагающими факторами в управлении рисками и предотвращении пожаров. Только всесторонний подход к проектированию и внедрению таких систем может защитить объекты, сотрудников и окружающую среду от разрушительных последствий

Позаботиться о подготовке персонала - это еще один важный аспект в обеспечении пожарной безопасности. Работники всех уровней должны быть осведомлены о возможных рисках и уметь действовать в случае возникновения пожара. Регулярные тренировки, симуляции и контрольные мероприятия должны быть включены в периодическое обучение. Знания о действиях в чрезвычайных ситуациях, а также понимание работы систем противопожарной защиты в немалой степени обеспечат безопасность на объекте.

Система управления пожарной безопасностью должна быть четко прописана и легкодоступна. Документация должна содержать инструкции, регламентирующие действия сотрудников при возникновении ситуации, связанной с пожаром. Это включает в себя структуры ответственности, план эвакуации, схемы расположения средств тушения и оповещения, а также регламент проверки наличия и работы этих средств.

Территории и здания энергообъектов должны быть спроектированы и организованы с учетом противодействия последствиям вероятных возгораний. Это подразумевает наличие свободных от посторонних предметов проходов, позволяющих эвакуироваться безопасно и быстро. Благоустройство внешней территории, особенно вблизи хранилищ угроз, должно иметь меры, направленные на защиту от огня, включая обустройство систем водоснабжения для дополнительного тушения.

Наравне с оборудованием и инженерными решениями необходимо развивать и систему контроля за соблюдением требований пожарной безопасности. Регулярные проверки, аудиты и мониторинг должны быть неотъемлемой частью работы всех структур, отвечающих за безопасность. Это позволит выявлять нестыковки и слабые места, а также активно работать над снижением рисков и улучшением общих тем по пожарной безопасности.

Обеспечение должной документации требует регулярного обновления. Это подразумевает пересмотр и актуализацию имеющихся материалов не реже одного раза в год. Если будут внесены какие-либо изменения в процесс или проводимые мероприятия, документация должна немедленно корректироваться. Ответственные лица должны иметь четкое представление о том, какая информация актуальна на данный момент, что важно для максимально быстрой реакции в случае возникновения пожара.

В заключение работы, посвященной общим положениям обеспечения пожарной безопасности энергообъектов, подчеркиваю важность комплексного подхода к данной проблеме, который включает в себя как организационные, так

и технические аспекты. Пожарная безопасность на энергообъектах является неотъемлемой частью их функционирования и требует особого внимания со стороны всех участников процесса — от руководства до рядовых сотрудников. В условиях современного мира, где энергетические объекты становятся все более сложными и технологичными, необходимость в строгом соблюдении норм и правил пожарной безопасности возрастает многократно.

Список литературы

1. Главное управление МЧС России по Оренбургской области. (2024). Полугодовой отчет о пожарной обстановке на территории Оренбургской области за 1 полугодие 2024 года. [Электронный ресурс]. Доступ из: https://56.mchs.gov.ru/.

2. МЧС России. (2024). Единый портал статистики по чрезвычайным ситуациям. Статистика по пожарам в Оренбургской области. [Электронный ресурс]. Доступ из: https://mchs.gov.ru/.

3. Администрация города Оренбург. (2024). Сводные данные по пожарной безопасности и мероприятиям по предупреждению ЧС. Отчетные документы. [Электронный ресурс]. Доступ из: https://orenburg-gov.ru/.

4. Оренбургская областная служба пожарной безопасности. (2024). Анализ эффективности деятельности подразделений пожарной охраны в муниципальных образованиях Оренбургской области. Ведомственный отчет. [Электронный ресурс]. Доступ из: https://fire56.gov.ru/.

5. Иванов, И.И., Петров, П.П., Сидоров, С.С. (2023). Анализ временных показателей реагирования на пожары и их влияние на безопасность населения: кейс Оренбургской области. Журнал пожарной безопасности, 15(3), 45-57.

6. Министерство внутренних дел Российской Федерации. (2023). Федеральный закон №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности". [Электронный ресурс]. Доступ из: https://mvd.gov.ru/.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕДНОЙ РУДЫ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Евстифеева Т. А., канд. с.-х. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Медь извлекают из сульфидных, окисленных и смешанных медных и медно-пиритных руд. Добытую, чаще всего открытым способом (в карьере), руду дробят на крупные куски, затем отправляют на обогатительную фабрику. На фабрике руда проходит еще несколько стадий дробления и измельчения. В процессе флотации за счет применения специальных реагентов происходит отделение частичек меди от пустой породы.

ООО «Башкирская медь» - крупное промышленное предприятие входит в число предприятий сырьевого комплекса ООО «УГМК-Холдинг» и владеет лицензиями на отработку «Юбилейного» и группы «Подольских» месторождений с общими запасами около 200 миллионов тонн руды. В настоящее время объем годовой добычи составляет около 700 тыс. тонн руды. Максимальная производительность обогатительной фабрики - 1,5 млн тонн руды в год

Источниками эмиссий в атмосферу при эксплуатации обогатительной фабрики ООО «Башкирская медь» являются:

- химическая лаборатория (использование реагентов). При эксплуатации лаборатории в атмосферу выделяются азотная кислота, серная кислота, соляная кислота, натрий гидрооксид, аммиак, диНатрий карбонат, калий нитрат, аммоний фтористый, диНатрий тетраборат декагидрат;
- блочно-модульная котельная, оборудованная двумя водогрейными котлами мощностью 840 кВт, работает на сжиженном газе. Для отвода дымовых газов установлена труба высотой 8 м. В атмосферу при сжигании топлива в котлоагрегате выбрасываются окислы азота (диоксид азота, оксид азота, оксид углерода);
- корпус приготовления реагентов. В атмосферу при приготовлении реагентов выделяются: кальция дигидросид (от пересыпки извести гидратной); бутилдитиокарбонат калия (от пересыпки ксантогената изобутилового); натрия сульфид (от пересыпки сернистого натрия);
- узел сварочных работ. В атмосферу выделяются: оксид железа, марганец и его соединения, фтористые газообразные соединения;
- пост заточки режущих инструментов. Время работы – 1500 ч/год. При работе станка в атмосферу выделяются пыль абразивная, пыль металлическая (взвешенные частицы);
- резервуарная установка. В составе резервуарной установки предусмотрены 2 подземных резервуара. Выброс газа осуществляется при

проведении проверки работы клапанов на сбрасывание газа. Проверка клапанов производится по 1 разу в год.

- узел фасовки концентрата в мешки «big-bag». При фасовке концентрата в атмосферу выделяется пыль неорганическая ниже 20 % двуокиси кремния;

На остальных объектах происходит выброс в атмосферу преимущественно пыли неорганической с содержанием 20 – 70 % двуокиси кремния. К ним относятся:

- расходный склад руды;
- узел погрузки (УП) руды в мельницу (вентиляция). При пересыпке руды в мельницу в атмосферу осуществляются выбросы
- дробильное оборудование узла перегрузки;
- оборудование для грохочения.
- ленточные конвейера, питатели;
- склад дробленной руды;
- узел пересыпки концентрата с пресс фильтра на ленточный конвейер;
- лаборатория, в отделениях которой установлено оборудование для дробления, истирания, ситового анализа, взвешивания, деления, фильтрации, сушки проб.

На промплощадке отсутствуют передвижные источники, постоянно находящиеся на территории, в нормативах эмиссий не учитываются выбросы от передвижных источников.

В настоящее время известно немало различных подходов и показателей, применяемых для оценки загрязненности атмосферного воздуха. Для оценки степени загрязнения атмосферы, средние и максимальные концентрации веществ относят к величине средней (максимальной) концентрации вещества–токсиканта или к санитарно–гигиеническому нормативу, например, к предельно допустимой концентрации (ПДК).

Такая характеристика не даёт полного представления о характере загрязнения атмосферы городов, а также не учитывают суммарного загрязнения атмосферного воздуха, класса опасности вредных веществ, характера комбинированного действия вредных примесей, совместно присутствующих в воздухе.

Для оценки степени воздействия крупных и мелких предприятий на атмосферу города используют категорию опасности предприятия (КОП), которая оценивает объем воздуха, необходимый для разбавления выбросов (M_i) i-го вещества над территорией предприятия до уровня $ПДК_i$ и является суммой категорий опасности отдельных выбрасываемых веществ. В таблице 1 представлены результаты расчётов категории опасности загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от всех источников на территории обогатительной фабрики.

Результаты ранжирования выбрасываемых веществ по значению КОВ представлены на рисунке 1.

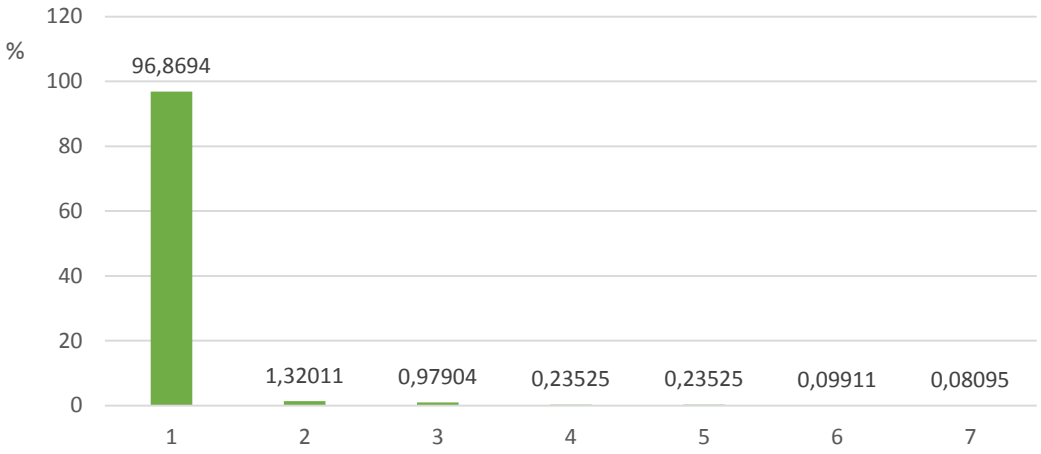
Суммарное значение категорий опасности веществ на предприятии составляет 25467,717605 $м^3/с$. Наибольший процент приходится на такие

загрязняющие вещества, как пыль неорганическая (96,8%), марганец и его соединения (1,3%) и азота диоксид (0,9%), причём последний преобладает в выбросах сразу по двум позициям, массе и категории опасности.

Таблица 1 - Результаты расчётов категории опасности загрязняющих веществ

Наименование веществ	Валовый выброс т/год	ПДК$_{сс}$, мг/м^3	Класс опасности	Значения КОВ, м^3/с	Значения КОВ, %
Суммарный по предприятию	81,725576			25467,717	100
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в % 70- 20	77,824736	3	0,1	24670,4413	96,8694
Натрий гидроксид (876*)	0,00025	-	0,01 (ОБУВ)	0,7925	0,00311
диНатрий карбонат (Сода кальцинированная) (408)	0,00011	3	0,05	0,06974	0,0002738
Калия йодид /в пересчете на йод/ (626*)	0,0567	-	0,03 (ОБУВ)	59,913	0,23525
Азотная кислота (5)	0,00972	2	0,15	2,54932	0,01001
Аммиак (32)	0,00096	4	0,1	0,34276	0,00134
Гидрохлорид (Соляная кислота) (163)	0,00257	2	0,1	0,76610	0,003008
Серная кислота (517)	0,00052	2	0,1	0,09598	0,000376
Фториды неорганические хорошо растворимые	0,00378	2	0,01	25,24157	0,09911
диНатрий тетраборат декагидрат /в пересчете на бор/ (887*)	0,0378	-	0,02 (ОБУВ)	59,913	0,23525
Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,78656	3	0,1	249,3395	0,97904
Азот (II) оксид (6)	0,12782	3	0,4 (мр)	10,12973	0,03977
Углерод оксид (584)	2,73108	4	3	20,61793	0,08095
Кальций дигидроксид (304)	0.00707	4	3	0,09683	0,00038
Взвешенные частицы (116)	0,00929	3	0,15	1,96328	0,00770
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в % менее 20	0,05741	3	0,15	12,13264	0,047639
Железо (II, III) оксиды /в пересчете на железо/ (274)	0,01563	3	0,04	12,38677	0,048637
Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV)т оксид/ (327)	0,00277	2	0,001	336,20234	1,32011
Фтористые газообразные соединения (617)	0,00064	2	0,014	1,61973	0,006359
Пыль абразивная (Корунд	0,00389	-	0,04 (ОБУВ)	3,082825	0,012104

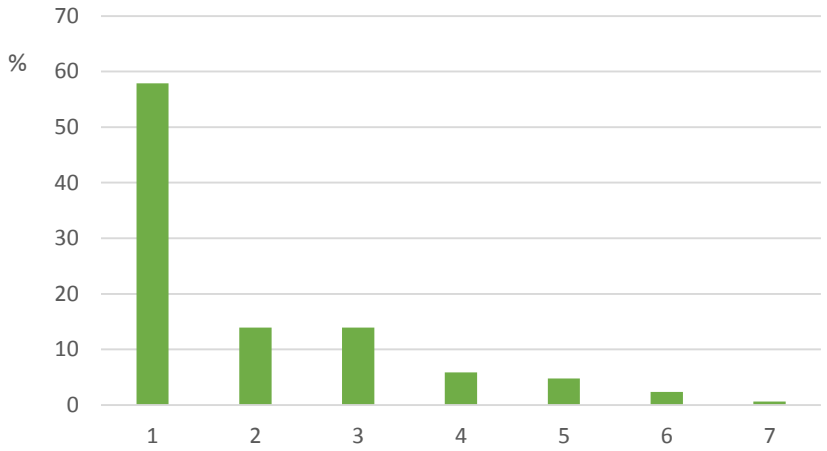
белый, Монокорунд) (1027*)					
Смесь углеводородов предельных C_1-C_5 (1502*)	0,04627	4	50	0,02076	0,0000815



1 - Пыль неорганическая; 2 - Марганец и его соединения; 3 - Азота диоксид; 4 - диНатрий; 5 - Калия йодид; 6 - Фтор неорганический; 7 - Углерод оксид

Рисунок 1 – Результаты ранжирования выбросов по КОВ в выбросах предприятия

Значение КОВ от организованных источников суммарно составило 430,7378 $м^3$/с. На рисунке 2 представлены результаты ранжирования выбросов по значению категорий веществопасности от организованных источников. Приоритетным веществом является азота диоксид, его вклад в суммарное значение КОВ составляет 57,88 %.



1 - Азота диоксид; 2 - диНатрий тетрабонат; 3 - Калия йодид; 4 - Фториды неорганические хорошо растворимые; 5 - Углерод

Рисунок 2 - Результаты ранжирования выбросов от организованных источников по значению категорий опасности веществ

Источником поступления диоксида азота в атмосферу является блочно-модульная котельная, работающая на сжиженном газе. Оснащение котельной системой очистки выбросов позволит снизить токсичнось выбросов фабрики в атмосферу.

Наиболее приемлемой к применению на предприятии технологией нейтрализации выбросов оксидов азота и окиси углерода является абсорбция оксидов азота, серы и угарного газа в мокрых скрубберах с подвижной насадкой серии ШВ.

Скрубберы с подвижной насадкой предназначаются как для осуществления процессов пылеулавливания; так и для эффективного улавливания оксидов серы и угарного газа применяться шары из пластмасс или резины диаметром до 100 мм и плотностью от 10 до 900 кг/м³.

Исходя из характеристик выбросов анализируемого предприятия выбран скруббер марки ШВ-1. Производитель гарантирует возможность обеспечения полной совместимости с любыми инфраструктурами предприятия и простоту внедрения в любой техпроцесс. Установка для очистки выбросов котельной срубберов с подвижной насадкой, обеспечивающих улавливание и выведение практически на 100 % диоксида азота и оксида углерода, обеспечивают снижение массы выбросов от организованных источников с 2,7663 до 0,24552 (88,85 %).

Установка очистного оборудования обеспечивает снижение суммарного значения категории опасности выбрасываемых веществ с 430,7378 м^3/с до 160,7700 м^3/с, т.е на 62,68 %. Структура ранжированного перечня загрязняющих веществ по вкладу в суммарное значение категории опасности веществ также именилась. Результаты ранжирования выбросов по массе от организованных источников ЗВ в случае использования для очистки выбранного оборудования представлены на рисунке 3.

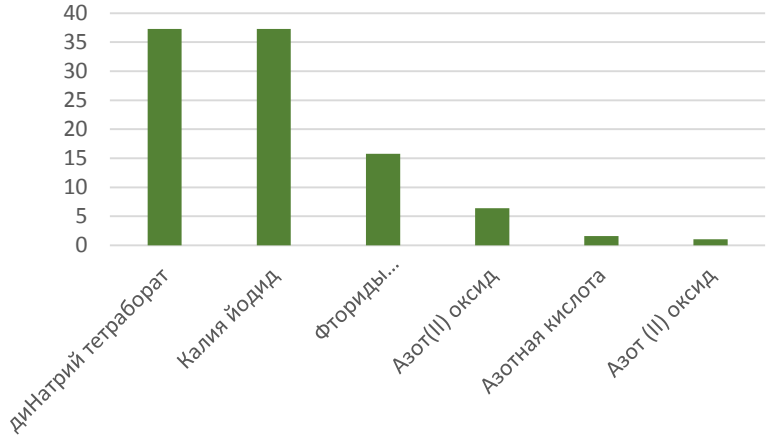


Рисунок 3 - Результаты ранжирования ЗВ по массе от организованных источников представлены на рисунке 3

Таким образом, установка с целью очистки выбросов котельной обогатительной фабрики скруббера скруббер марки ШВ-1 позволяет

значительно снизить массу токсичность выбросов от организованных источников.

Список литературы

1. Сытник, Н.А., Назимко, Е.И. Промышленная экология: учебник [элек]/ Н.А. Сытник, Е.И. Назимко- Керчь, 2019 г. - Режим доступа: https://lib.kgmtu.ru/wp-content/uploads/no-category/4869.pdf

2. Евстифеева, Т. А. Экологическая токсикология [Электронный ресурс] / Т. А. Евстифеева, А. С. Романова. - Оренбург: ОГУ, 2024. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/203305_20240503.pdf

Евстифеева, Т. А. Охрана воздушного бассейна [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Евстифеева - Оренбург: ОГУ, 2023. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/186064_20230530.pdf

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Ерофеев Н. Г.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Газодобывающая промышленность представляет собой одну из ключевых отраслей современного хозяйства, играющую важную роль в обеспечении энергетической безопасности стран и удовлетворении потребностей населения в энергоресурсах. Однако, несмотря на свои экономические преимущества, деятельность этой отрасли вызывает серьёзные экологические проблемы, которые требуют внимательного анализа и осознания. В последние десятилетия наблюдается растущее беспокойство по поводу влияния газодобычи на биоразнообразие, что делает данную тему особенно актуальной в контексте глобальных изменений климата и устойчивого природопользования [1].

Данная отрасль представляет собой сложную и многофункциональную систему, охватывающую все этапы от разведки и добычи до переработки и транспортировки природного газа. На сегодняшний день природный газ играет центральную роль в мировой энергетической структуре, являясь не только источником энергии, но и сырьём для широкой гаммы производств, включая химическую и пластмассовую индустрию. Важным аспектом этой отрасли является её влияние на экологию, и в особенности на биоразнообразие различных экосистем [2].

Добыча газа связана с рядом видов деятельности, которые непосредственно влияют на природные среды. Одним из ключевых этапов является гидравлический разрыв пласта, использующийся для повышения добычи в трудноизвлекаемых месторождениях. Этот метод, хоть и технологически прогрессивный, но при этом вызывает значительные изменения в геологической среде и может спровоцировать сейсмическую активность [3]. Процесс также часто сопровождается использованием и выделением отравляющих химикатов и образованием отходов, что в свою очередь влияет на качество воды и почвы, критически важные для существования живых организмов. Примером могут послужить усреднённые для разных месторождений газа химически опасные показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Усреднённая характеристика основных вредных веществ и примесей природного газа

Наименование вещества	Молекулярная масса	Относительная плотность газа, пара (по воздуху)	Запах	Цвет	Начало вредного воздействия мг/м^3	Санитарные концентрации, мг/м^3			Пределы воспламенения в воздухе, %		Температура вспышки паров, °С	Температура самовоспламенения, °С	Динам. вязкость при 20 °С, мкП
						Смертельная доза	Максимально допустимая в атмосфере		Нижний	Верхний			
							рабочая зона (класс)	населенный пункт					
Метан	16	0,55	Нет	Нет	180000	235000	300(4)	200	5	15	-161	537	109
Этан	30	1,05	Нет	Нет	96000	125000	300(4)	200	2.9	15	-90	515	91
Пропан	44	1,56	Нет	Нет	65000	86000	300(4)	200	2,1	9.5	-42	466	80
Бутан	58	2,07	Сла-бый	Нет	48000	62000	300(4)	200	1,8	9,1	-0,5	405	74
Газовый конден-сат	75	2,52	Ощути мый	Свет. желт.	38000	50000	300(4)	5	0.9	5.1	-44	345	70
Двуокись азота	46	1,53	Непри-ятный	Красно-бур.	480	1200	5(2)	0,085		-	-		146
Окись углерода	28	0,97	Нет	Нет	1250	12500	20(4)	3	12,5	74	-192	610	175
Двуокись углерода	44	1,47	Нет	Нет	165000	410000	78500 (4)	9800	-	-	-	-	146
Серни-стый ангидрид	64	2,14	Ост-рый	Нет	290	1460	10(3)	0.05	-	-	-	-	125
Метанол	32	1,10	Сла-бый	Нет	300	6000	5(3)	1	6	34,7	8	464	87
Эгилмер-каптан	61	2.03	Не-терп.	Нет	20	2000	1(2)	9,10-6	2,8	18,2	25	299	100
Серная пыль	32	1610	Раздр.	Желт	30	300	6(4)		2,3			232	-
Серово-дород	34	1.19	Резкий	Нет	230	4620	10(2)	0,008	4,3	46	-60	246	130
Хлор	70	2,49	Тух-лый	Зел. желт.	4	200	0,1 (1)	0,1	-	-	-	-	133
Аммиак	17	0,60	Ост-рый	Нет	100	700	20(4)	0,2	15	28	-	650	100

Загрязнение воздушной среды в зонах газодобычи зачастую обусловлено выбросами метана и других летучих органических соединений. Эти вещества способны оказывать негативное влияние на здоровье животных. Например, сероводород, будучи ингалируемым, способен нарушать обмен веществ у мелких млекопитающих и птиц, ведя к снижению их популяций. Изменения в поведении и репродуктивной способности животных, находящихся под

воздействием загрязнителей, могут влиять на динамику сообществ, что приводит к возможной утрате биоразнообразия. Стоит отметить, что влияние выбросов и стоков на фаунные сообщества, как внутри экосистем, так и на уровень отдельных видов, находится в прямой зависимости от масштаба и интенсивности добычи [4].

Анализ воздействия газодобывающей отрасли на биоразнообразие невозможно проводить без учёта воздействия на водные экосистемы. Сточные воды, образуемые в процессе добычи и переработки газа, содержат опасные химикаты, что может привести к загрязнению рек и озер. Поскольку водные ресурсы критически важны для многих экосистем, это создаёт дополнительные проблемы как для флоры, так и для фауны. Снижение числа видов на уровне экосистем также ведет к уменьшению функциональной силы этих экосистем, что затрудняет поддержание биологических взаимодействий, таких как опыление и распространение семян [5].

Загрязнение трофических цепей также представляет собой значительную угрозу для фауны. Повышение концентрации токсичных веществ в почве приводит к их накоплению в растениях, что, в свою очередь, влияет на пищевые цепи. Токсические агенты, попадая в организмы консументов, накапливаются в тканях и могут приводить к долгосрочным последствиям для здоровья. Рыбы и другие водные организмы, находящиеся под влиянием сточных вод в зонах добычи, становятся носителями токсинов, что ставит под угрозу безопасность пищевых цепочек для более крупных хищников, включая человека [6].

Эффекты, вызванные шумом, также становятся фактором, способным негативно сказываться на поведении животных. Многие виды, особенно мигрирующие и низкочастотные звуки, воспринимают шум как сигнал тревоги. Это может приводить к изменению путей миграции, снижению численности популяций и даже к локальному исчезновению видов [7]. В рамках газодобычи увеличивается человеческая активность, что создаёт дополнительное давления на животных, находящихся вблизи мест разработок. Сокращение ареалов обитания и взаимосвязей видов ещё более усиливает уровень хронического стресса экосистемы и её компонентов.

Список литературы

1. Экологическое сопровождение разработки нефтегазовых месторождений / А. Г. Гендрин, Г. А. Надоховская, Т. Н. Сидоренко [и др.] // Экология. Серия аналитических обзоров мировой литературы. – 2005. – № 78. – С. 1-112. – EDN HVPWGX.

2. Шахматова А. Е., Богданова Т. А. Влияние газовой отрасли на экологическую обстановку в стране // Скиф. 2019. №11 (39). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-gazovoy-otrasli-na-ekologicheskuyu-obstanovku-v-strane (дата обращения: 14.12.2024).

3. Пердаев Э. Х. ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЭКОСИСТЕМЫ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ // Символ науки. 2023. №10-2.

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-chelovecheskoy-deyatelnosti-na-ekosistemy-i-bioraznoobrazie (дата обращения: 17.12.2024).

4. Калиев Асылхан Жолдасбаевич, Дамрин Алексей Георгиевич Экологическая оценка влияния выбросов газоперерабатывающего комплекса на биоразнообразие и его качество // Известия ОГАУ. 2016. №5 (61). [Электронный ресурс]. Режим доступа:https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-otsenka-vliyaniya-vybrosov-gazopererabatyvayuschego-kompleksa-na-bioraznoobrazie-i-ego-kachestvo (дата обращения: 17.12.2024).

5. Сал, У., "Ускоренное исчезновение биоразнообразия под воздействием антропогенных факторов." Экология и природопользование, 2020- 10(2), 45-58 с.

6. Коломенская В. А. АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА ЭКОСИСТЕМУ // Вестник науки. 2024. №5 (74). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vozdeystviya-othodov-proizvodstva-na-ekosistemu (дата обращения: 17.12.2024).

7. Гафиятова Т. П., Лебедева О. И. Влияние экологических проблем на состояние природных ресурсов // Вестник Казанского технологического университета. 2015. №2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-ekologicheskih-problem-na-sostoyanie-prirodnyh-resursov (дата обращения: 17.12.2024).

АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ

Жарко А.А., Чекмарева О.В. канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Строительная индустрия является одной из важнейших отраслей экономики, способствующих развитию инфраструктуры, жилищного строительства и промышленности.

Особое внимание к экологическим последствиям строительства необходимо уделять в городах с интенсивным строительным развитием. Одним из таких городов является Оренбург, расположенный в Южном Урале России. В последние десятилетия этот город переживает активное развитие жилищного строительства, инфраструктуры и промышленности.

Основными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферный воздух от предприятий стройиндустрии являются: пыль, оксиды азота и оксиды углерода. Нами были проведены исследования уровня загрязнения атмосферного воздуха в зоне влияния предприятий, специализирующихся на выпуске железобетонных изделий, бетона и конструкции для инженерных сооружений и промышленного строительства.

Исследования проводились с помощью газоанализатора «Геолан-1П» (рисунок 1).

Рисунок 1 - Газоанализатор «Геолан-1П»

Точки отбора проб были заранее определены в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.12.1.1.1200-03. Замеры проводились на расстояниях 100, 150, 200 метров с шагом в 50 метров [1].

Замеры осуществлялись при следующих климатических и погодных условиях: температура воздуха составляла 21 °С, скорость ветра – 4 м/с,

направление – юго-западное, влажность воздуха – 27 % [2]. В пробах воздуха было определено содержание CO и NO_2.

Результаты исследований проб атмосферного воздуха представлены в таблице 1 и на рисунках 2 – 3.

Таблица 1 – Результаты исследования проб атмосферного воздуха

Источники загрязнения	Расстояние от источника загрязнения, м	Наименование загрязняющего вещества	Кол-во загрязняющего вещества (ср. знач.), мг/м³	ПДК мр, мг/м³
Предприятие по производству бетона	100	CO	0,7	5.0
	100	NO_2	0,5	0,2
	150	CO	0,6	5.0
	150	NO_2	0,2	0,2
	200	CO	0,6	5.0
	200	NO_2	0,2	0,2
Предприятие по производству железобетонных конструкцций	100	CO	0,6	5.0
	100	NO_2	0,3	0,2
	150	CO	0,4	5.0
	150	NO_2	0,1	0,2
	200	CO	0,1	5.0
	200	NO_2	0,1	0,2

Из анализа данных (таблица 1) видно, что в целом концентрации загрязняющих веществ на удалении от источников загрязнения не превышают установленные предельно допустимые концентрации ($ПДК_{мр}$). Концентрации оксида углерода (CO) на всех расстояниях (100 м, 150 м и 200 м) варьируют от 0,1 до 0,7 мг/м³, что значительно ниже установленного $ПДК_{мр}$ в 5,0 мг/м³, и превышений не наблюдается.

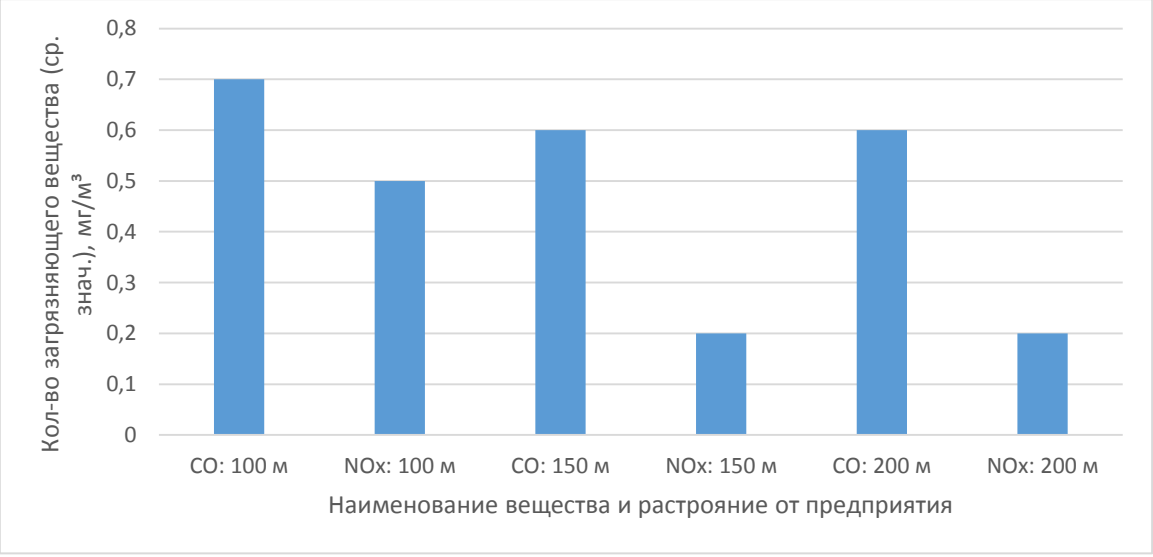


Рисунок 2 – Результаты исследования проб атмосферного воздуха в зоне влияния предприятия по производству бетона (среднее значение, мг/м³)

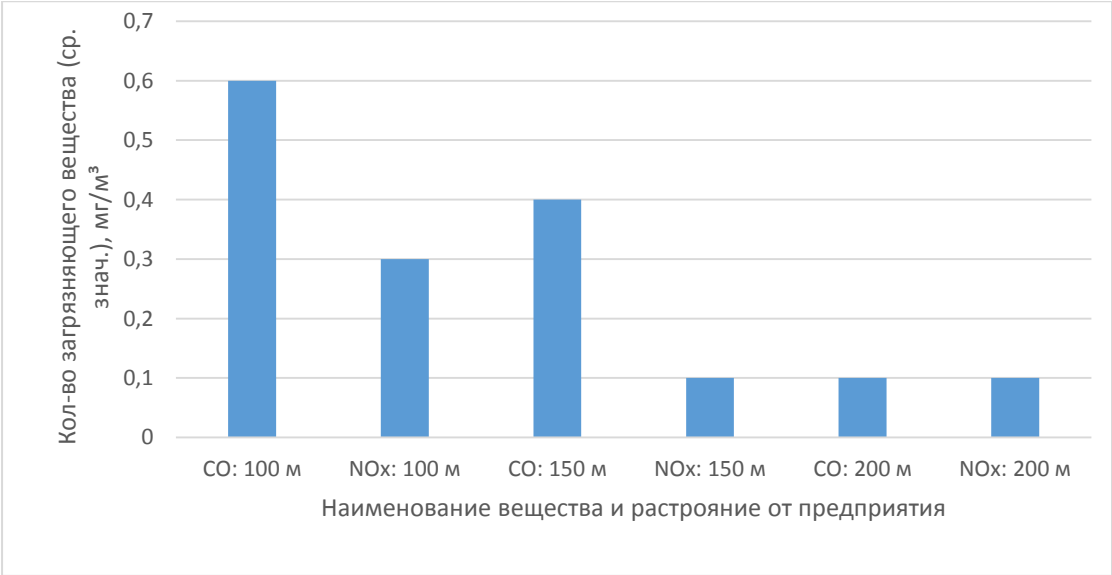


Рисунок 3 – Результаты исследования проб атмосферного воздуха в зоне влияния предприятия по производству железобетона (среднее значение, мг/м³)

Из данных представленных на рисунках 2 – 3 видно, что максимальная концентрация оксида углерода наблюдается на расстоянии 100 м и составляет от 0,6 до 0,7 мг/м^3. Можно проследить четкую тенденцию уменьшения концентрации CO с увеличением расстояния от источника в 1,2 – 6 раз.

Максимальная концентрация диоксида азота также наблюдается в непосредственной близи от промышленных площадок и составляет от 0,3 до 0,5 мг/м^3. Это может быть связано с дополнительными источниками загрязнения (автотранспортом). С увеличением расстояния концентрация диоксидов азота также уменьшается в 2,5 – 3 раза.

Список литературы

1. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Электронный ресурс]: СанПиН 2.2.12.1.1.1200-03 // Приложение. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (новая редакция) - Москва: 2024. - Режим доступа: https://base.garant.ru/12158477/b89690251be5277812a78962f6302560/ (дата обращения: 09.10.2024)

2. Электронный ресурс // Архив погоды URL: [https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Оренбурге] (дата обращения: 09.10.2024).

3. Электронный ресурс // Онлайн справочник веществ URL: [https://voc.integral.ru/] (дата обращения: 09.10.2024).

4. Газоанализатор «Геолан-1П»: Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс] // Геолан. - 2020. – Режим доступа: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://kiponline.ru/wpcontent/uploads/2020/10/815/ap-plication/pdf/rukovodstvo-po-jekspluatacii-geolan-1p.pdf (дата обращения: 09.10.2024).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Жук В.С., Горшенина Е.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Нефтегазовая отрасль играет важную роль в мировой экономике, обеспечивая нас энергией и ресурсами. Однако, работа в этой сфере сопряжена с высокими рисками и требует неукоснительного соблюдения правил безопасности.

Обеспечение безопасных условий труда для работников нефтегазовой отрасли – это не только моральная обязанность работодателей, но и ключевой фактор для эффективной и стабильной работы всей отрасли. В этой статье мы рассмотрим основные риски, с которыми сталкиваются работники, а также ключевые меры предосторожности, которые необходимо соблюдать для минимизации несчастных случаев и создания безопасной рабочей среды.

Основные риски в нефтегазовой отрасли:

1 Пожары и взрывы:

Источники возгорания: помимо легковоспламеняющихся веществ, источниками могут быть искры от неисправного электрооборудования, статическое электричество, открытый огонь, курение в неположенных местах, перегрев оборудования.

Факторы риска: наличие легковоспламеняющихся и взрывоопасных газов (метан, пропан, бутан), паров нефти, скопление горючей пыли, нарушение герметичности оборудования, отсутствие или неисправность систем пожаротушения.

Последствия: серьезные травмы, ожоги, гибель людей, повреждение оборудования, загрязнение окружающей среды, остановка производственного процесса [1].

2 Выбросы вредных веществ:

Виды опасных веществ: сероводород (H_2S), меркаптаны, бензол, толуол, диоксид серы, а также различные углеводороды, тяжелые металлы, хладагенты.

Пути попадания в организм: ингаляционный (через дыхательные пути), через кожу, при проглатывании (случайные попадания).

Последствия: отравления (вплоть до смертельных), ожоги, раздражения кожи и слизистых оболочек, заболевания дыхательной системы, онкологические заболевания, поражения нервной системы, репродуктивные проблемы.

3 Травмы на производстве:

- падения с высоты: работа на буровых платформах, вышках, эстакадах, лестницах, обслуживание оборудования на высоте;

- поражение движущимися механизмами: работа с насосами, компрессорами, буровым оборудованием, транспортерами, кранами;

- удары падающими предметами: падение инструментов, деталей оборудования, грузов при погрузочно-разгрузочных работах;

- поражение электрическим током: работа с электрооборудованием, кабелями, сварочным оборудованием;

- транспортные происшествия: аварии на транспорте, используемом на производстве (грузовики, погрузчики, спецтехника);

- другие риски: порезы острыми предметами, ушибы, переломы, разрывы связок, ожоги от контакта с горячими поверхностями.

4 Эргономические риски:

Факторы риска: Работа в неудобных позах, длительное пребывание в одном положении, выполнение повторяющихся движений, подъем и перемещение тяжестей, вибрация, работа в стесненных условиях.

Последствия: Боли в спине, боли в суставах, туннельный синдром, тендинит, радикулит, остеохондроз, грыжи межпозвоночных дисков, ухудшение зрения, общая усталость, снижение работоспособности.

5 Опасности, связанные с климатическими условиями:

- низкие температуры: обморожения, переохлаждение, снижение работоспособности;

- высокие температуры: тепловой удар, обезвоживание, тепловое истощение;

- штормовой ветер, дождь, снег: падения, травмы, обрывы проводов, повреждение оборудования;

- молнии: поражение электрическим током;

- работа в условиях морского климата: укачивание, морская болезнь, падения в воду.

6 Психологические факторы:

- стресс и переутомление: длительные вахты, высокая ответственность, монотонная работа, шум, вибрация;

- социальная изоляция: работа на удаленных объектах, вахтовый метод;

- риск развития депрессии, тревожных расстройств.

Меры предосторожности и обеспечение безопасности труда.

1 Обучение и инструктаж:

а) виды обучения: первичное обучение при поступлении на работу, повторное обучение с определенной периодичностью, обучение безопасным методам работы, обучение оказанию первой помощи, обучение действиям при аварийных ситуациях, обучение работе с новым оборудованием, обучение по пожарной безопасности;

б) формы обучения: лекции, семинары, практические занятия, тренинги, аттестация;

в) квалифицированные инструкторы: обучение должно проводиться специалистами с соответствующей квалификацией и опытом работы в нефтегазовой отрасли;

г) инструктажи: регулярные инструктажи (целевые, внеплановые, вводные) должны проводиться перед началом выполнения работ, особенно повышенной опасности;

д) документирование: все виды обучения и инструктажей должны быть документированы.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) должны подбираться в соответствии с условиями работы и обеспечивать надежную защиту работников от конкретных опасностей. Выбор подходящих СИЗ должен осуществляться на основе тщательного анализа рисков и результатов аттестации рабочих мест.

К основным типам СИЗ, применяемым в нефтегазовой отрасли, относятся каски, защитные очки, защитные щитки, респираторы, противогазы, защитные наушники, перчатки различных видов, специальная одежда и обувь, страховочные привязи, предохранительные пояса, а также газоанализаторы.

Крайне важно, чтобы все работники были обучены правильному использованию, хранению и уходу за СИЗ. Помимо этого, необходимо регулярно контролировать состояние СИЗ и своевременно заменять их при износе или повреждении, чтобы гарантировать их эффективность.

Контроль за состоянием оборудования должен осуществляться на основе регулярных проверок и технического обслуживания, выполняемых в соответствии с установленным графиком. Неисправное оборудование требует оперативного ремонта или замены для предотвращения аварий.

Внедрение систем непрерывного мониторинга состояния оборудования с использованием датчиков и систем видеонаблюдения позволяет своевременно выявлять отклонения от нормы и предупреждать возможные аварийные ситуации. Наличие полной технической документации (паспорта, инструкции, графики технического обслуживания) для каждого вида оборудования обеспечивает необходимые знания для его эффективного и безопасного функционирования.

Все оборудование должно соответствовать стандартам безопасности и иметь необходимые сертификаты, подтверждающие его надёжность и соответствие требованиям.

Соблюдение технологических процессов начинается с разработки подробных технологических карт для каждого процесса, которые должны включать последовательность действий, необходимые меры безопасности и описание используемого оборудования.

Необходимо осуществлять постоянный контроль за соблюдением технологических процессов со стороны ответственных лиц, чтобы обеспечить строгое соответствие установленным нормам. Любые изменения в технологические процессы должны быть предварительно согласованы и задокументированы, чтобы избежать несанкционированных отклонений [2].

Для обеспечения здоровья работников, необходимо проводить регулярные медицинские осмотры, которые включают предварительные осмотры при поступлении на работу с целью оценки общего состояния здоровья и выявления противопоказаний к работе в нефтегазовой отрасли.

Также, следует проводить периодические медицинские осмотры для своевременного выявления профессиональных заболеваний и других проблем со здоровьем, а также внеочередные медицинские осмотры после несчастных случаев или при выявлении признаков профессиональных заболеваний. Все медицинские осмотры должны проводиться квалифицированными медицинскими работниками.

Аварийное реагирование на предприятии должно быть обеспечено разработкой планов ликвидации аварий, охватывающих все возможные ситуации, такие как пожар, взрыв, утечка газа или разлив нефти. Регулярные тренировки по отработке действий в аварийных ситуациях необходимы для эффективного реагирования [3].

Необходимы также аварийные средства (газоанализаторы, детекторы утечек, средства пожаротушения, первая помощь, эвакуационные пути) и системы оповещения. Внедрение современных технологий, таких как автоматизация и роботизация для исключения персонала из опасных зон, системы дистанционного управления для минимизации воздействия вредных факторов, цифровые технологии для прогнозирования аварий и интеллектуальные системы безопасности (видеонаблюдение, контроль доступа), способствует повышению уровня безопасности на предприятии.

Создание культуры безопасности требует приверженности руководства принципам безопасности и их активного участия в формировании этой культуры на предприятии. Важно вовлекать работников в процесс обеспечения безопасности, предоставляя им возможность сообщать о нарушениях и предлагать идеи по улучшению условий труда.

Необходимо также мотивировать персонал к соблюдению правил безопасности, поощрять ответственное поведение и использовать меры наказания для нарушителей. Постоянное обучение и информирование работников о рисках и мерах предосторожности является неотъемлемой частью процесса формирования культуры безопасности.

Строгое соблюдение нормативных требований, включающее в себя соответствие законодательству по охране труда и промышленной безопасности, отраслевым стандартам и нормам безопасности, а также разработку и неукоснительное соблюдение внутренних регламентов и инструкций по охране труда, является обязательным условием.

Важно также проходить проверки со стороны надзорных органов и выполнять все их предписания для поддержания безопасных условий труда [2].

Работодатель несёт ответственность за создание безопасных условий труда, обеспечивая безопасное состояние производственных помещений, оборудования, рабочих мест и прилегающих территорий. Это включает в себя регулярное техническое обслуживание, ремонт и модернизацию оборудования, поддержание чистоты и порядка, а также обеспечение надлежащего освещения и вентиляции.

Работодатель обязан предоставить работникам необходимое исправное оборудование, инструменты и приспособления, соответствующие требованиям

безопасности, и обеспечить их необходимыми средствами индивидуальной защиты (СИЗ), соответствующими условиям работы, контролируя их правильное использование.

Работодатель несет ответственность за разработку и внедрение системы управления охраной труда, включая политику и процедуры, понятные и доступные всем работникам. Организация обучения и инструктажей по охране труда, технике и пожарной безопасности, оказанию первой помощи является его прямой обязанностью.

Работодатель должен проводить регулярную оценку рисков на рабочих местах и принимать меры для их минимизации, а также расследовать все несчастные случаи и разрабатывать меры по предотвращению их повторения. Для систематического управления охраной труда может быть внедрена система управления на основе международных стандартов, таких как ISO 45001. Кроме того, работодатель обязан организовывать медицинские осмотры и обеспечивать наличие аптечек первой помощи и квалифицированных специалистов.

Создание культуры безопасности требует приверженности руководства, открытого диалога с работниками, мотивации к соблюдению правил безопасности и регулярного информирования о рисках. Работодатель должен выделять необходимые финансовые и технические ресурсы, а также осуществлять постоянный контроль и надзор за соблюдением требований охраны труда на предприятии.

Работники, в свою очередь, обязаны соблюдать требования охраны труда, включая знание и соблюдение правил и инструкций по охране труда, технике и пожарной безопасности, а также своих должностных инструкций.

Они должны правильно использовать выданные им средства индивидуальной защиты и соблюдать установленные технологические процессы, не допуская отклонений от них. Работники должны осознавать риски, связанные с их работой, и принимать меры для их минимизации, своевременно сообщая о любых нарушениях, неисправностях или опасных ситуациях, а также участвуя в расследовании несчастных случаев и предлагая меры по их предотвращению.

Они также должны активно участвовать в обеспечении безопасности, предлагая идеи по улучшению условий труда, участвуя в обучении, нести личную ответственность за свою безопасность и безопасность коллег, оказывать взаимопомощь и повышать свою квалификацию в области охраны труда. Соблюдение дисциплины труда также является важным аспектом обеспечения безопасности.

Безопасность труда в нефтегазовой отрасли является приоритетной задачей, требующей постоянного внимания и усилий как со стороны работодателей, так и работников. Она зависит от их совместной работы, где работодатели несут ответственность за создание безопасных условий труда, а работники – за соблюдение правил и инструкций, осознание рисков и принятие мер предосторожности. Только совместная работа, открытый диалог,

взаимопонимание, взаимопомощь, соблюдение правил и норм, а также постоянное совершенствование системы безопасности позволят создать безопасную и здоровую рабочую среду в этой сложной и ответственной отрасли.

Список литературы

1 Федорищенко, М. Г. Охрана труда: учебное пособие / М.Г. Федорищенко, М.В. Жолобова, И.В. Егорова. – Зерноград : Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019 – 90 с.

2 Костарев, С. Н. Мониторинг безопасности : учеб.-метод. пособие / С.Н. Костарев. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. – 204 с.

3 Каляева, А. А. Обеспечение безопасности условий труда работников на газодобывающем предприятии / А. А. Каляева, Е. Л. Горшенина, Е. Э. Савченкова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : материалы V всерос. науч.-практ. конф., Оренбург, 24 нояб. 2023 г. / Оренбург. гос. ун-т; ред.: В. П. Петрищев, Т. В. Леонтьева. - Оренбург : ОГУ,2023. - С. 119-122.

НАУКОЁМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ СОЛЯНОКИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ

Клавдиев А. А., Черных Н. В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Впервые солянокислотная обработка (СКО) в нашей стране была проведена в 1934 году на месторождении Верхнечусовские городки (Пермский край) в скважине, продуктивный пласт которой сложен из карбонатных отложений. Однако, несмотря на почти вековой опыт активного применения, эффективность СКО в целом не превышает 45-60 % и имеет тенденцию к снижению, в связи с истощением крупных месторождений углеводородов и повышением доли трудноизвлекаемых запасов [1].

Ключевая проблема проведения эффективного геолого-технического мероприятия (ГТМ), связанного с обработкой неоднородной по проницаемости продуктивной области скважины кислотными составами, представлена следующими осложняющими факторами:

– высокое содержание карбонатных соединений в участках коллектора при контакте с кислотными составами приводит к выпадению различных осадков, что загрязняет фильтрационную зону пласта;

– при СКО неоднородных по значениям проницаемости коллекторов продуктивных пластов получение прироста по дебиту нефти носит периодический характер, связанный с образованием малой сетки неэффективных каналов и высоких сопротивлений вследствие повышения скин-фактора;

– высокая обводненность скважин, свойственная поздней стадии разработки нефтяного месторождения [3].

Исходя из этого, требуется инновационный и многоуровневый подход к реализации обработок кислотными составами неоднородных по проницаемости коллекторов.

Так, при вскрытии скважиной нескольких прослоев или пласта большой толщины, в разрезе которого по результатам ГИС выделены интервалы с различными значениями проницаемости, при проведении обычной СКО воздействию подвержены участки с высокой проницаемостью. Это приводит к увеличению неоднородности пласта и появлению интервалов с неравномерной выработкой запасов. При этом участки с меньшими значениями проницаемости из-за ухудшенной гидропроводности остаются невыработанными.

С целью избирательного воздействия на отдельные участки продуктивного пласта используется комплекс подземного оборудования (разобщающих пакеров) и специальных клапанов для осуществления

технологии поинтервальной обработки призабойной зоны скважины (рисунок 1).

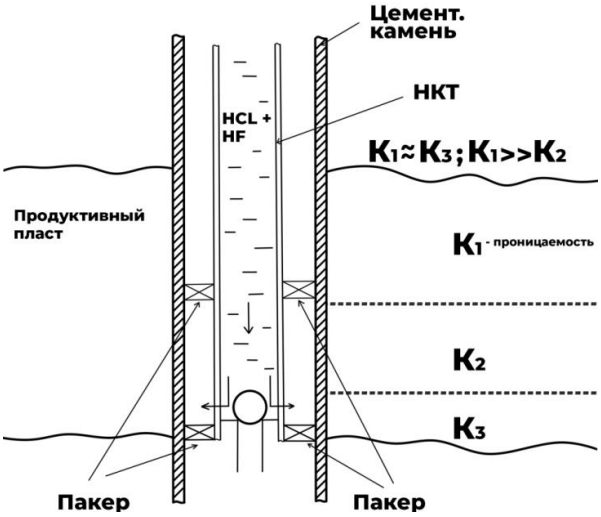


Рисунок 1 – Технология поинтервальной обработки призабойной зоны пласта с применением кислотного состава

С другой стороны, высокая доля эффективности солянокислотных обработок зависит от глубины проникновения кислоты в пласт, полноты растворения в кислоте зерен коллектора и охвата пласта воздействием кислотного раствора. Не будем забывать и о проблемах, приводящих к снижению эффективности кислотных обработок: высоких значениях коррозии стали, вторичным осадкообразованием, повышенной скоростью реакции с водонасыщенной породой. Поэтому разработка действенных добавок для растворов соляной кислоты, применяемых при обработке карбонатных коллекторов, предотвращающих вышеуказанные проблемы, является практически важной задачей [2].

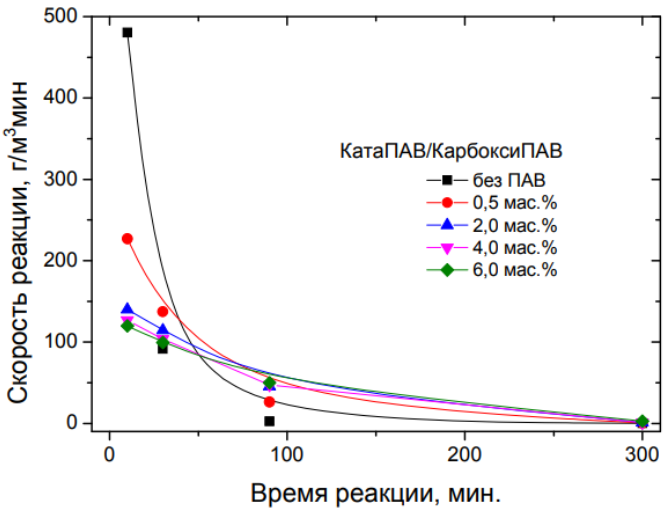


Рисунок 2 – Кинетика растворимости карбонатной породы в кислотных растворах на основе ингибированной соляной кислоты и растворов ПАВ разной концентрации

На практике для этого применяются добавки поверхностно-активных веществ (ПАВ) в соляно-кислотные растворы и менее активные неорганические и органические кислоты. В других случаях высокая вязкость загущенной кислоты дает искомый результат. Кислотно-нефтяные эмульсии с контролируемой стабильностью (гарантирующей разрушение по истечении заданного времени) также применяются для достижения замедленного действия кислоты.

Проводились исследования влияния добавки композиции ПАВ на скорость реакции кислотных растворов с карбонатной породой. В экспериментах использовалась 15% ингибированная соляная кислота (рисунок 2).

Из приведенных кинетических зависимостей видно, что введение ПАВ в соляную кислоту приводит к снижению скорости растворения образца в начале кислотного воздействия (10 мин) и последующему увеличению скорости реакции через 30, 90 и 300 мин [2].

Другим требованиям, предъявляемым к кислотным составам, является способность удерживать осадки гидрата окиси трехвалентного железа, образующегося в ходе нейтрализации соляной кислоты (рисунок 3).

Концентрация ПАВ, мас.%	Предельное содержание $FeCl_3$, при котором отсутствует осадкообразование, г/л
-	0,001
0,5	4,81
2,0	5,77
4,0	10,12
6,0	11,87

Рисунок 3 – Предельное содержание $FeCl_3$ в 12 мас.% соляной кислоте, при котором отсутствует осадкообразование

По мере выработки запасов нефти и обводнения более проницаемых и выдержанных по площади пластов, возникает необходимость снижения процента попутно добываемой воды при проведении ГТМ. В таких условиях большую эффективность имеют селективные обработки, связанные с закачкой водоизолирующего реагента и подачей кислотного состава непосредственно к невыработанным пластам [4].

Всем перечисленным условиям удовлетворяет водный раствор реагента ЭМКО-101. Данный реагент применяется в виде 5% водного раствора и в присутствии пластовой воды образует гидрофобные осадки и эмульсии, стабильные во времени, но разрушающиеся в присутствии углеводородов. Таким образом, раствор ЭМКО-101, закачанный в нефтенасыщенную часть коллектора, не будет блокировать движение нефти (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность водоизоляционных работ с использованием водного раствора ЭМКО-101 на месторождениях Казахстана

Месторождение	Объект	Снижение обводненности, %	Ср. суточный прирост нефти,т/сут.	Продолжительность эффекта, сут.	Доп. добыча нефти, т	Кол-во недобытой воды, м^3
Сев.Бузачи	Neo-B	41	17,2	368	6330	22080
Сев.Бузачи	Ю-20	10	3,4	365	1240	17150
Сев.Бузачи	Ю-10	10	4,4	230	1010	7820
Сев.Бузачи	Ю-10	11	3,5	225	800-расч.	13840
Сев.Бузачи	Ю-20	11	1	210	210	17000
Сев.Бузачи	Ю-10В	3	4	120	480	1200
Сев.Бузачи	Neo D,	20	3,2	1	100	2970
Сев.Бузачи	Ю-10В	12,2	5,6	73	408	0
Сев.Бузачи	Ю-20В	7	1,5	67	100	950
Сев.Бузачи	Ю-10В	18	2	120	240	580
Кокжиде	Т-III	30	8	230	1850	1150
Кокжиде	Т-III	27	3	104	310	310
Кокжиде	Т-II	35	6	90	540	450
Кокжиде	Т-III	13	3	86	250	
Кокжиде	Т-III	2	1	86	80	

В скважинах, где интенсивно выпадают смолопарафиновые отложения (АСПО) в ПЗП, эффективность кислотных обработок будет значительно выше, если предварительно расплавить и удалить эти отложения. Удаление АСПО осуществляют или с помощью прокачки горячей нефтью, или делают так называемую термокислотную обработку.

Термокислотная обработка заключается в том, что на забой скважины, чаще всего, опускают магний, который при соприкосновении с соляной кислотой вступает с ней в химическую реакцию, сопровождающуюся выделением большого количества тепла [5].

$$Mg + 2HCl + H_2O = MgCl_2 + H_2 + 462{,}8 \text{ кДж}$$

После спуска на забой магния (обычно прутки диаметром 2-4 мм, длиной 60 см) приступают к закачке кислоты в скважину как при обычной обработке.

Таким образом, одна из наиболее важных и актуальных задач в настоящее время – повышение эффективности методов, используемых для интенсификации добычи нефти, в данном случае, традиционная обработка соляной кислотой, – может быть достигнута целым рядом совершенствований.

Стоит также отметить, что перечисленные выше наукоёмкие технологии не исчерпывают всего многообразия дизайнов проведения солянокислотных обработок нефтяных скважин в карбонатных коллекторах.

Список литературы

1. А. М. Насыйрова, Д. А. Куряшов, Н. Ю. Башкирцева, А. Р. Идрисов. Повышение эффективности солянокислотных обработок нефтяных скважин. – Вестник технологического университета. 2013, т.16, в.8, с.290-293.

2. Э.М. Альмухаметова, А.Ю. Гуторов, Р.А. Гилязетдинов, Ф.А. Шарипов. Эффективность применения поинтервальных обработок призабойной

зоны пласта в условиях неоднородности значений проницаемости коллекторов (на примере одного из месторождений Западной Сибири). – Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов, 2023, № 1, с. 50–60.

3. А.А. Мокрушин. Технологии повышения нефтеотдачи пластов обводненного фонда скважин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://polyex.ru/publikatsii/tekhnologii-povysheniya-nefteotdachi-plastov-obvodnennogo-fonda-skvazhin/.

4. А. М. Минязов. Повышение эффективности солянокислотной обработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://synergy-journal.ru/archive/article7567

5. В. И. Кудинов. Основы нефтегазопромыслового дела. – Москва-Ижевск, Удмуртский госуниверситет, 2011 – 728 с.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ЛИКВИДАЦИИ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ В РАМКАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЧИСТАЯ СТРАНА»

Крутова А. Н., Глуховская М. Ю., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» определены национальные цели развития Российской Федерации (далее - национальные цели), одной из которых является цель «Комфортная и безопасная среда для жизни».

В рамках национальной цели развития Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 года № 326 утверждена государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды». Целью данной программы является создание комфортной и безопасной среды для жизни граждан
Российской Федерации. Одним из целевых показателей является ликвидация наиболее опасных объектов накопленного вреда окружающей среде и экологическое оздоровление водных объектов, включая реку Волгу, озера Байкал и Телецкое.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 326 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» принятие мер по реализации мероприятий указанной государственной программы Российской Федерации поручено Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

В рамках Федерального проекта «Чистая страна» национального проекта «Экология», в 2023 году на территории Оренбургской области проведены работы по ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде: «Свалка в г. Оренбург, с. Краснохолм», «Свалка в г. Оренбург, п. Самородово», «Свалка в г. Оренбург, п. Бердянка», «Свалка в г. Оренбург, с. Городище», «Свалка в границах города Новотроицк» и «Свалка г. Медногорск».

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования является участником Федерального проекта «Чистая страна» и в рамках осуществления федерального государственного экологического и земельного контроля (надзора) проводился мониторинг за ходом работ по ликвидации ОНВОС.

Южно-Уральским межрегиональным управлением Росприроднадзора (далее - Управлением) для получения актуальной информации о состоянии объектов и объемах выполненных работ по ликвидации НВОС, ежемесячно

запрашивались сведения о реализации государственных (муниципальных) контрактов на выполнение работ по рекультивации/ликвидации ОНВОС, планируемых сроках, этапах и объемах выполнения работ, в том числе информации об объемах фактически выполненных работ на объекте (процент выполнения работ), а также с периодичностью 1 раз в два месяца проводились выездные
обследования без взаимодействия с контролируемым лицом, с целью контроля за ходом выполнения работ по ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде. Информация о результатах проведения направлялась в адрес Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 22.03.2022 № 207, несанкционированная свалка в границах города Новотроицк признана – объектом накопленного вреда окружающей среде и внесена в государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде (порядковый номер 440).

Место выполнения работ – Оренбургская область, г. Новотроицк, кадастровый квартал 56:42:0307001, земельный участок с кадастровым номером: 56:42:0307001:142 общей площадью 29 га. Работы по ликвидации свалки в г. Новотроицк завершены и приняты администрацией г. Новотроицка 04.12.2023.

После окончания работ по рекультивации объекта и в целях контроля за завершением биологического этапа по указанию Федеральной службы по надзору в сфере природопользования Управлением в 2024 году организовано проведение выездных обследований без взаимодействия с контролируемым лицом, по результатам которых установлено, что ввоз отходов на территорию объекта не осуществлялся, территория ограждена, размещен баннер с паспортом объекта. На момент осмотра установлено наличие травяного покрова, что подтверждается фотоматериалами выездного обследования.

Работы по ликвидации ОНВОС г. Медногорск начаты в мае 2023 года, исполнитель работ – ООО «ЭкоСистема» (г. Челябинск), площадь свалки составляет 9,5 га.

Место выполнения работ – Оренбургская область (код 56), г. Медногорск (600 м. от полигона ТКО ООО «Мечта» г. Медногорска). Кадастровый квартал (56:41:0103066). Кадастровый номер (56:41:0103066:1518). Координаты центра объекта (51º23'03.4988" с.ш., 57˚35'45.6749" в.д.).

Федеральной службой по надзору в сфере природопользования согласован проект ликвидации ОНВОС г. Медногорск.

Согласно п.2 согласованного проекта рекультивации: биологический этап рекультивации состоит из нанесения почвенно-растительного слоя (ПРС) на изолирующий слой на поверхности и откосах свалочного тела. Проведение залужения земельного участка законсервированного свалочного тела многолетними травами методом гидропосева, в целях закрепления и предотвращения эрозии (размывов, смывов) поверхности и откосов свалочного тела. При реализации мероприятий по ликвидации свалки необходимо

стремится к сохранению естественной древесно-кустарниковой растительности, исключение уничтожения и повреждения древостоя на прилегающей территории. В рамках проекта предусмотрена посадка древесно-кустарниковой растительности: шиповник, смородина золотистая, бузина на территории, где отсутствует навал мусора с сеткой посадки 5х5 метра.

Управлением в 2024 году организовано проведение выездного обследования без взаимодействия с контролируемым лицом, по результатам которого установлено, что ввоз отходов на территорию объекта не осуществлялся. Территория частично ограждена, факт наличия травяного покрова установлен. На момент осмотра факт посадки древесно-кустарниковой растительности не устанавливался.

Работы по рекультивации объектов ОНВОС в с. Краснохолм, с. Городище, п. Самородово, п. Бердянка г. Оренбурга Оренбургской области осуществлялись юридическим лицом ООО «Промышленная Экология».

Работы по рекультивации объекта накопленного вреда окружающей среде «Свалка отходов в с. Краснохолм г. Оренбурга» выполнялись подрядной организацией в соответствии с проектной документацией «Выполнение проектно-изыскательских работ по объекту «Рекультивация свалки отходов в с. Краснохолм г. Оренбурга»», разработчиком которой выступило ООО «ТЕХСТРОМПРОЕКТ». На указанный проект получено заключение государственной экологической экспертизы Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 31.08.2022 № 56-1-01-1-72-0490-22 (приказ об утверждении от 31.08.2022 № 1358/ГЭЭ).

Несанкционированная свалка в с. Краснохолм не включена в государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО), не является объектом капитального строительства и не относится к объектам производственного назначения.

В соответствии с информацией, предоставленной администрацией поселка и города Оренбурга, свалка не используется и внесена в реестр ГРНВОС.

Проектом предусматривался вывоз отходов на санкционированный полигон ТКО ООО «Экоспутник», расположенный на расстоянии 90 км от свалки. Рекультивация нарушенных земель производилась в два этапа – технический и биологический.

К техническому этапу относятся планировка, снятие, транспортирование и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли.

После выполнения всех работ технического этапа предусмотрено проведение работ биологического этапа рекультивации, включающего в себя внесение удобрений и высев семян однолетних и многолетних растений. Высадка деревьев проектом не предусматривается.

Основной целью биологического этапа, включающего в себя комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, является восстановление плодородия нарушенных земель - превращение рекультивированного слоя

почвы в плодородный слой, обладающий благоприятными для роста растений физическими и химическими свойствами.

Согласно раздела 5 тома 8 проектного документа «Выполнение проектно-изыскательских работ по объекту «Рекультивация свалки отходов в с. Краснохолм г. Оренбурга» в процессе изысканий не было подтверждено распространение свалочных загрязнений с подземными водами (небольшие отклонения от норм в отобранных пробах могут быть следствием сельскохозяйственной деятельности и других видов общей антропогенной нагрузки).

Рекультивация ОНВОС «Несанкционированная свалка в п. Бердянка Ленинского района г. Оренбурга» выполнялась подрядной организацией в соответствии с проектной документацией «Разработка проектной документации на рекультивацию (ликвидацию) несанкционированного места размещения отходов в поселке Бердянка», разработчиком которой выступило АО «НПО» проектный институт «Оренбурггражданпроект». На указанный проект получено заключение государственной экологической экспертизы, утвержденное приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 19.08.2022 № 1263/ГЭЭ.

Несанкционированная свалка в п. Бердянка не включена в государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО), не является объектом капитального строительства и не относится к объектам производственного назначения.

В соответствии с информацией, предоставленной администрацией поселка и города Оренбурга, свалка не используется и внесена в реестр ГРНВОС.

Проектом предусматривался вывоз отходов на санкционированный полигон ТКО ООО «ЭкоСпутник», расположенный в г. Оренбурге Оренбургской области. Рекультивация нарушенных земель производилась в два этапа – технический и биологический.

Согласно разделу 2 тома 2 проектного документа «Разработка проектной документации на рекультивацию (ликвидацию) несанкционированного места размещения отходов в поселке Бердянка», технический этап заключается в разработке технологических и строительных мероприятий, решений, размещение стройдвора, ограждение строительной площадки, установка железобетонных дорожных плит, монтаж мойки для колес строительной техники, экскавация объема мусора с погрузкой на автосамосвалы и вывозом на лицензированный полигон ТКО, завоз подстилающего слоя из плотного суглинка и глины и почвенно-растительного грунта, с послойным уплотнением до отметок планировки.

Биологический этап рекультивации, включает в себя внесение удобрений и высев семян многолетних растений.

Рекультивация ОНВОС «Несанкционированная свалка в с. Городище Ленинского района г. Оренбурга» выполнялась подрядной организацией в соответствии с проектной документацией «Разработка проектной документации

на рекультивацию (ликвидацию) несанкционированного места размещения отходов в селе Городище», разработчиком которой выступило ООО «ВолгоУралНИПИгаз». На указанный проект получено заключение государственной экологической экспертизы, утвержденное приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 31.03.2022 № 445/ГЭЭ.

Проектом предусматривался вывоз отходов:

- на сжигание отходов свалки – площадка п. Весенний, ул. Кольцевая, 5, ООО «СК «Экотех»;

- на размещение отходов свалки – полигон ТКО ул. Автомобилистов, 23, ООО «ЭкоСпутник»;

- хозяйственно-бытовых стоков стройгородка - на городские очистные сооружения ООО «Оренбург Водоканал», ул. Луганская, 46;

- строительного и бытового мусора, порубочных остатков древесины - на полигон ТКО, ООО «ЭкоСпутник».

Работы по рекультивации нарушенных земель производились в три этапа – подготовительный, технический и биологический.

Согласно разделу 6 тома 6 проектного документа «Разработка проектной документации на рекультивацию (ликвидацию) несанкционированного места размещения отходов в селе Городище», в рамках подготовительного этапа на объекте обустраивается временное ограждение территории, на период проведения работ по рекультивации несанкционированной свалки.

К техническому этапу относятся вывоз отходов производства и потребления, планировка, снятие, транспортирование и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли.

После выполнения всех работ технического этапа рекультивации предусматривалось проведение работ биологического этапа рекультивации, включающего в себя внесение удобрений и высев семян многолетних растений.

В связи с тем, что территория изысканий находится вне зоны действия водотоков, водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы не определялись. Опасных гидрологических явлений не наблюдается.

Рекультивация ОНВОС «Несанкционированная свалка на земельном участке с кадастровыми номерами 56:44:0702001:279, 56:44:0702001:280 в п. Самородово Промышленного района г. Оренбурга» выполнялась подрядной организацией в соответствии с проектной документацией «Ликвидация (рекультивация) несанкционированной свалки на земельном участке с кадастровыми номерами 56:44:0702001:279; 56:44:0702001:280 в поселке Самородово Промышленного района города Оренбурга», разработчиком которой выступило ООО «Техстромпроект». На указанный проект получено заключение государственной экологической экспертизы, утвержденное приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 31.08.2022 № 1359/ГЭЭ.

Проектом предусматривался вывоз отходов на санкционированный полигон ТКО ООО «ЭкоСпутник», расположенный в г. Оренбурге

Оренбургской области. Рекультивация нарушенных земель производилась в два этапа – технический и биологический.

К техническому этапу относятся: планировка территории; снятие мусора и вывоз на полигон ТКО; снятие условно-чистого грунта для использования при обратной засыпке территории; механизированная засыпка оврагов и искусственно созданных траншей не плодородными почвами (суглинками).

После выполнения всех работ технического этапа рекультивации предусматривалось проведение работ биологического этапа рекультивации, включающего в себя нанесение слоя песчано-гравийной смеси; нанесение плодородного грунта; внесение минеральных удобрений, высев семян однолетних и многолетних растений, полив территории.

После окончания работ по рекультивации объектов и в целях контроля за завершением биологического этапа Управлением в 2024 году организованы выездные обследования без взаимодействия с контролируемыми лицами, по результатам которых установлено, что ввоз отходов на территории ликвидированных ОНВОС не осуществлялся. Также установлен факт наличия травяного покрова, свидетельствующий о выполнении подрядчиком биологического этапа на объектах.

Всего с 2019 года на территории Оренбургской области ликвидировано порядка 150 несанкционированных свалок.

В соответствии с требованиями ст. 51 Федерального закона № 7-ФЗ при обращении с отходами производства и потребления должны обеспечиваться мероприятия в области охраны окружающей среды. Согласно пункту 1 данной статьи, отходы производства и потребления подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации.

Таким образом, наличие несанкционированных свалок и длительное нахождение отходов 4 класса опасности на неорганизованных территориях, может привести не только к несоблюдению требований в области охраны земель в части их захламления отходами производства и потребления, но и к негативному воздействию на компоненты окружающей среды.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступ. в силу с 19.08.2024) Режим доступа: https://base.garant.ru/12112084/

2. Российская Федерация. Законы. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 24.04.2020). Режим доступа: https://base.garant.ru/12147594/

3. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ. Режим доступа: https://base.garant.ru/12124624/

4. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды". Режим доступа: https://base.garant.ru/12125350/3.

5. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации". Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/.

6. Глуховская, М. Ю. Система обращения с твердыми коммунальными отходами в Оренбургской области [Электронный ресурс] / М. Ю. Глуховская, А. А. Чурилова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : материалы III Всерос. науч.-практ. конф., 25-26 нояб. 2021 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации [и др.]. - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ,2021. - . - С. 64-67. . - 4 с.

7. Евстифеева, Т. А. Основы правового регулирования природоохранной деятельности: учеб. пособие для вузов / Т. А. Евстифеева, В. Ф. Куксанов, Е. В. Куксанова; М-во образования и науки РФ, Гос. образов. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 290 с.

8. Ашихмина Т.В., Каверина Н.В. Мониторинг и оценка накопленного вреда окружающей среде: учебное пособие для вузов / Т.В. Ашихмина, Н.В. Каверина. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2022. – С. 13 – 17

9. Глуховская, М. Ю. Основные направления деятельности в области ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде в рамках федерального проекта "Генеральная уборка" [Электронный ресурс] / М. Ю. Глуховская, А. Н. Крутова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : материалы V всерос. науч.-практ. конф., Оренбург, 24 нояб. 2023 г. / Оренбург. гос. ун-т; ред.: В. П. Петрищев, Т. В. Леонтьева. - Оренбург : ОГУ,2023. - . - С. 70-78. . - 9 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОСФЕРЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ ЮЖНОГО УРАЛА И ПРИУРАЛЬЯ

Куделина И. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Леонтьева Т. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Фатюнина М. В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

С середины XX столетия темпы и масштабы техногенного воздействия горнодобывающей промышленности на окружающую среду и природные воды региона растут. В условиях полуаридного климата в районах Приуралья и Южного Урала, являющихся основной минерально-сырьевой базой региона, отмечается дефицит водных ресурсов, который связан с неравномерностью распределения водного стока во времени и в пространстве. Это осложняется за счет плотного размещения инженерной инфраструктуры и растущего водопотребления. Водохозяйственные проблемы стали первоочередными [1]. В XXI веке усилились тенденции роста неравномерности водного стока, ухудшая гидрогеологическую ситуацию, и, в частности, отражаясь на потреблении подземных вод.

Основными водными артериями территории являются реки Урал и Сакмара. По своему режиму являются транзитными и в половодье пропускают до 96 % годового стока [2]. По гидрогеологическому районированию относятся к Уральскому макробассейну стока, который включает в себя несколько мезобассейнов: Сакмарский, Каргалинский, Бердянский, Донгузский, Чернореченский и др. В весенний паводок уровень воды в реках, как и в других регионах, повышается, а в летний и зимний периоды снижается.

Растущий спрос на воду во многих регионах мира приводит к необходимости применения интенсивных мер по управлению водными ресурсами для достижения планомерного использования запасов воды [3]. Стабилизировать водохозяйственную ситуацию в регионе в условиях Оренбургской агломерации возможно за счет искусственного восполнения запасов подземных вод [4].

Регион Приуралья и Южного Урала относится соответственно к платформенной и горно-складчатой частям Оренбуржья. В их пределах распространены подземные воды Восточно-Русского артезианского бассейна с классами поровых, трещинно-поровых, порово-трещинных, трещинных и трещинно-карстовых вод пластового типа [5]. Мощность зоны пресных вод изменяется от 3-10 м на левобережье реки Урал до 200 м на правобережье. Вниз по разрезу пресные воды сменяются солеными водами и рассолами. Грунтовые воды в долинах рек залегают на глубине 2-12 м, а на водоразделах – 20-50 м, разгружаясь в долинах рек. Основное водохозяйственное значение имеют воды

аллювиального водоносного горизонта мощностью до 30 м, который гидравлически связан с речными водами.

Водоносный горизонт платформенной части сложен галечниками и песками русловой фации, перекрытыми частично суглинками. Долина реки Урал шириной до 18 км имеет от 2-х до 5-ти надпойменных террас [6]. Дебиты скважин достигают 50-100 л/с, а групповых водозаборов – 2-3 тыс. $м^3$/сут. Долина реки Урал и его притоков окаймляются пермскими, неогеновыми и четвертичными отложениями, а снизу ограничены солями и гипсами кунгура, образующими солянокупольные дислокации. Запасы аллювиальных водозаборов увеличиваются путем инфильтрации речных вод.

Восточная часть исследуемого региона относится к горно-складчатым районам Восточного склона Южного Урала. Сложена магматическими и вулканогенно-осадочными породами. Территория испытывала продолжительные процессы пенепленизации в течение мезозоя и кайнозоя. За это длительное время горные сооружения превратились в волнистую и широкую возвышенную равнину с грядами холмов и отдельных останцев на склонах речных долин, лишенных лесных насаждений, сохранившихся только по берегам рек в виде кустарников и одиночных деревьев [7]. В условиях субтропического климата в мезозое происходило интенсивное корообразование [7]. Речная сеть развита недостаточно. Реки представлены правобережными притоками р. Орь и левобережным притоком р. Урал - Кумак (Киембай, Карабутак и Славенка). Они весной многоводны, а летом превращаются в цепочку мелких водотоков и плесов.

Техногенное воздействие на окружающую среду в регионе Приуралья и Южного Урала связано с разработкой рудных, нефтегазовых и др. месторождений полезных ископаемых, а также применения сложных технологий по их извлечению и переработке [1, 4, 8].

В бассейне реки Урал и его водохранилищ используются большие объемы вод для промышленного и питьевого водоснабжения. Нередко воды питьевого качества вытесняются некондиционными водами и рассолами глубоких горизонтов, которые проникают в горизонты пресных вод при утечках из наземных сооружений и прямых перетоков из-за негерметичности конструкций скважин, что фиксируется на нефтегазопромыслах региона. Более 500000 тыс. $м^3$ воды закачивается в системы заводнения нефтепромыслов для поддержания пластового давления [1].

На нефтегазовых промыслах из недр извлекаются большие объемы рассолов и некондиционных вод, не поддающиеся эффективным методам очистки. Чаще всего они закачиваются в продуктивные или поглощающие горизонты для утилизации. Разработаны и эксплуатируются полигоны подземного захоронения трудноочищаемых сточных вод. В частности закачка производится в трещинно-карстовые поглощающие горизонты визейско-башкирского карбонатного водоносного комплекса с крепкими рассолами.

Складирование в недрах отходов производства не является достаточно совершенным способом их утилизации, особенно в горнодобывающей

промышленности. Этот способ позволяет только выиграть время на разработку более совершенных технологий. В количественном отношении такие отходы в исследуемом регионе не превышают 3-х % от общего их объема.

Подавляющее большинство сточных вод поддается экономически эффективным методам очистки и утилизации. Широко применяются механические методы очистки вод в виде отстоя и фильтрования. В последние десятилетия возросла роль биологических и физико-химических методов, значительно реже применяются безреагентные методы[9-11]. Особенно следует обратить внимание на барьерные технологии. Начиная с работ А.И. Перельмана, этот высокоэффективный метод широко рекомендуется для очистки сточных вод [4]. Барьерные технологии в настоящее время включает гидродинамические, комплексные, природные и техногенно-природные барьеры.

В развитие идей А.И. Перельмана о геохимических барьерах и В.Д. Бабушкина о гидродинамических барьерах разработаны полезные модели по комплексным геохимическим и гидродинамическим барьерам [4]. **Первые разработки б**арьерных технологий предусматривали защиту водозабора от потоков загрязнения со стороны водосбора, которые затем дополнялись элементами защиты от загрязнения, поступающего от водоема. Эта ситуация типична для исследуемого региона. Воды загрязнены взвешенными частицами, тяжелыми металлами, хлоридами, сульфатами, нефтепродуктами, органическими веществами, фенолами. Они улавливаются путем сорбции или извлекаются благодаря комплексным барьерам.

Решение водохозяйственных задач в горнодобывающем регионе не может быть эффективным без использования технологии восполнения запасов и борьбы с истощением водных ресурсов в связи с большой неравномерностью водного стока. Ситуация осложняется широким развитием процессов загрязнения вокруг горнодобывающих предприятий. В таких техногенно-природных условиях на действующих водозаборах целесообразно комплексировать восполнение запасов подземных вод с барьерными технологиями. В периоды межени и при истощении водных ресурсов во всех водозаборах региона ухудшается качество вод, что фиксируется режимными наблюдениями и данными госконтроля. Их параметры по жесткости, соединениям железа, марганца, сульфатов, хлоридов, по минерализации и пр. превышают ПДК в 1÷10 раз. Только в Оренбургской агломерации эксплуатируются 12 централизованных, 40 ведомственных водозаборов, а так же более 80 одиночных скважин и колодцев [4, 10]. Это создает большую нагрузку на гидросферу, приводя к истощению водоносного горизонта.

В связи с увеличивающейся потребностью в подземных водах предлагается, увеличить количество и улучшить качество питьевой воды аллювиальных водозаборов используя технологию искусственного восполнения запасов подземных вод.

В связи с увеличивающейся потребностью в подземных водах для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения возникает проблема их восполнения, которая происходит очень медленно и может дополняться искусственным

способом. Искусственное восполнение запасов подземных (ИВЗПВ) вод представляет собой комплекс гидрогеологических и инженерно-технических мероприятий, обеспечивающий дополнительное питание подземных вод продуктивных водоносных горизонтов из искусственно созданных резервуаров [1]. В схемах искусственного восполнения водоносные горизонты рассматриваются как естественно регулируемая система, которая может использоваться для хранения поверхностных вод, выравнивая сезонные колебания их уровней и обеспечивая стабильность водоснабжения. Кроме того, грунты могут быть использованы для улучшения качества поверхностных вод [4].

По гидрогеологическим условиям выделяют три направления восполнения запасов вод: 1) непосредственно на участке водозабора; 2) на новых площадях, где планируется строительство водозаборов и 3) в зоне влияния водоемов, водохранилищ и ирригационно-обводнительных систем, вокруг которых нецеленаправленно формируются запасы подземных вод [14]. Эта технология широко применяется как рубежом (ФРГ, Нидерланды, США и др.), так и в России (Краснодарский край, Дагестан и др.) [10]. Опыт использования ИВЗПВ имеется и в Оренбургской области.

В условиях иссследуемой территории целесообразно восполнять запасы вод на действующих водозаборах. Небольшим подпором воды на 2-3 м на р. Урал можно поднять уровень воды в скважинах и стабилизировать работу водозаборов, расположенных в пойме реки. Оренбургская агломерация имеет протяженность вдоль реки более 120 км с большим количеством водозаборов. Поэтому каскад небольших плотин может полностью решить водохозяйственные задачи агломерации. Эти мероприятия должны стать частью комплексной программы природопользования всего региона.

Неравномерность стока осложняется аридизацией климата. В летнюю межень уровень воды в реке снижается, водоотбор в скважинах увеличивается, и к ним подтягиваются некондиционные воды. В паводок уровень воды в реке повышается, увеличиваются запасы подземных вод. Такие резкие колебания уровня подземных вод способствуют усилению кольматации и выходу из строя скважин.

Таким образом, в результате подпора воды на реке всего на 3 м производительность водозабора можно увеличить в 1,5-2 раза, и предотвратить истощение его запасов без строительства новых водозаборов.

Для защиты водозабора от загрязнения разработано «Устройство барьерного типа при искусственном восполнении запасов подземных вод», которое состоит из Геохимического и гидродинамического барьеров.

Геохимический барьер формируется за счет самоочищающей способности блока пород коллектора, который дополнительно насыщается водой и за счет стенки из адсорбционного материала. В процессе фильтрации из вод удаляются взвешенные частицы и химические вещества. Гидродинамический барьер формируется на границе двух депрессионных воронок, между водозаборной и дренажной скважиной. Высокий

динамический уровень препятствует поступлению загрязняющих веществ с водосбора [4, 10]. Впервые выполнено совмещение двух технологий: восполнения запасов подземных вод и предотвращения их загрязнения при помощи барьерных технологий.

Таким образом, забор воды на водозаборе после строительства капитальных водонакопителей и применения барьерных технологий возможно увеличить в более чем в 1,5 раза и значительно стабилизировать качество воды в водозаборных скважинах.

Разработан методический подход к гидрогеологическим исследованиям горнодобывающих районов Приуралья и Южного Урала, позволяющий решить проблемы водоснабжения.

Дефицит водных ресурсов на исследуемой территории преодолим за счет мероприятий по восполнению запасов вод, увеличению производительности водозаборных скважин и улучшения качества вод с внедрением барьерных технологий. Главным итогом станет возможность хозяйственно-питьевого обеспечения региона на перспективу за счет интенсификации существующих водозаборов.

Список литературы

1. Гаев, А.Я. О защите водозаборов хозяйственно-питьевого назначения на примере г. Оренбурга [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, О.Н. Маликова. Регион. пробл. водопользования в изменяющихся климатич. условиях: Мат. МНПК, 11-12.11.2014. Ред.: А.М. Гареев. Уфа: Аэтерна, 2014. - С. 277-280.

2. Сивохип, Ж.Т. Анализ эколого-гидрологической специфики трансграничного бассейна р. Урал в связи с регулированием стока [Текст] / Ж.Т. Сивохип // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. 2014. - № 3. - С. 87-94.

3. Ресурсы пресных подземных вод России и их использование в чрезвычайных ситуациях [Текст] / И. С. Зекцер, О. А. Каримова, А. В. Четверикова // Водные ресурсы, 2015, том 42, № 4, с. 351-366.

4. Куделина, И.В. Пути стабилизации режима аллювиальных водозаборов в условиях полуаридного климата. [Текст] / И.В. Куделина // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. − Бишкек, 2018 № 2. – С.82-86.

5. Гидрогеология СССР. Т. 43. Оренбургская обл. [Текст] / под. ред. Е.И. Токмачева. − М.: Недра, 1972. - 272 с.

6. Бакторова, Н.И. Геологоразведочные работы с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод на участке водозабора «Ивановский» (на 01.10.2008 г). Книга 1. [Текст] / Н.И. Бакторова, О.Ф. Колтунова. - Оренбург: ОАО «Компания Вотемиро», 2009. – 152 с.

7. Гуцаки, В.А. Кора выветривания Орского Зауралья [Текст] /В.А. 12. Гуцаки, В.В. Гудошников. – Саратов: НИИ геологии при университете имени Н.Г. Чернышевского, 1963. - 281 с.

8. Ковалевский, В.С. Комбинированное использование ресурсов поверхностных и подземных вод [Текст] / В.С. Ковалевский. − М.: Научный мир, 2001. − 332 с.

9. Гольдберг, В.М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения [Текст] / В.М. Гольдберг, С. Газда. − М.: Наука, 1984. − 262 с.

10. Куделина, И.В. О возможности стабилизировать режим работы водозаборов Оренбургской городской агломерации [Текст] / И.В. Куделина // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. − Бишкек, 2018 № 2. – С.68-72.

ОСОБЕННОСТИ ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДЖУСИНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Леонтьева Т.В., канд. геол. – минерал. наук,
Куделина И.В., канд. геол. – минерал. наук,
Фатюнина М.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Структурно-формационная зональность территории Джусинской площади является выражением латерально-пространственных особенностей эволюционных этапов формирования первичные тектонические форм. Под ними понимаются долгоживущие структурные швы, вулканотектоника, эпейрогенические движения, прогибы и поднятия, запечатленные в мощностях отложений, составе геологических подразделений. Отражением первичной тектоники в современной структуре являются структурно-формационные или структурно-фациальные мегазоны, зоны, подзоны и районы. Районирование проводится по крупным возрастным интервалам, отражающим тектонические эпохи.

Для байкалид Джусинской площади наиболее крупные подразделениями районирования являются мегазоны. Среди структурно-формационных зон выделена лишь одна Кумакская. Она характеризуется отсутствием среднерифейских, верхнерифейских, вендских, кимбрийских стратонов и интрузивных магматитов, а также высокой степенью метаморфических преобразований. На территории выделяются только нижнерифейские интенсивно метаморфизованные формации, одна из них платформенная терригенная, другая континентально-рифтовая базальтоидно-терригенная.

Образования позднекембрийско-каменноугольного возрастного интервала в пределах площади относятся к двум мегазонам: Магнитогорской и Восточно-Уральской. Главным критерием их выделения является тип и возраст коры, на которой формировались вещественные комплексы данного уровня. Для Магнитогорской мегазоны субстрат – океанический раннепалеозойский, для Восточно-Уральской - смешанный докембрийско-раннепалеозойский. Магнитогорская мегазона в свою очередь подразделяется на Западно-Магнитогорскую и Восточно-Магнитогорскую зоны. Восточно-Магнитогорская характеризуется осадочно-вулканогенным типом разреза, широко проявленным гипабиссальным магматизмом, сравнительно слабым динамо-термальным и интенсивным дислокационным метаморфизмом, формации отвечают обстановкам океанического рифтинга, островодужных систем и активной континентальной окраины. Наиболее заметным отличием Восточно-Магнитогорской ее структурно-формационной зоны является отсутствие ордовикско-силурийских стратиграфических и интрузивных таксонов. Для Восточно-Уральской структурно-формационной мегазоны характерен очень

пестрый «полиформационный» характер обобщенного разреза, интенсивный интрузивный магматизм различной основности и щелочности, разнотипный и разнофациальный метаморфизм, формации соответствуют сменяющимся обстановкам континентального рифтинга, микроконтинентов и вулкано-плутонических поясов. Выделяемые структурно-формационные подзоны обладают некоторыми особенностями вещественного состава и возраста стратифицируемых и нестратифицируемых комплексов пород, более или менее устойчивыми в течение указанного периода.

Ранжирование структурно-фациальных таксонов юрско-миоценового времени обусловлено полнотой мезозойско-нижнекайнозойского разреза, литологическим составом стратонов, наличием или отсутствием перерывов. В Орской структурно-фациальной зоны выделяется только глинисто-песчанистая сороцветная угленосная формация. Более молодые эоцен-миоценовые отложения развиты за её пределами. В Восточно-Уральской зоне развиты отложения песчано-кварцевой P_2 и глинистой-пестроцветной N_{1-2} формаций.

Плиоцен-четвертичные стратоны площади относятся к Урало-Гумбейскому району Уральской зоны. Среди «рыхлых» терригенных формаций преобладают элювиальные, «склоновые» и аллювиальные образования с гранулометрическим составом, характерным для горных областей.

Вторично-тектоническая структура является следствием деформаций. Интенсивность их резко различная для чехлов платформ и складчатых областей.

На Джусинской площади восточным часть представленная Магнитогорским синклинорием имеет сложное блоковое строение.

Восточнее расположено Бриентско-Ащебутакское вулкано-тектоническое поднятие, сложенное островодужными вулканитами и вулкано-терригенными отложениями базальт-риолитовой (D_2), базальт-андезит-риолитовой (D_{2-3}), туффито-глинисто-кремнистой (D_{2-3}) и трахибазальт-латит-риолитовой формаций. Характерным элементов строения поднятия являются вулканокупольные полигенные и полихронные палеовулканические постройки. Значительные площади занимают интрузивные образования, габбро-диорит-плагиогранитовой формации (D_{2-3}) – Теренсайский, мучогатский и более мелкие массивы сформировавшиеся в островодужную стадию, габбро-диорит-гранитовой Южно-Базарбайский и Дуненский массивы к части полихронных Теренсайский и Мучогатский массивов и более мелкие безымянные тела и монцодиорит-сиенит-лейкогранитовой формации -Новоорский массив.

Большинство массивов приурочено к центральным частям вышеперечисленных палеовулканических построек.

С северо-востока к Бриентско-Ащебутакскому вулкано-тектоническому поднятию примыкает Шубарбауская горст-антиклиналь, представляющая собой клиновидный тектонический блок строения которого практически аналогично Бриентско-Ащебутакскому вулканотектоническому поднятию. В строении горст-антиклинали принимают островодужные базальт риолитовая (D_2), базальт-андезит-риолитовая (D_{2-3}) и туффито-глинисто-кремнистая формации

(D_{2-3}) островодужные. Интрузивные образования представлены массивами габбро-диорит-плагиогранитовой формации, габбро-диорит-гранитовой и монцодиорит-сиенит-лейкогранитовой формаций. У восточной границы горст-антиклинали в зоне Западно-Акжарского разлома расположен Жульдыбайский ультрабазитовый массив сложенный дунит-гарцбургитовая формацией (D_1), сложенный серией линзовидных протрузий разделенных полосами вмещающих пород. Южное замыкание горст-антиклинали осложнено Нижнеджусинской грабен-синклиналью, сложенной вулканитами базальт-трахириолитовой формации, сформировавшейся в обстановке вулкано-плутонических пояса.

В Шубартауской горст-антиклинали с востока примыкает Шиликтинский блок. Блок имеет тектонические границы и сложен теми же островодужными формациями, что и Джусинская антиклиналь. Интрузивные массивы представлены габбро-диорит-плагиогранитовой (D_{2-3}) и габбро-диорит-гранитовой (C_1) формациями наиболее крупных из них – полихронный Шиликтинский приурочен к южному окончанию блока. Разрыв нарушения многочисленные, преобладают северо-восточного простирания.

Через весь лист проходит узкая Джусинско-Акжарская мегаграбен-синклиналь, слагающие ее формации базальт-трахириолитовая (C_1), терригенно-карбонатная (C_1) и известняковая (C_{1-2}) сформировались в обстановке активной окраины континентов, вулканоплутонических поясов и шельфа. Разрывными нарушениями субмеридиональными и северо-западного простирания грабен-синклиналь разбита на серию узких блоков, сложенных той или иной формацией. Залегание породы в блоках моноклинальное, разнонаправленное в приразломных зонах, осложненное мелкой изоклинальной складчатостью.

С востока к Джусинско-Акжарской мегаграбен-синклинали тектонически причленяется Теренсайская мегантиклиналь, имеющая тектонические границы на востоке с Джарлинско-Домбаровской мегаграбен-синклиналью, а на севере со структурами Восточно-Уральского мегантиклинория. Мегантиклиналь сложена островодужными формациями: базальтоидно-глинисто-дацитовой (D_{1-2}), глинисто-кремнистой (D_{1-2}), базальт-риолитовой, сформировавшиеся в обстановках преддугового бассейна, примитивной к южной дуге и туфогенно-глинисто кремнистой формацией стадии развитой дуги. Интрузивные образования развиты в северном замыкании мегантиклинали и представлены габбро-монцонит-гранодиоритовой (D_2) и гранодиорит-гранитовой (D_3) формациями. Восточная часть мегантиклинали прорвана Карабутакским массивом орогенных гранитов (P_1). Разрывными нарушениями меридианального и северо-западного простирания Теренсайская мегантиклиналь, разбита на более мелкие блоки, сложенные определенным набором формаций. Наиболее крупные из них имеют собственное название: Карабутакско-Джусинское вулканогенно-тектоническое поднятие, Карагандысайская грабен-синклиналь и Восточно-Карагандысайский грабен.

Между Теренсайской мегантиклиналью и Адамовской горст-антиклиналью относящейся уже к Восточно-Уральскому мегантиклинорию

расположена Джарлинско-Домбаровская мегаграбен-синклиналь, имеющая ширину до 4 км и, сложенная терригенно-карбонатной (C_1) и известняковой формациями. У южной рамки листа – грабен разорван на две части Карабутакским массивом. Более мелкие массивы гранитовой формации орогенных гранитоидов приурочены к разрывным нарушениям.

Восточно-Уральский мегаантиклинорий расположен в восточной части площади и сложен интенсивно дислоцированными стратиграфическими и не стратиграфическими образованиями одноименной зоны позднего кембрия-карбона, а также допоздне-кембрийскими породами, принадлежащими к Камсакской зоны.

В пределах Джусинской площади распространены пликативные деформации. Для магнитогорского синклинория характерно преобладание «лопастных» брагисинклиналей различного порядка с сопряженными отлогокилевидными антиклиналиями. Морфология пликативных дислокаций часто наследует вулкано-тектонические ретроструктуры. Средние углы падения на крыльях складок обычно не превышают 40 градусов. Для восточного крыла Ириклинской мегасинклинали характерно моноклинальное на запад залегания пород осложненное разрывными нарушениями. В грабен-синклиналях выполненных каменноугольными осадочными осложнениями первичные брахиформные складки нарушены многочисленными разломами. В тектонических блоках первичные элементы залегания изменены вплоть до запрокинутых. В приразломных частях развивается мелкая изоклинальная складчатость, вплоть до плойчатости.

В Восточно-Уральском мегантиклинории все структурные формы первого порядка выделяются в качестве горст-антиклиналий и грабен-синклиналей. Что касается более мелких пликативных деформаций, то в стратифицируемых образованиях каледоно-герцинского этажа фиксируется сочетание линейных складок обычно меридиональных и брахиформ. В ядрах горст-антиклиналей глубоко метаморфизованные породы байкалид смяты преимущественно в брахискладки. Их «линейные» осложнения сопровождаются наложенной кристаллизационной сланцеватостью. Уйско-Солончанский пакет пластин характеризуются изоклинально-чешуйчатой складчатостью с полным уничтожением «реликтовых» брахискладок и преобладанием мелких линейных форм с острыми фестончатыми периклиналями, интенсивно проявленным кливажом во всех своих разновидностях, возникновением псевдомоноклиналий.

Дизъюнктивные дислокации. Разрывные нарушения являются естественной реакцией потерявших пластичность пород на существующие еще напряжения (при этом имеются ввиду только хрупкие – катакластические – деформации, в отличие от так называемых «вязких» разломов, по существу трудно отделимых от собственно пликативных дислокаций. По морфокинеческому признаку они подразделяются на пологопадающие надвиги, взбросо-надвиги, крутопадающие взбросы, сбросы, сдвиги и разломы сложной кинематики в том числе листрические, по ориентировке относительно общего

структурного плана – на продольные, поперечные и диагональные, по своей роли в тектоническом процессе – на главные региональные «структурные швы» и прочее второстепенные «местные».

Среди разрывных нарушений наиболее крупный Джусинско-Домбаровский разлом является структурным швом, разделяющим Магнитогорский синклинорий и южную часть Восточно-Уральского мегантиклинория. По завершении герцинского деформационного цикла он представляет собой систему взбросов и взброса надвигов с сохранившимися участками ретросбросов заложенных, вероятно, еще в ордовике. На юге площади разлом разрывается поглощается крупным Карабутакским массивом.

На основе изложенного можно сказать, что площадь исследования имеет сложное тектоническое строение. На Джусинской площади, среди многочисленных местных разломов закономерно преобладают продольные. В большинстве это структурные соотношения сложной или неустановленной морфологии, для некоторой их части уверенно определяется преобладание надвиговой, взбросовой, сбросовой, иногда сдвиговой составляющей. Из диагональных нарушений, представляющих собой крутые трещины скалывания, разрывы с северо-западной и северо-восточной ориентировки находится примерно в равном соотношении; субширотные дизъюнктивы трещины отрыва, существенно нарушающие пликативные структуры, фиксируются реже. Все крутопадающие второстепенные разломы прямолинейные или слабоизогнутые в плане; амплитуда вертикального перемещения по ним, как правило, не одинакова на отдельных их участках. В кайнозое многие из дизъюнктивов, заложенных в позднегерцинское время, являлись основой ортогональной и диагональной сети нарушений, по которым осуществлялись неотектонические блоковые движения.

Список литературы

1. Баринов А.А., Мещерякова Т.Н. Геологическое строение бассейна среднего течения р. Суундук в пределах притоков Каменки и Урус-Кискена, 1964 г. ОТГФ № 03124. 603 с, 42 граф. прил.

2. Вербицкий Р.И. и Виноградова Н.И. Отчет о результатах комплексных геофизических исследований Южного Урала 1963г. Т. 1,2,3. Филиал по Оренбургской области ФБУ «ТФИ по Приволжскому федеральному округу».1964 г.

3. Геохимическая характеристика кор выветривания и четвертичных отложений Весеннего медно-колчеданного месторождения [Электронный ресурс] / Черняхов В. Б., Куделина И. В., Фатюнина М. В., Леонтьева Т. В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 3-5 февр. 2016 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ,2016. - . - С. 1000-1003 . . - 4 с.

4. Клочихин А.В., Буряченко и др. Геологическое строение северо-восточной части Новоорского района Оренбургской области (Отчет Можаровской партии за 1959-1960 гг). № 1623. 114 л., 26 гр. прил.

5. Куделина, И. В. Минералого-геохимическая характеристика пород мезо-кайнозоя Джусинского месторождения [Электронный ресурс] / Куделина И. В., Фатюнина М. В., Леонтьева Т. В. // Генезис, миграция и формирование месторождений углеводородного сырья в контексте их поиска, разведки и разработки : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф., 26-28 сент. 2018 г., Оренбург / отв. ред. А. В. Коломоец. - Электрон. дан. - Оренбург : Агентство Пресса,2018. - . - С. 61-74. . - 14 с.

6. Литогеохимические ореолы Джусинского месторождения (Южный Урал) [Электронный ресурс] / Черняхов В. Б. [и др.] // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 4-6 февр. 2015 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбургский. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург,2015. - . - С. 856-863. . - 8 с.

7. Минералогические и химические особенности кор выветривания по основным породам Весеннего медноколчеданного месторождения [Электронный ресурс] / Черняхов В. Б., Куделина И. В., Фатюнина М. В., Леонтьева Т. В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 3-5 февр. 2016 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ,2016. - . - С. 1004-1010. . - 7 с.

ЛИТЕРАТУРНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ Г.Г. МАРКЕСА В КАРИБСКОЕ КУЛЬТУРНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

Любичанковский А.В.[1], канд. геогр. наук, доцент, Поздеев А.О.[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»,
[2]ООО «Синтезспирт», г. Орск

Путешествие для географической науки по-прежнему играет роль одного из ведущих методов исследования и верификации теоретических наработок. В.Л. Каганский, дефинируя понятие «путешествие», подчеркивает его примат над остальными полевыми методами исследования [1]. Путешествие – это не экспедиция по заранее разработанному плану, а наиболее творческое исследование ландшафта, каждая последующая точка перемещения в котором зависит от предшествующей, что ставит сам маршрут в креативный фокус такого исследования. Безусловно, понятие путешествие расширяется от задач перемещения в «реальном» пространстве к исследованию ментальных, часто воображаемых пространств, которые интерферируются между собой и оказывают заметное влияние на сам процесс создания пространства [2].

В проведенном исследовании мы рассматриваем путешествие как погружение в ментальное пространство, связанное с определенной культурно-географической общностью. Это процесс репрезентации ментально-географического пространства в творчестве писателя, признанного выразителем национально-культурных доминант.

Г.Г. Маркес по праву считается одним из самых выдающихся писателей не только Иберо-Американского мира, ярчайшим представителем «латиноамериканского бума литературы» XX в., но и одним из самых выдающихся мировых классиков художественного слова. Значение творческого наследия этого писателя высоко ценят как литературоведы, так и многочисленные читатели, которые указывают на колоссальную популярность творчества Г.Г. Маркеса. Показательна в этом отношении публикация последнего неоконченного романа писателя, написанного Г.Г. Маркесом на склоне лет, уже потерявшим былой мыслительный тонус (проблемы с памятью) и запрещенное к публикации самим писателем. Тем не менее родственники опубликовали этот роман, мотивировав это своим долгом перед читателями [3].

Таким образом, без сомнения, Г.Г. Маркеса можно отнести к выразителям национально-культурных доминант латиноамериканской цивилизации. Этот статус определяет не столько славу писателя, сколько актуализирует его творческое наследие в разрезе выявления национальных культурных особенностей Латинской Америки.

В предлагаемом исследовании мы рассмотрим эти особенности для главного пространства в творчестве Г.Г. Маркеса – Карибского культурно-географического региона.

В исследовании мы рассматриваем важность литературных ландшафтов для характеристики стереотипа поведения людей в определенных историко-культурных контекстах. Выявления ментальных особенностей в различных культурно-географических средах представляет большую сложность для социо-географических замеров в силу неартикулируемости местными сообществами собственных поведенческих установок и ограничения обыденного сознания в саморефлексии. В качестве решения мы предлагаем использовать художественное творчество, которое может дать целостное интуитивное восприятие реальности, в отличие от научных методов, акцентирующих внимание на отдельностях и систематизации, а также отразить нравственные и этические переживания изучаемых сообществ. Искусство, признанное как выразитель культурных доминант, играет ключевую роль в отражении национальной идентичности, что также является предметом самостоятельного анализа.

Через призму «поэтического мира» писателей можно выявить историко-психологический подтекст ментальности присущий тому или иному народу [4].

Ценность литературных ландшафтов заключается в их словесной зафиксированности, в отличие от «несловесных» искусств, таких как музыка или живопись, которые сложнее использовать в научной практике.

Основываясь на представление об этнических стереотипах поведения, обоснованных в концепции этногенеза Л.Н. Гумилева, можно предложить методическую схему анализа литературных ландшафтов писателей - выразителей национально-культурных доминант [5]. Важно выявить стереотипы поведения, определяющие нормы отношений между различными группами: индивидуумами, этническими группами и суперэтносами. Эти нормы, уникальные для каждого этноса, могут изменяться, но воспринимаются как единственно возможные способы общежития, что делает их естественными для членов того или иного этноса. Наличие своей внутренней структуры и специфического стереотипа поведения у каждого этноса говорит о его развитии, при этом изменения могут происходить от поколения к поколению или оставаться стабильными [6]. Таким образом, этнос развивается, и его этногенез продолжается, формируя уникальные культурные ландшафты.

Использование художественного творчества как формы интуитивного постижения реальности позволяет глубже понять культурные и поведенческие нормы этносов.

Используя предлагаемую Л.Н. Гумилевым структуру этнического стереотипа поведения (дополненную нами по некоторым значимым параметрам), представим литературное отображение и анализ по каждому из обозначенных элементов стереотипа поведения в творчестве Г. Г. Маркеса. Мы предлагаем акцентированное внимание к этим аспектам для отражения ментальности карибского культурно-географического пространства. Для наглядности мы приводим цитаты из книг Г.Г. Маркеса к каждому представленному компоненту.

Отношения между коллективом и индивидом. Императив поведения в данном контексте выступает против бюрократической системы, не признавая её эффективной. Это означает, что действующие нормы и правила бюрократии не соответствуют ожиданиям и потребностям общества. Вместо этого предлагается модель, основанная на децентрализованной структуре, где отсутствует жесткая иерархия и централизация власти. Важную роль в таком обществе играют неформальные лидеры, которые, как правило, развиваются на основе доверия и уважения среди людей. Более того, подчеркивается равноправие всех участников социальной жизни, независимо от их социального статуса. Каждый житель приобретает определённую ценность и голос в принятии решений, что создаёт более гибкую и отзывчивую социальную систему. Это позволяет повысить вовлеченность граждан в общественные процессы и создать атмосферу сотрудничества и взаимопомощи, что, в конечном счете, ведёт к более эффективному решению общих задач.

Отношения индивидов между собой, в том числе проявление пассионарности. Произведения отражают обильное проявление человеческих страстей. В романе «Сто лет одиночества» показано смещение интересов от общественной деятельности к гедонизму и личному удовольствию. В произведении присутствует множество сексуальных связей, включая инцест, что подчеркивает темы сексуальности и желания. Пассионарность проявляется в фанатизме, где персонажи, такие как Флорентино Ариса из «Любовь во время чумы» и Аурелиано II Буэндиа, стремятся преодолеть любые преграды ради любви, включая возраст, социальный статус или пространство. Особенно выделяется чрезмерность гедонизма, которая определяет характер Аурелиано II. Военная активность полковника Аурелиано Буэндиа также рассматривается как проявление самолюбия и стремления к удовлетворению собственных амбиций. В целом, текст анализирует, как страсти и личные влечения подрывают общественные нормы и приводят к эгоистичным действиям и чрезмерным проявлениям человеческой природы.

Отношения внутриэтнических групп между собой. В произведениях показан контраст между жителями горной континентальной части и населением карибского побережья. Обращается внимание на различия в отношении к традициям и восприятию реальности. Габриэль Гарсиа Маркес, как представитель побережья, обсуждает свой взгляд на континентальных жителей, подчеркивая их более реакционную и консервативную позицию. Это противопоставление демонстрирует, как культурные и этнические различия формируют уникальные мировосприятия. Маркес выделяет атмосферу карибского региона, где традиции и обычаи воспринимаются более гибко и разнообразно, в то время как континентальная часть выглядит более устойчивой к изменениям и инновациям. В целом, текст подчеркивает этнокультурное многообразие как форму мозаичной целостности, позволяя увидеть гармонию в различиях между двумя регионами.

Отношения между этносами разных суперэтносов. Отделение себя от европейцев при признании исторических и культурных связей с европейской

цивилизацией, которая, однако, не включает в себя идентификацию с европейской культурой. Это выражается в том, что, несмотря на общее культурное наследие, европейцы воспринимаются как нечто свое, к которому не хочется относиться как к «мы». К североамериканцам (США и Канада) наблюдается противоположное отношение: североамериканцы рассматриваются как геополитические противники, представители чуждой культуры. Это разделение подчеркивает сложные динамики идентичности и восприятия, где, несмотря на историческую связь с Европой, возникают чувства отчуждения и конфликтности в отношении североамериканского контекста. В конечном итоге, рассматриваемый аспект указывает на многослойность культурных и политических идентичностей, где элементы взаимодействия и противостояния переплетаются, формируя уникальное понимание своих корней и текущих отношений с мировыми игроками.

Связь с вмещающим ландшафтом. Текст описывает восприятие природы как воплощение ее необузданности и неистовости, подчеркивая красоту разнообразных физико-географических типов. Разнообразие пейзажей и климатов представляется от снежных гор и ледяных пустынь до тропических лесов и болот, окутанных влажным зноем. Отношение к окружающему ландшафту окрашено чувствами утраты его прежнего облика. Уничтожение естественной среды воспринимается как трагедия, что указывает на высокий уровень экологического сознания. Чувство утраты природы и ее первоначального состояния порождает осознание важности сохранения экосистем. Это отражает более глубокое понимание взаимосвязи человека с природой и необходимость защиты ее разнообразия.

Специфическое ощущение времени. Характерен актуализм. Описывается состояние, в котором человек фокусируется исключительно на настоящем моменте, воспринимая его как единственную реальность. Основной жизненной ценностью для таких людей становятся их собственные удовольствия, достижения и популярность, что отражает эгоистичный, но в то же время позитивный взгляд на мир. Этот тип людей появляется в акматической фазе, когда на смену альтруистическим, самоотверженным личностям приходят амбициозные индивидуумы, стремящиеся к личному успеху. Вместо благих устремлений, связанных с самоотдачей, актуализм приносит гедонизм, где ценности не накапливаются, а растрачиваются на удовлетворение текущих желаний [7]. Таким образом, охарактеризованный автором актуализм представляет собой сдвиг в сознании, акцентирующий внимание на мгновенных удовольствиях и успехах, что делает его значимой особенностью новой общественной парадигмы.

Бытовые приметы. Г.Г. Маркес описывает особенности жизни колумбийского общества в XIX - XX веках, когда бродячий певец выполнял функцию живой газеты, передавая новости из селения в селение. Домашнее музицирование на фортепиано (гаммы), символизируют жизнь аристократии, тем самым подчеркивается культурно-сословное разнообразие страны. Несмотря на множество междоусобных войн, гостеприимство остается важной

частью колумбийской культуры. Фраза «человек не связан с землей, если в ней не лежит его покойник» отражает как определенную некрокультуру, так и отношение к Малой Родине, что указывает на глубокую связь народа с традициями и предками. В этом контексте происходит гармоничное сосуществование обычаев креольской, негритянской и индейской культур, демонстрирующая богатство и многослойность колумбийской идентичности.

Таким образом, литературно-географический подход демонстрирует взаимосвязь между литературными текстами и географическими контекстами, что позволяет лучше понимать культурные и исторические особенности геокультурного пространства.

Применение литературно-географического анализа способствует новым интерпретациям известных произведений, открывая перед исследователями новые горизонты для анализа, а также актуализирует значимость междисциплинарных связей между литературоведением, географией и культурологией, способствуя более глубокому осмыслению литературы как отражения социальной реальности и местного контекста. В целом, литературно-географический подход представляет собой мощный инструмент для анализа и осмысления литературных текстов, отражая многослойную природу геокультурного пространства.

В представленном анализе творческого наследия Г.Г. Маркеса проведена генерализация национально-культурных доминант, характерных для стереотипа поведения населения Колумбии, Карибского культурно-географического региона и Латинской Америки в целом. Этот анализ показывает, как местоположение и природа пространства играют важную роль в формировании литературного нарратива, влияя на его темы и образы.

Г.Г. Маркес, через свои знаковые произведения, так или иначе вызывает размышления о социальных и культурных стереотипах, что придает его работам многослойность и глубину. Наш анализ демонстрирует ключевые элементы, которые освещают характерные черты и поведенческие модели, присущие как отдельным героям, так и обществу в целом, тем самым формируя «дополнительную оптику» в характеристике Латинской Америки и входящего в нее Карибского культурно-географического пространства.

Список литературы

1. Каганский, В. Л. Исследование российского культурного ландшафта как целого и некоторые его результаты / В. Л. Каганский // ждународный журнал исследований культуры. – 2011. – № 4(5). – С. 26-40.

2. Лефевр, А. Производство пространства / А. Лефевр. – Москва : Strelka Press, 2015. – 432 с. – ISBN 978-5-906264-41-1.

3. Маркес, Г.Г. Увидимся в августе. – М.: Издательство АСТ, 2024. – 160 с.

4. Жолковский А.К., Щеглов Ю.К. Работы по поэтике выразительности: Инварианты-Тема-Приемы-Текст. / Предисл. М.Л. Гаспарова. – М.: АО Издательская группа «Прогресс», 1996. – 344 с.

5. Любичанковский, А. В. Географические исследования ментальности: теория, методология, методы, практика : монография. … канд. геогр. наук / А. В. Любичанковский. – Орен. гос. ун-т. – Оренбург, 2023. – 223 с. – ISBN 9875741030523.

6. Гумилев, Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. – М.: Эксмо, 2008. – С.117–118.

7. Словарь понятий и терминов теории этногенеза Л. Н. Гумилева / сост. В. А. Мичурин. - М.: Экопрос, 1993. С. 493-542.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВО КОМПЛЕКСА

Нефедова В.О., Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Согласно данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) [1] коррозионное разрушение является наиболее распространённой причиной возникновения аварий на объектах магистрального трубопроводного транспорта нефти и газа в период с 2005 по 2023 год. В рамках этого обзора был проведен анализ количественных данных о 318 авариях. Данные об авариях были проанализированы методами статистики.

В нефтегазовой отрасли коррозионное разрушение, внешнее механическое воздействие и заводской брак изделия являются наиболее распространенными причинами аварий. Так, например, были проанализированы аварии, произошедшие в Оренбургской области [2].

Во время подъема бурильной колонны произошел рост давления в манифольде буровых насосов, с последующим разрушением гибкого шланга нагнетательной линии трубопроводов высокого давления. Основными причинами аварии являются:

1) уменьшение площади поперечного сечения проволок силовых слоев рукава, вследствие их коррозии после повреждения защитного масло-погодостойкого наружного слоя;

2) отступление от заводской схемы при монтаже нагнетательной линии буровых насосов;

3) пуск в работу (эксплуатацию) буровой установки произведён без проверки качества монтажа оборудования и опробования технических устройств под давлением.

При осуществлении работ по капитальному ремонту произошло газоводонефтепроявление с последующим выбросом опасных веществ и возгоранием агрегата для подъема скважин. Причинами аварии являются:

1) неуравновешенность пластового давления гидростатическим давлением столба жидкости;

2) применение неисправного противовыбросового оборудования (ПВО) для обеспечения герметичности устья скважины;

3) неудовлетворительная организация производства работ по капитальному ремонту скважин;

4) нарушение схемы установки и обвязки противовыбросового оборудования, согласованной с противофонтанной службой.

При осуществлении работ по капитальному ремонту скважины произошло газоводонефтепроявление (НГВП) с последующим выбросом опасных веществ. Технические и организационные причины аварии:

1) нарушение технологии проведения ремонтных работ на скважине подрядной организацией;

2) при проявлении первичных признаков НГВП ремонтная бригада не действовала согласно утвержденного плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах (ПМЛА);

3) к руководству бригады допущен работник, не имеющий соответствующего профессионального образования;

4) недостаточный уровень знаний работников подрядной организации при выполнении работ по герметизации скважины при НГВП.

После расследований причин, выявленными в каждом из этих инцидентов, были названы человеческие ошибки и производственные недостатки. Возможно, большинство инструментов расследования аварий, используемых в отраслях с высоким уровнем риска, таких как нефтегазовая промышленность, были недостаточно надёжными, чтобы предотвратить возникновение аварий.

Проведенный анализ данных об авариях за период 2005 – 2023 год выявляет неоднородную картину в динамике, как общего количества аварий, так и числа смертельных исходов.

В отчетах Ростехнадзора в период с 2013 по 2023 год показана тенденция роста числа аварий со смертельным исходом в нефтегазовой отрасли. Несмотря на тенденцию к снижению общего количества аварий и числа погибших, среднее число смертельно травмированных на одну аварию не является стабильным: в 2019 году в 7 авариях погибло 3 человека, а в 2023 году в 5 авариях погибло 2 человека. При этом в 2005 году погибло 4 человека.

На рисунке 1 показана динамика несчастных случаев в нефтегазовой отрасли за 19 лет с 2005 по 2023 год. Наибольшее количество аварий – 45 – произошло в 2005 году, а наименьшее – 5 – в 2023 году. Аналогичным образом, наибольшее количество смертельных случаев – 7 – произошло в 2006 и 2007 годах, а наименьшее – 0 – в 2013, 2016, 2018, 2021 годах. Кроме того, коэффициент смертности показал, что среднее количество смертельных случаев на одну аварию было самым высоким в 2019 году – 0,43, за ним следует 2023 год – 0,40, затем 2017 год – 0,33. Для прогнозирования будущих тенденций в области аварий на объектах магистрального трубопроводного транспорта также использовалась линейная линия тренда, которая показала стабильное снижение количества аварий. Однако, судя по значению линейной регрессии R^2, равному 0,7559 (которое становится более точным по мере приближения к 1), эта линия тренда может быть не совсем точной в своих прогнозах. Основной причиной этого может быть непредсказуемый и стохастический характер возникновения аварий, что означает, что в будущем количество аварий на нефтяных и газовых

объектах может не снизиться, как прогнозируется линией тренда, особенно если не будут приняты надлежащие меры по смягчению последствий.

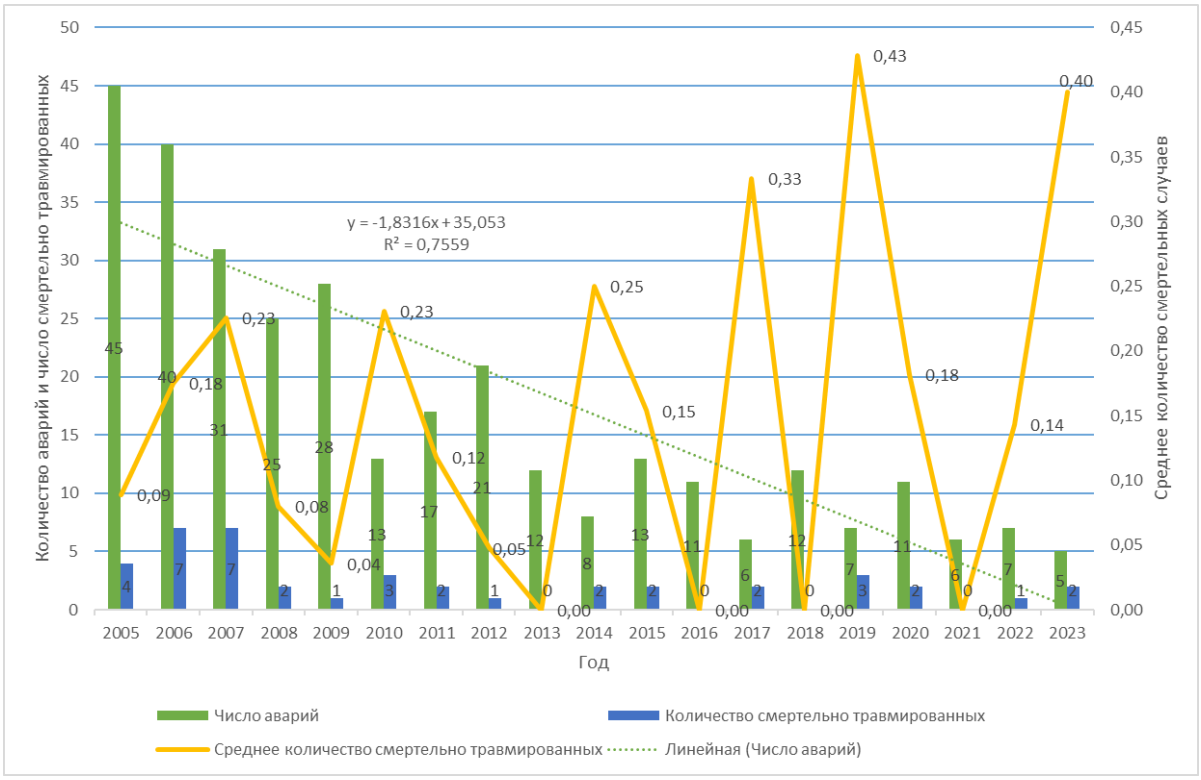


Рисунок 1 – Количество смертельно травмированных и среднее количество смертельно травмированных в результате аварий на объектах магистрального трубопроводного транспорта нефти и газа с 2005 по 2023 год

Исследование показало, что 27 % крупных аварий в нефтегазовой отрасли происходят из-за ненадлежащего технического обслуживания, 30% аварий в нефтегазовой отрасли происходят из-за коррозионного разрушения и утечек химических веществ, вызванных плохим техническим обслуживанием. Тем не менее, не следует упускать из виду внешние факторы, такие как врезки, конструктивные недостатки, неисправности оборудования, воздействие стихийных явлений природного происхождения.

В таблице 1 представлены данные о количестве аварий, сгруппированные по причинам их возникновения.

Таблица 1 – Причины возникновения аварий на объектах магистрального трубопроводного транспорта в период с 2005 по 2023 год

Причины аварий								
Год	Внешнее механическое воздействие	Коррозионное разрушение	Брак строительно-монтажных работ	Ошибочные действия персонала	Заводской брак изделия	Воздействие стихийных явлений природного происхождения	Прочие	Неисправность и износ оборудования
2005	20	14	5	2	4	0	0	0
2006	20	9	4	3	4	0	0	0
2007	15	7	4	0	5	0	0	0

2008	4	14	4	2	1	0	0	0
2009	5	7	12	1	1	1	1	0
2010	3	6	4	0	0	0	0	0
2011	6	5	2	1	1	1	0	1
2012	2	6	0	0	12	0	0	1
2013	4	2	0	0	6	0	0	0
2014	1	6	0	1	0	0	0	0
2015	3	9	0	1	0	0	0	0
2016	1	6	0	0	4	0	0	0
2017	1	4	0	0	1	0	0	0
2018	1	0	0	0	0	1	0	10
2019	0	0	0	2	0	0	0	5
2020	1	0	3	1	0	0	0	6
2021	0	0	0	0	0	0	0	6
2022	0	0	0	1	0	0	0	6
2023	0	0	0	2	2	0	0	1

На рисунках 2-8 представлены диаграммы распределения аварий по причинам их возникновения в период с 2005 по 2023 год.

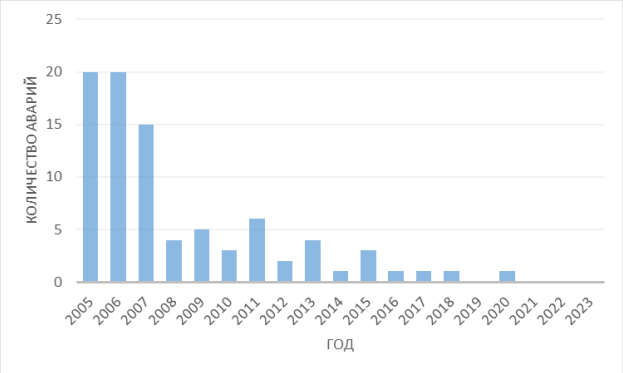


Рисунок 2 – Аварии, вызванные внешним механическим воздействием

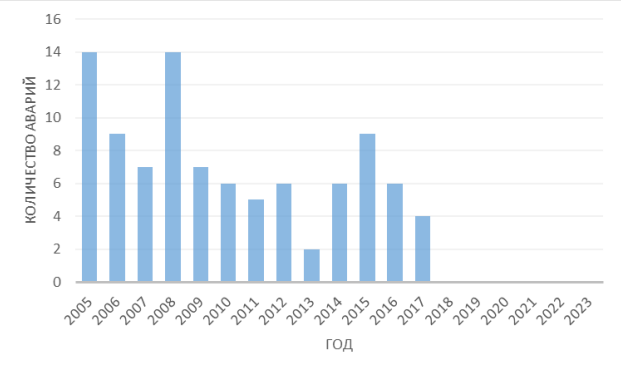


Рисунок 3 – Аварии, вызванные коррозионным разрушением

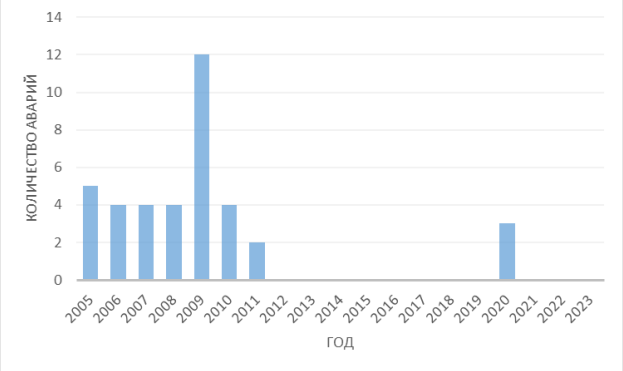


Рисунок 4 – Аварии, вызванные браком строительно-монтажных работ

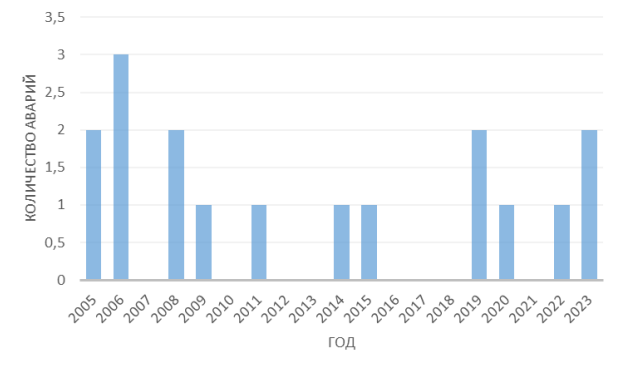


Рисунок 5 – Аварии, вызванные ошибочными действиями персонала

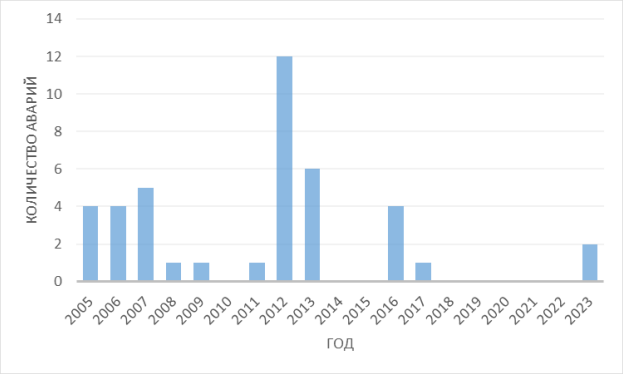


Рисунок 6 – Аварии, вызванные заводским браком изделия

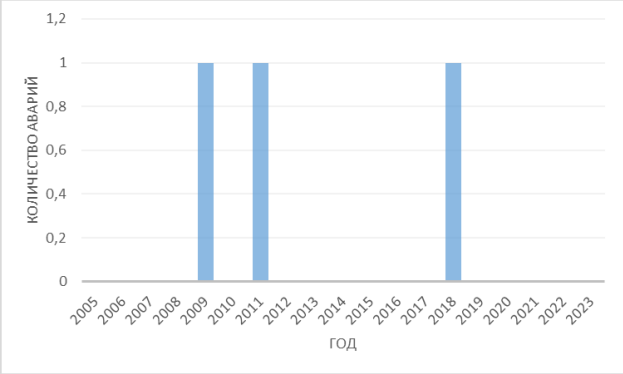


Рисунок 7 – Аварии, вызванные воздействием стихийных явлений природного характера

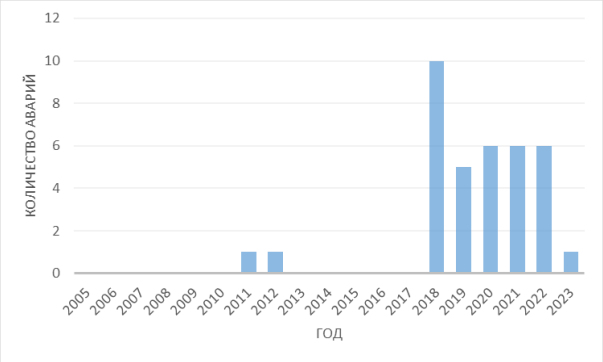


Рисунок 8 – Аварии, вызванные неисправностью и износом оборудования

Таблица 2 – Значения коэффициентов корреляции между причинами возникновения аварий на магистральном трубопроводном транспорте нефти и газа

	Внешнее механическое воздействие	Коррозионное разрушение	Брак строительно-монтажных работ	Ошибочные действия персонала	Заводской брак изделия	Воздействие стихийных явлений природного происхождения	Неисправ-ность и износ оборудования
Внешнее механическое воздействие	1,000						
Коррозионное разрушение	0,635	1,000					
Брак строительно-монтажных работ	0,474	0,473	1,000				
Ошибочные действия персонала	0,425	0,329	0,251	1,000			
Заводской брак изделия	0,321	0,239	-0,047	-0,166	1,000		
Воздействие стихийных явлений природного происхождения	-0,040	-0,099	0,386	-0,108	-0,214	1,000	
Неисправность и износ оборудования	-0,398	-0,682	-0,308	-0,140	-0,368	0,258	1,000

Проведенный корреляционный анализ выявил значимые взаимосвязи между различными факторами, способствующими возникновению аварий. Коэффициент корреляции (r = 0,635) между коррозионным разрушением и внешним механическим воздействием указывает на положительную связь между этими двумя факторами. Эта взаимосвязь может быть обусловлена несколькими причинами:

1) коррозия ослабляет стенки трубопровода, делая его более уязвимым к внешним механическим воздействиям;

2) наличие повреждений от внешнего воздействия также может способствовать ускорению процессов коррозии из-за нарушения защитных покрытий.

Отрицательная корреляция (r = -0,682) между неисправностью (износом) оборудования и коррозионным разрушением указывает на отрицательную связь между этими факторами. Такая взаимосвязь может быть обусловлена тем, что неисправность или износ оборудования может приводить к остановке эксплуатации трубопровода и проведению ремонтных работ, во время которых осуществляется замена изношенных участков, что одновременно устраняет старые очаги коррозии.

Полученные результаты корреляционного анализа подчеркивают неразрывную связь между различными факторами, влияющими на безопасность трубопроводных систем. При разработке мер по обеспечению безопасности трубопроводов следует учитывать комплексный характер влияния факторов риска и не рассматривать их изолированно. Необходимо проводить регулярный и тщательный мониторинг, а также совершенствовать систему технического обслуживания и ремонта оборудования для предотвращения аварий.

Список литературы

1 Ежегодные отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору / Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] // Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору: [сайт]. — URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/

2 Уроки, извлеченные из аварий / Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] // Ростехнадзор: [сайт]. — URL: https://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/lessons/index.php

ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН В ОБЛАСТИ ВМЯТИНЫ НА МАГИСТРАЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДЕ

Нефедова В.О., Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Механические повреждения трубопроводов являются одной из причин отказов магистральных нефтегазопроводов. Внутритрубным диагностированием дефектоскопами выявлено значительное количество дефектов труб типа вмятин и гофр, в которых возникает концентрация напряжений, приводящая к образованию трещин при циклическом изменении давления [1-3]. Дефекты формы – вмятины (рисунок 1), возникают вследствие механических повреждений во время транспортировки труб, укладки участков трубопроводов после проведения сварочно-монтажных работ в траншеи и в результате смещения трубопровода в грунте. Участки трубопроводов с дефектами формы составляют более 11% от общего числа выявленных дефектов и характерны для трубопроводов с наименьшим соотношением диаметра к толщине стенки.

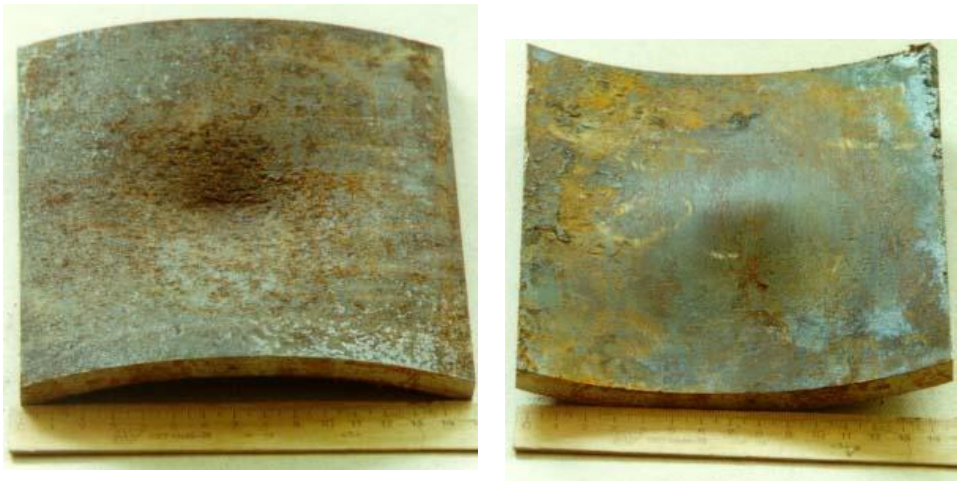


Рисунок 1 – Вмятина на трубе Ø 377×18 мм

Анализ дефектов формы труб трубопровода и расчетов критических нагрузок образования вмятин показал, что вероятной причиной образования вмятин и гофр является малая толщина стенки трубы и не соблюдение технических условий при строительстве. При применении высокопрочной стали, расчетная толщина стенки трубы в зависимости от величины предела текучести металла уменьшается по линейной зависимости, а критическая нагрузка образования вмятин трубы в зависимости от толщины стенки трубы уменьшается по параболической. Вероятность потери устойчивости стенки трубы при изгибе с образованием гофр увеличивается по степенной зависимости с показателем 3 при уменьшении толщины стенки трубы.

Толщину стенки труб следует принимать не менее 1/100 от диаметра трубопровода [4].Учитывая вышеизложенное и результаты оценки критической нагрузки, представляется целесообразным для предупреждения образования вмятин и гофр в процессе эксплуатации трубопроводов, применять при их строительстве в пойменных зонах трубы с соотношением диаметра к толщине стенки не более 50.

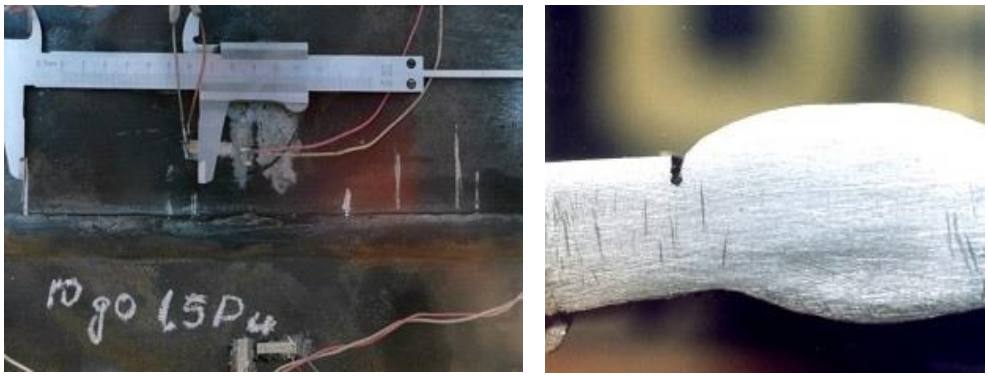
Установлено, что участки трубопроводов могут испытать до 300 циклов повторных нагружений в год, вызванных различными технологическими и эксплуатационными факторами: отключение насосно-напорных станций из-за отказов механического оборудования, электрооборудования и автоматики, изменение режимов перекачки, плановые остановки и т. д.

На рисунках 2, 3 приведены места образования трещин в области удаленной от центра вмятин в процессе циклического нагружения трубопровода большими упругими и пластическими деформациями, при этом запасы по номинальным напряжениям остаются достаточными для обеспечения прочности. Трещины образуются после исчерпания пластических свойств металла в местах с наименьшим радиусом кривизны поверхности вмятины. Образование сетки трещин снижает остаточные напряжения, глубина вмятин уменьшается, а следовательно уменьшаются напряжения от изгиба в стенке трубы и скорость увеличения глубины вмятины. В процессе программных испытаний (1000 циклов эквивалентных нагружений) труб с дефектами формы установлено, что трещины не образуются на поверхности вмятины с глубиной до h/D=4,7 %.

Рисунок 2 – Поверхностные трещины в местах с наименьшим радиусом кривизны вогнутой поверхности вмятины

При расположении вмятин на кольцевом или продольном шве происходит образование трещин по зоне термического влияния или по сварному шву (рисунок 3). Скорость увеличения глубины трещины увеличивалась при повышении давления испытаний. Затем в вершине трещины происходило пластическое течение металла, что уменьшало концентрацию напряжений (рисунок 3б). С уменьшением остаточной толщины в области

трещины уменьшались напряжения изгиба и разгерметизации не происходило. Таким образом, участок трубопровода с вмятиной имеет запас по циклам нагружения давлением и после образования поверхностных трещин.



а) б)

в)

а), б) – у продольного сварного шва, в) – на поперечном сварном шве

Рисунок 3 – Трещины в области вмятины со сварными швами:

В процессе циклического нагружения исчерпывается пластичность материала и образуются микротрещины, которые уменьшают концентрацию напряжений. Образование микротрещин регистрировали методом акустической эмиссии (АЭ) при помощи системы АЭ контроля A-Line 32D «Интерюнис» и пьезоэлектрических преобразователей GT 200 (рисунок 4).

Рисунок 4 – Гидравлические испытания дефектного участка трубы с вмятинами

На рисунке 5 показана локация сигналов АЭ в области вмятин. Наибольшие амплитуды 70…100 дБ сигналов АЭ наблюдались при проектных рабочих давлениях циклического нагружения испытуемого дефектного участка трубы. Дальнейшее увеличение давления циклического нагружения привело к уменьшению амплитуды сигналов АЭ. Это связано с уменьшением напряжений в хрупком слое металла стенки трубы за счет образования сетки микротрещин и дальнейшего накопления пластических деформаций, приводящих к уменьшению глубины вмятин. Таким образом, в металле области с плавными очертаниями вмятины не возникает магистральной трещины, приводящей к разрушению трубы. При малоцикловом нагружении и постепенном повышении давления разрушение трубы происходило в области с наименьшей толщиной стенки.

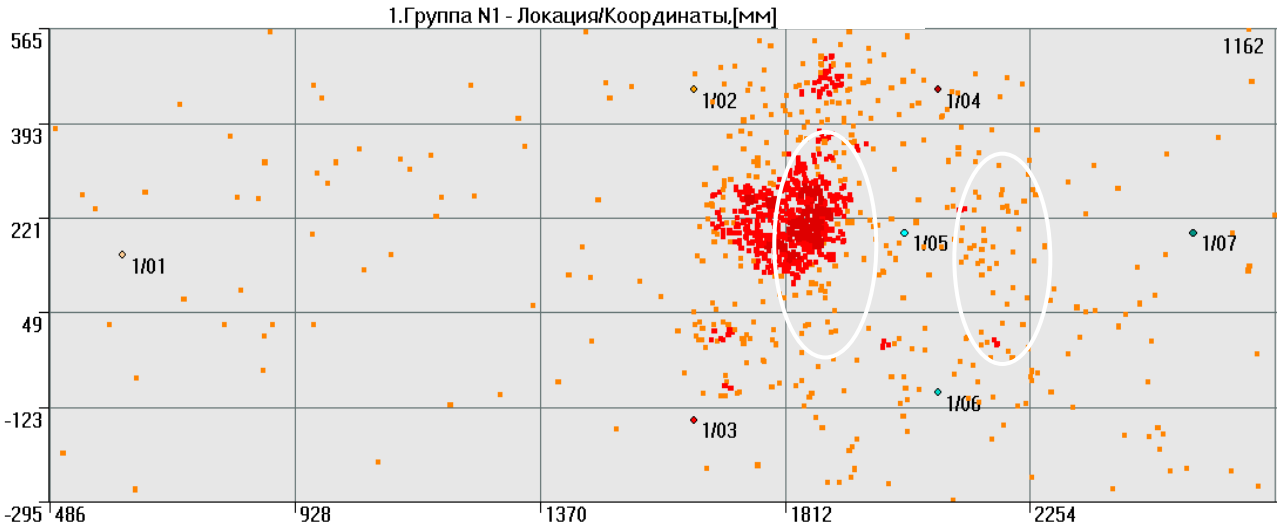


Рисунок 5 – Локация АЭ сигналов в области гофр

Немаловажным следствием снижения пластических свойств металла будет ускорение роста трещин на магистрального трубопровода по механизму коррозионного растрескивания под напряжением в случае доступа к поверхности дефекта около-трубного электролита при повреждении защитного покрытия трубопроводов [2]. Коррозия металла может привести к межкристаллитному растрескиванию под напряжением и значительному снижению ресурса участка с вмятиной.

Оценка степени опасности дефектов по их геометрическим параметрам должна в расчетах использовать корректирующие коэффициенты для значения KCV, так как у разных марок стали трещиностойкость снижается по-разному. По результатам испытаний на ударный изгиб образцов из труб установлено:

– наблюдается тенденция уменьшения ударной вязкости при увеличении пластического деформирования металла труб;

– деформационное старение стали оказывает различное влияние на трещиностойкость сталей разных марок [2].

Актуальной задачей в области продления ресурса эксплуатации трубопроводного транспорта является адекватная оценка концентрации напряжений в области вмятин и гофр.

Дефектные участки трубопроводов с вмятинами, считающихся опасными и потенциально-опасными по нормативным документам, работоспособны еще на протяжении 10-15 лет и не нуждаются в ремонте посредством врезки новых катушек.

Список литературы

1. Рамазанов Р.А. Анализ дефектов технологических трубопроводов и методов их ремонта / Рамазанов Р.Р., Кантемиров И.Ф., Гулин Д.А., Махмудова И.Ф., // Нефтегазовое дело 2022. Т. 20, № 2. С. 78–85. ISSN 2073-0128 (print) doi: 10.17122/ngdelo-2022-2-78-85

2. Лаврентьев Н.Д., Экспериментальное обоснование нового подхода к оценке степени опасности механических дефектов на магистральных газопроводах /Н.Д. Лаврентьев Н.Д., Максютин И.В., Погуляев С.И. // Научно-технический сборник · Вести газовой науки 2022. №1 (50). С. 95-101

3. Казанцев А.Г., Петров О.М., Соков Л.М. Влияние остаточных технологических напряжений на раскрытие и стабильность сквозных трещин в элементах трубопроводов. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2023;89(6):51-61. https://doi.org/10.26896/1028-6861-2023-89-6-51-61

4. СП 36.13330.2012 Свод правил. Магистральные трубопроводы.

РОЛЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ИЛИ МИНИМИЗАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ НАВОДНЕНИЙ

Орлов В.В., Куксанов В.Ф., д-р мед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Наводнение – это временное значительное затопление местности водой в результате подъема ее уровня в реке, озере или на море. Оно наносит значительный ущерб природе, экономике, социальной сфере. Причины, по которым случаются наводнения различны. К основным традиционно относят: наводнения из-за максимального стока от весеннего таяния снега; наводнения, формируемые дождями, ливнями, таянием снега при оттепелях; наводнения, формируемые большим сопротивлением, которое встречается на пути водного потока; наводнения, вызываемые ветровыми нагонами воды в морских устьях рек, на крупных озерах и водохранилищах; наводнения, возникающие из-за прорыва плотин и сброса воды из переполненных водохранилищ; наводнения, вызванные сейсмическими воздействиями при подводных землетрясениях или вулканических извержениях. Основными характеристиками наводнений по мнению Нигметова Г.М, Филатова Ю.А., Пчелкина В.Н., Юзбекава Н.С. являются уровень воды и расход воды. Под уровнем воды понимают высоту поверхности воды в реке, озере, водохранилище над условной горизонтальной поверхностью сравнения, называемой нулем гидрологического поста. А под расходом воды - количество воды, протекающей через заданный створ реки за секунду. Первый показатель выражается в сантиметрах, а второй – в кубических метрах в секунду [1].

Как правило выделяют четыре вида наводнений: низкие; высокие; выдающиеся и катастрофические. Все они наносят колоссальный ущерб хозяйствующим субъектам, экономике, природной среде и социальной сфере. Динамика данного вида стихийного бедствия свидетельствует об увеличении их количества. По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата, экстремальные погодные явления, вызывающие сильные наводнения и засухи, стали более вероятными и разрушительными из-за антропогенного изменения климата. В результате повышения температуры гидрологический цикл ускорился, он также стал более неустойчивым и непредсказуемым. Более тёплая атмосфера удерживает больше влаги, что способствует обильным осадкам. Эксперты ВМО подчёркивают, что развитые страны повышают свой уровень готовности к экстремальным погодным явлениям, в том числе вводят системы раннего предупреждения и управления наводнениями. Страны с низким уровнем дохода, как отмечают в ВМО, всё ещё крайне уязвимы перед стихией. Также ВМО разработала систему прогнозирования внезапных наводнений (Flash Flood Guidance System) [2]. По данным на 2021 год, с её помощью более 3 миллиардов человек в 67 странах

получали раннее предупреждение о возможных наводнениях через национальные метеорологические и гидрологические службы. Ущерб, который каждый из 21 крупнейших наводнений за 1990-1996 годы, превышал один млрд. долларов. Большинство ученых настоятельно рекомендуют российским властям вкладываться в меры противопаводковой защиты, средства гидрологического прогноза, и прежде всего — восстанавливать сеть гидрометрических и метеорологических наблюдений. Ведущий научный журнал Natur опубликовал 22 июля 2020 года статью, в которой говорится о том, что последние три десятилетия стали уникальными по параметрам наводнений даже в Европе за последние 500 лет.

Геоинформационные системы играют значительную роль в минимизации и предотвращении ущерба от наводнений на всех этапах: от прогнозирования и планирования до реагирования и восстановления [3]. Они предоставляют инструменты для анализа, визуализации и моделирования пространственных данных, что позволяет более эффективно управлять рисками и последствиями наводнений. На стадии прогнозирования и раннего предупреждения ГИС позволяют моделировать гидрологические процессы; оценивать уязвимость территорий; разрабатывать систему раннего предупреждения; осуществлять мониторинг уровня воды. На стадии планирования и подготовки ГИС позволяет планировать землепользование, учитывающее риски наводнений; определять зоны затопления; разрабатывать планы эвакуации; управлять инфраструктурой; проводить инвентаризацию ресурсов для более эффективного реагирования (медицинских, экономических и др.). На этапе реагирования во время наводнения с помощью ГИС возможно осуществлять мониторинг ситуации и оценивать ее; координировать спасательные операции; оценивать нанесенный ущерб; информирование населения и др. На стадии восстановления после наводнения с помощью геоинформационных систем следует оценивать долгосрочный ущерб; планировать восстановление; осуществлять мониторинг восстановления, анализировать и предотвращать будущие катастрофы. Преимущества от использования ГИС представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Преимущества использования ГИС при наводнениях

Таким образом, они являются очень эффективным инструментом для результативного управления рисками наводнений. ГИС позволяют значительно уменьшить ущерб, наносимый наводнениями, путем улучшения прогнозирования и планирования, реагирования и восстановления. А развитие и использование геоинформационных систем в этой сфере является важным инструментом к созданию более безопасных сообществ, что положительно отразится на качестве жизни населения и на экономике, в целом, а также природной среде.

Список литературы

1 Нигметов, Г.М. Тенденция роста катастрофических наводнений на территории Российской Федерации / Г.М. Нигметов, Ю.А. Филатов, В.И. Пчелкин, Н.С. Юзбеков // Технологии гражданской безопасности. - №1-2. - 2003. - С. 37-44 // Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsiya-rosta-katastroficheskih-navodneniy-na-territorii-rossiyskoy-federatsii/viewer

2 Официальный сайт Всемирной Метеорологической организации // Режим доступа: https://wmo.int/

3 Шахраманьян, М.А. Применение ГИС-технологий для прогнозирования паводковой ситуации / М.А. Шахраманьян // Вопросы современной науки. - №55(4). - 2015. - С. 155-159

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРЕВОЛОЦКОГО РАЙОНА ЦЕНТРАЛЬНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

Пастушенко К. С., Гривко Е. В., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В последние десятилетия наблюдается рост интереса к вопросам устойчивого управления природными ресурсами, что обусловлено необходимостью сохранения экосистем и обеспечения благополучия местного населения. Изучение природных ресурсов и их оценка являются важными задачами для обеспечения рационального природопользования.

Природный потенциал представляет собой совокупность природных и антропогенных компонентов, взаимодействующих в определенной географической области. Он включает в себя климатические, геологические, гидрологические, почвенные и биологические факторы, а также социально-экономические аспекты. Устойчивость ПТК определяется способностью его компонентов адаптироваться к изменениям внешней среды, включая климатические колебания.

Переволоцкий район, расположенный в центральной части Оренбуржья, представляет собой уникальный природно-территориальный комплекс, обладающий разнообразными природными ресурсами и значительным потенциалом для социально-экономического развития. Эти ресурсы играют ключевую роль и являются основой для его социально-экономического развития. Однако, наличие богатых ресурсов также накладывает ответственность за их охрану и обоснованное использование [1].

Исследуемая территория расположена в центральной части Оренбургской области, на юго-востоке Восточно – Европейской равнины. В физико-географическом отношении она входит в Верхнесамарский сыртово-холмистый район Общесыртовско-Предуральской степной провинции. Большая часть района расположена в бассейне реки Самара и охватывает верховья реки Самара, включая её исток – Каменный родник. Район граничит с Новосергиевским, Александровским, Октябрьским, Самарским, Оренбургским, Илекским районами области. Административный центр района – пос. Переволоцкий, расположенный в центральной части района на левом берегу реки Самара. Расстояние от п. Переволоцкий до областного центра составляет 75 км., до г. Орска – 350 км., до г. Бузулука – 180 км., до г. Сорочинска – 100 км., до г. Самара – 363 км., до г. Уфа – 400 км., до г. Казань – 600км [2].

Климат является одним из ключевых факторов, определяющих устойчивость природно-территориального комплекса (ПТК). Он влияет на все аспекты экосистем, включая биологическое разнообразие, водные ресурсы, почвы и ландшафты. Понимание климатических условий и их изменений имеет

важное значение для управления природными ресурсами, планирования территорий и обеспечения устойчивого развития.

В таблице 1. Представлены некоторые климатические параметры исследуемой территории за последние три года.

Таблица 1 – Климатические характеристики территории за три последних года.

Параметры	2021	2022	2023
1	2	3	4
Температура, среднее значение	+10,7	+10,5	+9,0
T max	+40,5	+39,5	+37,7
T min	-30,0	-28,6	-29,0
At (амплитуда)	70,5	68,1	66,7
Осадки	96мм	88мм	60мм
Повторяемость ветров	В (17.6%) ЮВ (20.7%) Ю (18.0%)	СВ (10.3%) В (11.6%) ЮВ (13.0%)	В (16.7%) ЮВ (15.3%) Ю (11.4%) ЮЗ (10.6%)

Анализ температурных данных за период с 2021 по 2023 год показывает тенденцию к снижению температуры. Среднегодовая температура колеблется вокруг значения +9 °C. В 2021 году температура составила +10,7 °C. В 2022 году температура немного снизилась до +10,5 °C. В 2023 году наблюдается более заметное снижение температуры, достигнув +9,0 °C. Максимальная температура: в 2021 году составила +40,5 °C.В 2022 году она снизилась до +39,5 °C, что указывает на уменьшение на 1°C. В 2023 году наблюдается дальнейшее снижение до +37,7°C, что составляет еще 1,8 °C по сравнению с предыдущим годом. Таким образом, максимальная температура уменьшилась на 3,0 °C с 2021 по 2023 год [3].

В 2021 году минимальная температура была -30,0 °C. В 2022 году она немного повысилась до -28,6 °C, что указывает на увеличение на 1,4 °C. В 2023 году минимальная температура вновь снизилась до -29,0 °C, что является уменьшением на 0,4°C по сравнению с 2022 годом. Таким образом, минимальная температура показала колебания: она увеличилась на 1,4 °C в 2022 году, а затем снизилась на 0,4 °C в 2023 году, в результате чего её значение в 2023 году оказалось на 0,4 °C выше, чем в 2021. В целом, температура в наблюдаемом периоде демонстрирует тенденцию к снижению максимальных значений, что может указывать на изменения в климатических условиях. Минимальная температура, в свою очередь, показала небольшие колебания, при этом общий уровень остаётся относительно стабильным.

Повторяемость ветров с разных направлений демонстрирует незначительные изменения от года к году. Доминирующими направлениями остаются юго-восточные и восточные ветры. Наблюдаются небольшие

колебания в процентном соотношении, но без четкой тенденции к изменению преобладающих направлений.

Количество осадков демонстрирует резкие колебания. В 2021 году выпало 257 мм осадков, в 2022 году — 0 мм, а в 2023 году — 28 мм. Это указывает на крайне неравномерное распределение осадков по годам и требует дальнейшего анализа для выявления причин таких колебаний (возможно, это связано с локальными климатическими особенностями или методологией измерения).

В 2021 году амплитуда составила +70,5. В 2022 году амплитуда снизилась до +68,1, что указывает на уменьшение на 2,4. В 2023 году амплитуда продолжила снижаться, достигнув уровня +66,7, что составляет уменьшение на 1,4 по сравнению с предыдущим годом.

Таким образом, за рассматриваемый период амплитуда уменьшилась на 3,7 в сравнении с 2021 годом. Эти данные говорят о последовательном снижении амплитуды, что может свидетельствовать о изменениях в исследуемом процессе или явлении. Снижение амплитуды в течение трех лет может иметь различные причины, такие как изменения в окружающей среде, воздействие внешних факторов или внутренние изменения в системе.

Количество осадков демонстрирует резкие колебания. В 2021 году уровень осадков составил 368 мм, что является достаточно высоким показателем. В 2022 году осадки резко сократились до 140 мм, что означает уменьшение на 228 мм (-61,8%) по сравнению с предыдущим годом .В 2023 году количество осадков продолжило снижаться и составило 96 мм, что составляет уменьшение на 44 мм (-31,4%) по сравнению с 2022 годом и на 272 мм (-73,9%) по сравнению с 2021 годом.

Общее снижение осадков в течение трех лет составляет 272 мм, что указывает на резкое изменение климатических условий в исследуемом регионе [4].

Биогеографическая характеристика Переволоцкого района отражает его уникальное природное разнообразие, что является обоснованием необходимости сохранения экосистем территории и в частности в пределах особо-охраняемых территорий.

Особо охраняемые территории (ООПТ) играют важную роль в сохранении биологического разнообразия, экосистем и природных ресурсов. Они представляют собой зоны, где осуществляется особый режим охраны и использования природных ресурсов, что способствует поддержанию устойчивости природно-территориальных комплексов. В контексте Переволоцкого района ООПТ могут служить важными элементами в обеспечении экологической устойчивости и сохранении природного наследия.

В таблице 2 представлен сравнительный анализ доли природных памятников как зон устойчивости территории.

Таблица 2 - Сравнение ООПТ 1996г. и 2024г.

Признаки сравнения.	1996г. «Зеленая книга Оренбургской области»	2024г. «Особо охраняемые природные территории»
Доля, S(памятников природы)/S(района).	0,70	0,56
Количество памятников природы.	38	24

Динамика изменений в количестве и охране природных памятников Переволоцкого района Оренбургской области в период с 1996 по 2024 год демонстрирует важность охраны экосистем для сохранения уникального природного наследия и улучшения качества жизни местного населения

Все особо охраняемые территории областного масштаба составляют лесной фонд. ООПТ способствуют сохранению биологического разнообразия, защите экосистем и обеспечению устойчивого использования природных ресурсов. А при должной системе охраны могут служить основой для развития экотуризма и повышения уровеня экологического образования среди населения.

Промышленность района представлена предприятиями обрабатывающих производств и предприятиями по производству и распределению электроэнергии, газа и воды. Предприятия обрабатывающей отрасли представлены предприятиями пищевой промышленности, машиностроения и металлообработки.

На сегодняшний день значительная часть предприятий района относится к субъектам малого и среднего предпринимательства - зарегистрировано около 576 хозяйствующих субъектов, в том числе 481 –индивидуальные предприниматели.

В Переволоцком районе сложились благоприятные условия для выращивания различных культур умеренного климата и развития животноводства. Поэтому лидирующая роль принадлежит агропромышленному комплексу.

Сельское хозяйство района специализируется на выращивание зерновых культур, мяса. Площадь района составляет 254,8 тысяч гектаров.

Сельское хозяйство специализируется на производстве и переработке зерна, молока и мяса. Главные зерновые культуры — яровая пшеница и озимая рожь. Значительная площадь занята под кормовыми культурами. Деятельность предприятий обрабатывающей отрасли района направлена в основном на обслуживание сельского хозяйства: хлебоприёмный пункт, маслозавод, хлебозавод, районные электросети, цеха по переработке мяса, молока, сырцеха, мельницы, маслобойки. На втором месте по значимости в районе находятся хлебопекарное и кондитерское производство.

Особенность природно-ресурсного потенциала территории по некоторым параметрам представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Экологический паспорт природно-территориального комплекса Переволоцкого района

Параметры	Характеристика параметров
1	2
Географическая особенность	
Ландшафт	Особенностью ландшафтной структуры района является слабое развитие долинно-речных комплексов и придолинных плакоров, широкое развитие водораздельных плакоров и овражно-балочных систем.
Почвенный покров	Почвенный покров образуют черноземы обыкновенные и южные
Основные водотоки	Протекает река Урал, впадающая в Каспийское море (длина-2423/1164 км; площадь водосбора - 231000/82300км²; ср. годовой расход-400/164 м³/сек; ср. годовой сток -10/3,3 км³). Сакмара впадает в Урал (длина -2423/1164км; площадь водосбора – 231000/823200 км²; ср. годовой расход – 400/104 м³/сек; ср. годовой сток – ок.10/3,3 км³), которая в свою очередь впадает в Каспийское море. Камыш- в Самарку.
Население: 1) численность 2) плотность	 20 988 тыс. чел 7,61 человек на км²
Промышленно-экономическая характеристика	
Общее количество крупных предприятий	317
Приоритетные отрасли	Выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых культур и семян масличных культур. Животноводство
Показатель химического загрязнения почв	Зоны ЭБ – территории, прилегающие к промышленным предприятиям (ПХЗ> 136); Зоны с ЧЭС – территории вблизи к автомагистралям, железным дорогам (ПХЗ=52 - 117);
Состояние водных объектов	Превышение ПДК по сероводороду, диоксиду серы, взвешенных веществ, железа.
Качество атмосферного воздуха	Уровень загрязнения атмосферы города «повышенный». СИ максимальный по городу 2,9 по бенз(а)пирену
Ресурсо - восстанавливающие характеристики	
Лесистость	Пахотные земли составляет 59%, современная лесистость 2,3%, а доля сенокосов и пастбищ – 31% площади района.
ООПТ областного значения являются частью лесного фонда	Памятники района занимают 2274,9 га, или 0,81% от площади района. Из них около 66% – площадь крупного эталонного массива Кувайская степь (1500 га).
Биоразнообразие	Естественная растительность района представлена разнотравно-типчаково-ковыльными сообществами, достаточно равномерно распространенными по территории байрачными березово-осиновыми и дубравными колками.

Ресурсо-восстанавливающий потенциал территории ограничен низким уровнем лесистости и недостаточным развитием системы особо охраняемых природных территорий. Тем не менее, территория обладает значительным биологическим разнообразием, представленным как уязвимыми видами, так и уникальными ландшафтными объектами.

Для сохранения и восстановления природного потенциала необходимы меры по увеличению площади лесных массивов, расширению и совершенствованию системы особо охраняемых природных территорий, а также проведению постоянного мониторинга состояния экосистем и биоразнообразия. Необходимо включить в перечень памятников природы все ценные объекты, которые пока не имеют охранного статуса. Также важно проводить работу по экологическому просвещению местного населения, чтобы вовлечь его в процесс охраны природы [5].

Таким образом сохранение природных ресурсов является ключевым аспектом для достижения долгосрочной экологической стабильности в районе.

Список литературы

1. Погода в Переволоцкого районе [Электронный ресурс]. - Режим доступа : https://rp5.ru/. -16.11.24.

2. Кадастр природных памятников orensteppe.org [Электронный ресурс]. - Режим доступа : http://orensteppe.org/. -16.11.24.

3. Чибилев А. А., Мусихин Г. Д., Павлейчик В. М., Паршина В. П. Зеленая книга Оренбургской области: Кадастр объектов Оренбургского природного наследия/ Оренбургской Филиал Русского Географического общества. - Оренбург: Изд.-во «ДиМур», 1996. 260 с.: ил., карт., табл. ISBN 5 7689-0022-5

4. Гривко, Е. В. Пространственная оценка природного потенциала антропогенно-модифицированных территорий: методические указания / Е. В. Гривко, А. А. Шайхутдинова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2020.

5. Географический атлас Оренбургской области/ А. А. Соколов, А. А. Чибилев, О. С. Руднева, Е. В. Барбазюк, С. А. Дубровская и др. Оренбург: Иститут степи УрО РАН; РГО, 2020. 160 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ БЕЛАЯ В ПРЕДЕЛАХ ТЕРРИТОРИИ ГЕОПАРКА ТОРАТАУ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Пастушенко К. С., Гривко Е. В., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современная природная среда представляет собой природно-антропогенный комплекс, в пределах которого природные, антропогенные, географические, этнические и социокультурные факторы находятся в тесном взаимодействии, образуя однородную по условиям развития, единую неразрывную, присущую данному региону природно-техногенную систему.

В настоящее время большинство предприятий различных отраслей городов являются источниками загрязнения окружающей среды.

Республика Башкортостан является индустриально-аграрным регионом. Она входит в состав Уральского экономического района. Экономика республики характеризуется многоотраслевой структурой. Площадь Южно-Башкортостанской агломерации, в которую входят густонаселенные города Стерлитамак-Салават-Ишимбай, составляет 664 тыс. га. Население – более 600 тыс. человек.

Агломерация занимает 1 место по производству кальцинированной соды в стране (58 %), 2-е место - по выработке этилена, 3 место – по выпуску российских синтетических каучуков (13 %) и поливинилхлорида (27 %). На территории агломерации производится 10 % объёма каустической соды и 20 % - полиэтилена в стране.

Рядом с городом Ишимбай расположен геопарк Торатау – это большая природная территория в Республике Башкортостан, объединяющая множество уникальных объектов, один из которых шихан. Одиночная древняя гора Торатау, учрежденная как памятник природы Постановлением Совета Министров Башкирской АССР № 465 от 17 августа 1965 г. «Об охране памятников природы Башкирской АССР» под названием: «Гора Тра-Тау». Одна из задач геопарка регулировать антропогенную нагрузку, оберегая природное наследие.

Состоят современные шиханы из четырех гор-одиночек: Шахтау, Юрактау, Куштау, в том числе и Торатау, образующих узкую цепочку, вытянутую вдоль реки Белой на 20 км, недалеко от городов Стерлитамака, Ишимбая и Салавата.

От горы Шахтау на сегодняшний день практически ничего не осталось, на его месте расположен карьер предприятия АО «Башкирская содовая компания» в г. Стерлитамаке, промышленная разработка которого началась в 1950-е годы.

По данным геологов, образование шиханов началось около 300 млн лет назад и происходило на протяжении 40 – 50 млн лет, когда на территории

современного Башкортостана было море. Образовывались они в результате деятельности большой группы организмов, которые извлекали из морской воды кальций, накапливали в себе и тем самым создавали известняк. В создании этих палеорифов участвовали бактерии, одноклеточные организмы, большая группа кишечнополостных, мшанки, брахиоподы, известковые водоросли, а также группа мягкотелых, которые питались за счет других организмов [1].

Самый высокий шихан — Торатау, расположенный в долине реки Белой в Ишимбайском районе. Площадь проекции горы составляет 42 га. Форма – конусовидная, абсолютная высота – 402 м над уровнем моря, относительная – 270 м (от уровня р. Белой). Длина – 1200 м, ширина – 800 м. Впервые охрану горы предложил Г. В. Вахрушев (1961).

Гора Торатау учреждена как памятник природы Постановлением Совета Министров Башкирской АССР № 465 от 17 августа 1965 г. «Об охране памятников природы Башкирской АССР» под названием: «Гора Тра-Тау». Памятник был организован с целью охраны всех природных комплексов (горы – останца, растительности и флоры), поэтому в постановлении указан как «комплексный» [2,3].

Флора Торатау включает 404 вида сосудистых растений, что составляет почти четверть от общего числа видов флоры Башкортостана. Данная территория богата и эндемиками. Здесь выявлен 21 эндемичный вид. Встречаются на территории, также подлежащие охране «краснокнижные» животные: обыкновенная медянка (отряд чешуйчатые), степная дыбка (отряд прямокрылые), обыкновенный богомол (отряд богомоловые), альпийский усач (отряд жесткокрылые).

12 декабря 2018 г. ВрИО Главы Республики Башкортостан Радий Фаритович Хабиров в целях сохранения геологического, биологического и историко-культурного наследия региона, а также для развития туризма подписал Указ о создание геопарка «Торатау».

Одна из задач геопарка – регулировать антропогенную нагрузку, оберегая природное наследие.

Торатау являются излюбленным местом отдыха населения из промышленных городов Стерлитамака, Салавата, Ишимбая, которые образуют единую Южно-Башкортостанскую агломерацию, где сконцентрированы значительные минерально-сырьевые, энергетические и трудовые ресурсы Башкирии [3].

Началом развития нефтяной и нефтехимической промышленности в Ишимбайском районе послужило открытие нефтяных месторождений.

В Салавате были запущены производства ОАО Салаватнефтеоргсинтез в 1954 г., ОАО «Салаватстекло» и ОАО «Нефтемаш» - в 1962 г. Кроме того, в городе работают мощные предприятия строительной отрасли.

В г. Стерлитамак расположены крупнейшие предприятия Республики Башкортостан: АО «Башкирская содовая компания», АО «Синтез-Каучук» и АО «Авангард», «Стерлитамакский станкостроительный завод», «Красный

пролетарий», «Вагоноремонтный завод», завод «Строймаш», «Концерн «Инмаш», ОАО «Строительные материалы», АО «ЖБЗ».

Функционирующие на территории Стерлитамака предприятия АО «Башкирская содовая компания», Стерлитамакский нефтехимический завод, НПО «Станкостроение», ООО «Газпром нефтехим Салават», обладают высоким инновационным и промышленным потенциалами.

В частности, наибольший объем инвестиций наблюдался в г. Салават. Наименьшее значение показателя – в г. Ишимбай и Ишимбайском районе.

Основными источниками загрязнения промышленных городов по экономической выручке являются: в Салавате - ООО «Газпром нефтехим Салават», в Стерлитамаке - АО «Башкирская содовая компания», в Ишимбае - АО «Машиностроительная компания «Витязь».

Объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников превышают на территории г. Стерлитамака (52,2 тыс. т). Всё это создает нагрузку на природные компоненты геопарка Торатау и является фактором деградации экологической системы.

Основная водная артерия Башкортостана – река Белая (Агидель). Водосборная площадь составляет 72,2 % от территории республики. Суммарные ресурсы поверхностных вод бассейна реки Белой в средний по водности год – 30 км^3, из которых более 70 % формируется на территории Республики Башкортостан, что составляет до 82 % годового республиканского речного стока [3]. Река Белая является левым, самым крупным притоком Камы, а также самой длиной рекой в Башкортостане. Ее исток находится к востоку от горы Иремель, протяженность реки составляет 1430 километров, площадь бассейна — 142 тыс. км².

Питание реки, главным образом, снеговое. Замерзает она, как правило, во второй половине ноября, вскрывается — в середине апреля.

Река Белая течет на Южном Урале и в Предуралье. Она протекает через всю Республику Башкортостан, немного затрагивая восточную часть Республики Татарстан. Рельеф отличается большим разнообразием, он сочетает в себе и низменности и холмистые равнины, и горные хребты.

Берега Белой в основном заняты степными природными сообществами, леса (по большей части широколиственные) встречаются лишь местами. В среднем течении берега реки в основном покрыты тополями, ивами, шиповником.

Из видов рыб в реке обитают: плотва, форель, окунь, голавль, щука, сом, бакля, налим, лещ, стерлядь, густера, ёрш, судак, пескарь. Снижающиеся запасы рыбы: хариус, таймень, жерех, язь.

Через реку перекинуты многочисленные мосты, крупнейшими из которых являются автомобильный и железнодорожный мосты в Уфе.

Загрязнение воды происходит от предприятий химической, нефтехимической и энергетической промышленности, расположившихся цепочкой на 270 км вдоль берегов Белой в таких городах как: Мелеуз, Салават, Ишимбай, Стерлитамак, Уфа, Благовещенск.

Качество поверхностных вод реки в районе г. Салават наблюдалось в трех створах [6]. На уровень загрязненности воды в фоновом створе г. Салават оказывали влияние стоки ООО «Водоканал» г. Мелеуз (Нефтехимическая промышленность), промышленные стоки гг. Мелеуз и Кумертау, а также смывы и неорганизованные сбросы с объектов нефтедобычи и агропромышленного комплекса. В 2021 году качество воды оценивалось 3-им классом разряда «б» как «очень загрязненная», при возрастании коэффициента комплексности с 31 % до 38 % и значения УКИЗВ с 3,09 до 3,60.

В створе реки в черте г. Салават качество воды ухудшилось и перешло из 3-го класса разряда «очень загрязненная» в 4-ый разряда «грязная» при возрастании УКИЗВ с 2,86 до 3,75 и коэффициента комплексности до 37 %.

На качество воды в контрольном створе ниже г. Ишимбай влияли сбросы сточных вод ООО «ПромВодоКанал» г. Салават (нефтехимическая промышленность), Ишимбайский МУП «Межрайкоммунводоканал» (жилищно-коммунальное хозяйство). В отчетном году качество воды существенно не изменилось, при возрастании УКИЗВ с 3,65 до 4,03 и коэффициента комплексности с 43 % до 45 %, также оценивалось 4-ым классом разряда «а» как «грязная».

Качество воды реки Белая в г. Стерлитамак наблюдалось в 2-х створах: фоновом и контрольном. В фоновом створе г. Стерлитамак на качество воды влияли сбросы предприятий гг. Салават и Ишимбай. В 2021 году качество воды ухудшилось и перешло из разряда «б» («очень загрязненная») 3-го класса в разряд «а» («грязная») 4-го класса. Возросли значения среднего коэффициента комплексности с 42 % до 51 %, максимального с 47 % до 53 % и УКИЗВ с 3,18 до 4,68.

В отчетном году при возрастании значений УКИЗВ с 4,77 до 5,50, среднего коэффициента комплексности с 55 % до 63 % качество воды в створе ниже г. Стерлитамак ухудшилось и перешло из разряда «а» «грязная» в разряд «б» 4-го класса. В этом створе р. Белая испытывает наибольшую антропогенную нагрузку от предприятий химической, нефтедобывающей и пищевой промышленности, машиностроения и жилищно-коммунального хозяйства.

Сравнительный анализ объемов сбросов загрязняющих веществ в реку Белую от городских территорий представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ объемов сбросов загрязняющих веществ в реку Белую от городских территорий

Город	Сброшено сточных вод		Сброшено загрязняющих веществ	
	Объем, млн м^3	% от объема сброшенных сточных вод	Масса сброса ЗВ, тыс. т	% от массы сброса ЗВ
Стерлитамак	78,21 *	18,38	256,984	81,59
Ишимбай	29,50 **	9,28	6,368	2,02

* представлены данные по г. Стерлитамак и Стерлитамакскому району РБ, на территории которого осуществляется сброс сточных вод из шламонакопителей «Белые моря» АО «Башкирская содовая компания».
** с учетом объема сточных вод с БОС ООО «ПромВодоКанал» (г. Салават), сбрасываемых на территории городского поселения г. Ишимбай [6].

Предприятиями г. Стерлитамак в поверхностные водные объекты сбрасывается 22,99 % стоков и 81,59 % загрязняющих веществ от общереспубликанского объема их сброса. Основная часть загрязняющих веществ (98,57 % от общей массы сброса по г. Стерлитамак и Стерлитамакскому району) приходится на АО «Башкирская содовая компания».

Доля г. Ишимбай в общем объеме водоотведения в поверхностные водные объекты составляет 9,28 %, в массе сбрасываемых в них загрязняющих веществ – 2,02 %. Большая часть загрязняющих веществ по г. Ишимбай приходится на ООО «ПромВодоКанал» (г. Салават), осуществляющее сброс сточных на территории городского поселения.

Для того, чтобы определить качество воды водного объекта, нами было проведено ряд исследований на определение содержания загрязняющих веществ, наличие которых, главным образом, свидетельствует о его качестве.

Пробы воды были отобраны в 5 точках в осенний период времени года. Фоновые образцы проб поверхностных вод были взяты на территории Национального парка Башкирия. Места отбора проб представлены на рисунке 1.

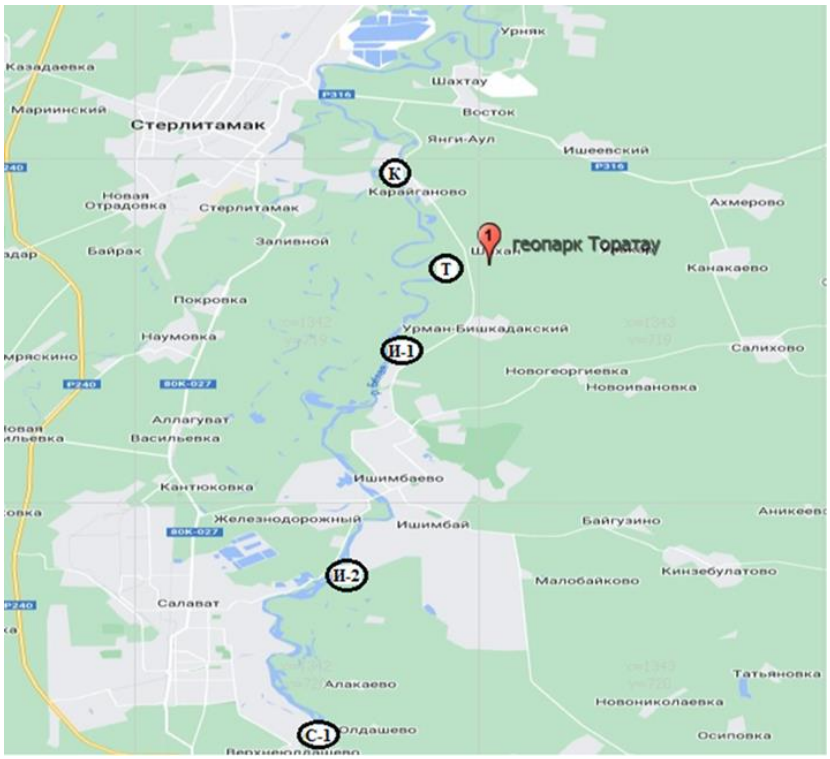


Рисунок 1 – Места отбора проб воды р. Белая: С-1 – участок водного объекта, расположенный на расстоянии 7 км от Верхнеюлдашево – Салават; И-2 – участок водного объекта, расположенный на расстоянии 5 км от Салавата до

Ишимбая; И-1 - участок водного объекта, расположенный на расстоянии 4 км от Ишимбая; Т – участок водного объекта, расположенный на расстоянии 2 км от геопарка Торатау; К – участок водного объекта, расположенный на расстоянии 5 км от геопарка Торатау – Карайганово.

В целом в ходе исследования содержания загрязняющих веществ установлено, что в воде присутствуют и взвешенные вещества, и кислотообразующие вещества, и металлы (таблица 2).

Таблица 2 - Содержание всех загрязняющих веществ в воде в теплый период времени года

Место отбора пробы	Содержание загрязняющих веществ, мг/л								
	Взв.в-ва	HCO_3^-	CO_3^-	Cl^-	HS^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Fe
фон	2,7	120,73	-	80	2,6	2,46	20	7,35	0,012
С-1	2,7	123,53	-	142	4,29	4,846	30	9,6	0,0149
И-2	29,3	123,53	54	106,5	3,91	3,990	26	4,8	0,0152
И-1	15,7	109,8	-	85,2	3,53	5,081	24	8,4	0,0153
Т	29,7	109,8	-	110,05	3,14	4,956	26	9,6	0,0146
К	32,3	109,8	-	159,75	2,76	6,919	22	9,6	0,0151

Как показали исследования за теплый период, к числу приоритетных по содержанию загрязняющих веществ, характерных для всех расстояний, на которых проводились отборы проб и их дальнейший анализ, относятся взвешенные вещества, кальций, гидрокарбонаты, хлориды.

Результаты значений pH воды представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения pH воды

Место отбора пробы	pH зима	pHосень
С-1(расстояние Салават от Торатау – 28,4 км)	7,275	7,757
И-2 (расстояние от Салавата до Ишимбая – 5 км)	7,242	7,520
И-1 (расстояние Ишимбая от Торатау - 19,3 км)	7,296	7,731
Т (на расстоянии 2 км от геопарка Торатау)	7,228	7,598
К (расстояние 5 км от Торатау до Карайганово)	7,325	7,737
Фон (Нугушское водохранилище)	7,5	7,5

В каждой из проб установлено, что вода по водородному показателю имеет нейтральную среду.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на близость крупных промышленных узлов к руслу реки Белая, её свойства к самоочищению не утрачены. Река является важным компонентом экосистемы природного парка. Тем не менее основной причиной изменения некоторых показателей водоема является деятельность человека, поскольку вблизи него осуществляется обустройство территории для рекреации, ведется распашка земель, вырубка деревьев, наблюдается захламленность на берегу реки

мусором. Всё это безусловно сказывается на экологическом состоянии экосистем водного объекта.

Список литературы

1. Чувашов, Б. И., Пруст Ж.-Н., Буассо Т., Веннан Э., Черных В.В. К истории формирования Стерлитамакских шиханов (Раннепермские рифовые массивы Южного Предуралья) // Ежегодник 1995. Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 1996. С. 25 – 34.

2. Гареев, Э. З. Геологические памятники природы Республики Башкортостан. Уфа, 2004. 296 с.

3. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан // Кол. авторов /под ред. А.А. Мулдашева. Уфа: МедиаПринт, 2010. 414 с.

4. Уникальные памятники природы – шиханы Тратау и Юрактау / кол. авторов; под ред. А. И. Мелентьева, В. Б. Мартыненко. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. – С. 44 – 50.

5. ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200009357?section=text

6. СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. Водоотведение населённых мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000) (с изм. от 04.02.2011, с изм. от 25.09.2014). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200006938?section=text

НЕЙРОСЕТЕВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ТЕХНОГЕОСИСТЕМ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент,
Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В научных разработках среди методов дистанционного зондирования, используемых при геологической разведке полезных ископаемых большое внимание уделяется основанному на искусственном интеллекте методу обнаружения неконтролируемых аномалий на основе спутниковых снимков Ландсат-8. Новизна данного метода, который использовался при изучении железорудных месторождений в Трансваале (Южная Африка), заключается в следующем: 1) использование теоретических знаний без корректировочного контроля для машинного обучения без применения специальных индикаторов проявлений и аномалий; 2) определение аномалий только в малоизученных областях со спорными локальными структурами; 3) подбор алгоритмов обучающей классификации оптимальных между объяснимостью результатов и эффективной производительностью обработки данных. В связи с этим начальный этап методики – подбор каналов спутникового снимка и их обработка; основной этап – обнаружение и построение контуров аномалий, заключительный – их картирование и аналитический обзор. Неразрушающие методы использовались при разведке полезных ископаемых в Нигерии на основе спектральных характеристик минералов, полосовой растеризации и выявлении главных компонент аномалий [1-7], что создает большие перспективы для использования гиперспектральной съемки карьерно-отвальных комплексов и выявления районов с высоким содержанием ценных элементов в отвалах. Имеются противоречивые данные, указывающие на то, что точность классификации гиперспектральных данных не улучшается при использовании комбинаций каналов и слиянии нескольких полос съемки. При исследовании отвалов угольных шахт исследователи рекомендуют повышать точность оценки за счет объединения мультиспектральных изображений, классификации растительности и кривых гиперспектральных характеристик наземных объектов, что позволяет проводить градацию восстановительного потенциала растительности.

Среди новых и перспективных подходов к поиску ценных элементов в отвалах следует отнести методы картирования перспективности медного оруденения с помощью обучающих технологий на основе геохимических и спутниковых данных. Основой этого метода является литогеохимическая индикация на основе формирования геоинформационной системы индикаторов по 50 месторождениям меди. На ее основе выстраивается модель

геохимической зональности и выстраивается алгоритм интеграции полученных переменных в выстраиваемые контуры аномалий [8-10].

Нужно отметить, что в настоящее время на техногенных массивах отвалов горных предприятий широко распространенны методы дистанционного зонидрования и дистанционного контроля, которые позволяют автоматизировать процесс сбора данных, с помощью дистанционных средств определяется последовательность формирования растительных сообществ, динамика их развития как разные периоды отработки месторождения, так и на различных экспозиционных частях отвалов [11-14].

Самые последние исследования показали, что существуют возможности для построения нейросетевых моделей для сегментации изображений земельных участков с самым различным функциональным назначением, что позволяет произвести иерархическую сегментацию Сэммона и выстроить этапы развития участков техногенных ландшафтов. Уровень интерпретации ландшафта на спутниковом снимке, на фотографии и на природе может быть совершенном разным и даже обратным. Этот факт имеет большое значение для обучающих классификаций с использованием нейросетевых технологий. Очевидно, что машинное обучение при классификации карьерно-отвальных комплексов имеет возможность только с использованием экспертных данных по максимальному количеству техногеосистем. Особенно большое значение приобретают сверточные нейронные сети при классификации сложной мозаики растительности техногенных ландшафтов с учетом комбинаций красного и ближнего инфракрасного диапазонов, построения цифровой модели местности, которая позволяет интегрировать растительность с рельефом карьерно-отвальных комплексов.

Статья подготовлена при поддержке гранта РНФ № 23-27-10006 «Анализ формирования техногенных геосистем в результате разработки рудных месторождений в Оренбургской области в целях рационализации рекультивационных мероприятий».

Список литературы

1. Schlesinger W.H., Bernhardt E.S. Biogeochemistry:An analysis of global change. 3-rd edition. Elsevier, 2013. 688 p.

2. George L.L., Cook N.J., Ciobanu C.L. Minor and Trace Elements in Natural TetrahedriteTennantite: Effects on Element Partitioning among Base Metal Sulphides // *Minerals*. 2017. Vol. 7. P. 2–25.

3. Yusi Hu, Lin Ye, Zhenli Li, Zhilong Huang, Jiawei Zhang. Genesis of fahlore in the Tianbaoshan lead–zinc deposit, Sichuan Province, China: a scanning electron microscopy–energy dispersive spectroscopy study // *Acta Geochimica*. 2018. Vol. 37. Issue 6. P. 842–853.

4. HouqinWu, JiaTian, LonghuaXu, Shuai Fang, Zhenyue Zhang, Ruan Chi. Flotation and adsorption of a new mixed anionic/cationic collector in the spodumene-feldspar system // *Minerals Engineering*. 2018. Vol. 127. P. 42–47.

5. Buckley A. N., Hope G. A., Parker G. K., Steyn J., Woods R. Mechanism of mixed dithiophosphate and mercaptobenzothiazole collectors for Cu sulfide ore minerals // *Minerals Engineering*. 2017. Vol. 109. P. 80–97.

6. Yufan Mua, Yongjun Peng, Rolf A. Lauten. The depression of pyrite in selective flotation by different reagent systems – A Literature review // *Minerals Engineering*. 2016. Vol. 96–97. P. 143–156.

7. Мониторинг формирования экосистемы в карьерах и на породных отвалах при разработке Баженовского месторождения асбеста с использованием дистанционного зондирования / И. В. Зеньков, Ю. П. Юронен, Б. Н. Нефедов, В. Н. Вокин // Горный журнал. – 2017. – № 3. – С. 81-85.

8. Matthieu T.; Ncube L.; van Niekerk E. Remote sensing insights into subsurface-surface relationships: Land Cover Analysis and Copper Deposits Exploration. // Earth Science Informatics. - 2024. – pp. 1-22.

9. Tang S.; Cao J. Deposit location identification based on feature decomposition of high-resolution remote sensing images. // IEEE Access. 2020. - V. 9. - pp. 15239-15251.

1.0 Spoil characterisation using UAV-based optical remote sensing in coal mine dumps / S. Thiruchittampalam, S. K. Singh, B. P. Banerjee [et al.] // International Journal of Coal Science and Technology. – 2024. – Vol. 10, No. 1. – P. 65.

11. Artificial intelligence-based anomaly detection of the Assen iron deposit in South Africa using remote sensing data from the Landsat-8 Operational Land Imager / G. T. Nwaila, S. E. Zhang, Ju. E. Bourdeau [et al.] // Artificial Intelligence in Geosciences. – 2022. – Vol. 3. – P. 71-85.

12. Molly C.; Mark J. Application of Multispectral Remote Sensing in Mapping of Mineral Deposits. // Journal of Image Processing and Intelligent Remote Sensing. – 2024. V.1. – pp. 21-33.

13. Han Y.; Li M.; Sun H.; Li D. Feature extraction and classification of coal mine overburden dumps based on data merging of multi-source remote sensing. // Nongye Gongcheng Xuebao/ Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering. – 2009. – Vol. 25, No. 11. – P. 277-282.

14. Machine Learning (ML)-Based Copper Mineralization Prospectivity Mapping (MPM) Using Mining Geochemistry Method and Remote Sensing Satellite Data / M. Abedini, M. Ziaii, T. Timkin, A. B. Pour // Remote Sensing. – 2024. – V. 15, №. 15. – P. 3708.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Писарева Е. В., Солопова В. А., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Альтернативная энергетика в России, включая Оренбургскую область, рассматривается как важный элемент стратегического развития. Учитывая растущие мировые проблемы с экологией и изменением климата, использование альтернативных источников энергии (АИС) становится неотъемлемой частью устойчивого экономического развития региона. Оренбургская область имеет потенциал для использования различных форм альтернативной энергетики, таких как солнечная, ветровая и биомасса, что может позитивно сказаться на экологической ситуации и техносферной безопасности города и области [1].

На сегодняшний день Оренбургская область является одним из ключевых регионов России, обладающих богатым энергоресурсным потенциалом. Тем не менее, значительная часть производимой энергии основана на ископаемых источниках. Это приводит к экологическим проблемам, таким как загрязнение воздуха и нарушение экосистем, а также к рискам, связанным с техногенными авариями. Применение альтернативных источников энергии может изменить эту тенденцию, что сделает регион более устойчивым и безопасным.

Солнечная энергетика является одним из самых быстрорастущих видов в альтернативной энергетике. Данный регион находится в зоне с высоким уровнем солнечной инсоляции, что создает благоприятные условия для установки солнечных панелей. Использование солнечных батарей может значительно сократить выбросы углекислого газа. При этом солнечные электростанции могут быть возведены как на крышах зданий, так и в виде крупных солнечных ферм на свободных площадках [4,5].

Кроме того, развитие солнечной энергетики может привести к созданию новых рабочих мест в области проектирования, монтажа и обслуживания солнечных установок. Это не только улучшит экономическую ситуацию в регионе, но и повысит уровень техносферной безопасности, благодаря снижению зависимости от традиционных ископаемых.

Ветровая энергетика также имеет большие перспективы в Оренбургской области, особенно в его восточной и западной частях, где наблюдаются сильные и устойчивые ветры. Создание ветряных электростанций может обеспечить значительное количество электроэнергии, снижая нагрузку на традиционные источники. В отличие от ископаемых видов топлива, ветряные установки не выделяют загрязняющих веществ, что поможет улучшить воздух и общее экологическое состояние региона [2].

Еще одним важным аспектом является то, что ветровая энергетика требует гораздо меньшего водопотребления по сравнению с традиционными тепловыми электростанциями. Это критически важно для Оренбургской области, где ресурсы пресной воды ограничены.

Исследования показывают, что использование биомассы также имеет большой потенциал в данном регионе. Местные сельскохозяйственные отходы, такие как солома, могут быть преобразованы в биотопливо, что обеспечит дополнение к ресурсам энергии и улучшит эколого-экономическую ситуацию. Это не только позволит утилизировать отходы, но и создаст новые предприятия и рабочие места в аграрном секторе [3].

Кроме того, развитие геотермальной энергетики и малая гидроэнергетика может стать еще одним направлением для использования альтернативной энергетики в регионе. Геотермальные источники могут обеспечить стабильный и надежный источник энергии, что очень важно для поддержания устойчивого развития энергетической системы.

Переход на альтернативные источники энергии в Оренбурге может значительно улучшить экологическую ситуацию, снизив выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ. Это, в свою очередь, будет способствовать улучшению качества жизни населения и состояния природной среды. Уменьшение зависимости от ископаемых источников также повысит уровень техносферной безопасности, снижая риски, связанные с утечками, авариями и другими техногенными инцидентами. Также альтернативные источники энергии помогают разнообразить энергетические ресурсы, что делает энергетическую систему региона более устойчивой. При этом важно понимать, что для успешного развития альтернативной энергетики необходимо разработать четкую государственную политику, которая будет поддерживать и развивать эту сферу с помощью инвестиций [1].

Несмотря на многообещающие перспективы, развития альтернативной энергетики в Оренбургской области препятствия могут быть достаточно разнообразными и включают как экономические, так и социальные, технические и законодательные аспекты.

Во-первых, значительной преградой является высокая первоначальная стоимость строительства инфраструктуры для возобновляемых источников энергии, таких как солнечные и ветряные электростанции. Это требует крупных инвестиций и часто не находит поддержки у местных и федеральных властей, тем самым являясь сдерживающим фактором развития проектов.

Во-вторых, недостаточная информированность и понимание возможностей альтернативной энергетики среди населения также могут выступать в качестве барьера. Для преодоления этого препятствия необходима организация обратной связи по урегулированию данных вопросов с местным населением.

Технические сложности также могут стать значительным фактором, сдерживающим развитие альтернативной энергетики. Установки требуют наличия уникальных технологий и квалифицированных специалистов, что

может быть проблемой в регионах с ограниченными ресурсами. Обучение и подготовка кадров в области возобновляемой энергетики могут потребовать больше времени и дополнительных инвестиций.

Юридические и законодательные препятствия также играют свою роль. Существующие правила и нормы, регулирующие энергетику, зачастую не адаптированы для поддержки новаторских решений. Изменение законодательства, упрощение процедур получения разрешений и выделение субсидий на развитие альтернативных источников энергии могут значительно ускорить внедрение этих технологий и улучшить инвестиционный климат в регионе.

Таким образом, перспективы развития альтернативной энергетики в Оренбургской области открывают новые возможности как для улучшения экологической ситуации, так и для повышения техносферной безопасности в регионе. Реализация проектов в области солнечной, ветровой и биомассовой энергетики может создать стабильную и экономически выгодную энергетическую систему, способствующую социальной и экологической устойчивости. Необходимо активно работать над созданием инфраструктуры, поддержки инвестиций и популяризации знаний об использовании альтернативных источников энергии для достижения поставленных целей.

Список литературы

1 ГОСТ Р 54531-2011. Нетрадиционные технологии. Возобновляемые и альтернативные источники энергии. Термины и определения – Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/53387/.

2 ГОСТ Р 51237-98. Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергеттика. Термины и определения – Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/38141/.

3 ГОСТ Р 51238-98. Нетрадиционная энергетика. Гидроэнергетика малая. Термины и определения – Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/9040/.

4 ГОСТ Р 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения – Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/11065/.

5 ГОСТ Р 51595-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия – Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/28446/.

КОНОДОНТЫ – ЗАГАДОЧНЫЕ ЗУБЫ ДРЕВНИХ ОКЕАНОВ

Плишкина А. М.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Конодонт, вымершее животное, спор о природе которого тянулся более полутора столетий. В 30-е годы XIX века российский палеонтолог Х. И. Пандер обнаружил в палеозойских породах микроскопические окаменелости, отдаленно напоминающие зубы некоторых рыб, но имеющие значительно более сложную и разнообразную форму. Их размер редко превышал 2 мм, а чаще всего не достигал 1 мм. Пандер назвал их «конодонтами», что можно перевести как «конические зубы». Он выделил больше пятидесяти типов конодонтов, различающихся формой и количеством зубчиков.

Конодонты — это вымершая группа морских животных, существовавших на Земле свыше 300 миллионов лет, от позднего кембрия до позднего триаса (приблизительно 520-200 млн лет назад). Они не принадлежат ни к рыбам, ни к рептилиям, ни к другим известным группам животных. Самое удивительное в конодонтах – это их окаменевшие структуры, известные как элементы конодонтов (Рисунок 1). Эти микроскопические образования, напоминающие зубы, долгое время были единственными свидетельствами существования этих животных, что было одной из самых больших загадок палеонтологии [1].

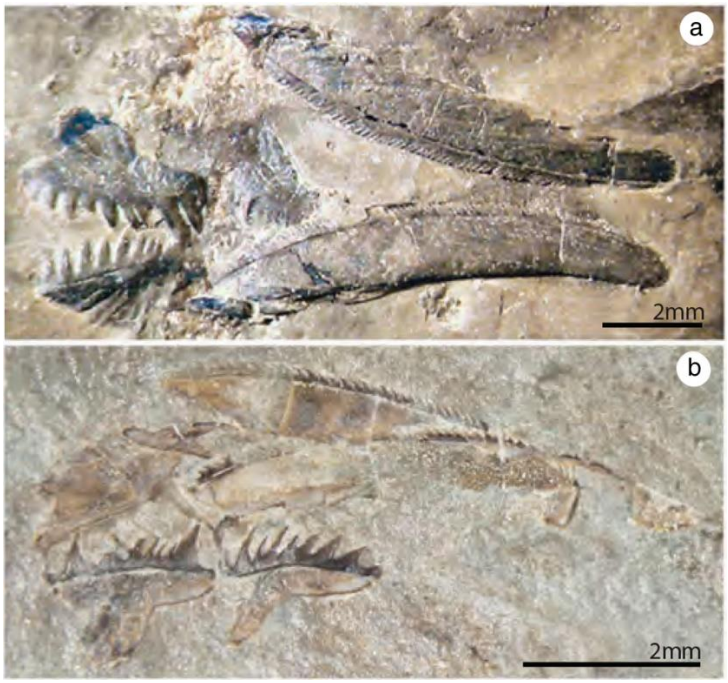


Рисунок 1 – Отпечатки конодонтов в известковых породах

Элементы конодонтов (Рисунок 2) — это мелкие, минерализованные структуры, состоящие из фосфата кальция, размером от долей миллиметра до

нескольких миллиметров. Они имеют разнообразные формы: гребневидные, конусовидные, пластинчатые. Раньше считалось, что это зубы примитивных рыб или других беспозвоночных.

Рисунок 2 – Элементы конодонтов

Истину удалось установить только в 1983 году, когда палеонтологи обнаружили в коллекции Института геологических наук в Эдинбурге (Шотландия) отпечаток тела червеобразного существа, похожего на современную миногу. В голове этого животного исследователи нашли целый набор различных конодонтов, составлявших сложно устроенную конструкцию — конодонтовый аппарат [1, 2].

Таким образом выяснилось, что конодонты — это действительно зубы, но не рыб или моллюсков, как считали ранее, а очень необычных примитивных хордовых. Этих животных выделили в отдельный класс Conodonta. Поскольку и сами животные, и их зубы оказались названы конодонтами, во избежание путаницы в современной литературе зубы чаще всего именуют «конодонтовыми элементами», а животных называют несколько тяжеловесным словом «конодонтоносители» или «конодонтофориды» (Рисунок 3).

Рисунок 3 – Отпечаток тела конодонтоносителя в коллекции Музея естествознания в Лондоне. Масштабная линейка показывает миллиметры, так что сохранившаяся часть тела — длиной всего 1,5 см.

Конодонтоносители имели вытянутое тело, небольшие плавники в хвостовой части и очень крупные глаза по бокам головы. Внешне они

напоминали миног или щетинкочелюстных (морских стрелок). Конодонтовый аппарат находился в ротовой полости и был окружен мощными мышцами. Конодонтоносители были небольшими — в основном их размер не превышал 10 см, лишь самые крупные из них могли достигать 40 см [3, 5].

Большинство палеонтологов полагает, что конодонты были хищниками. Возможно, среди них даже были ядовитые формы: на некоторых конодонтовых элементах обнаружены небольшие борозды, очень похожие на борозды для впрыскивания яда в зубах современных ядовитых рыб и рептилий. Вес этому предположению придает наличие яда у современных щетинкочелюстных, которые, судя по всему, экологически сходны с конодонтами.

Древнейшие конодонты известны из кембрийских слоев возрастом 525 миллионов лет. Это позволяет палеонтологам заключить, что бесскелетные конодонтоносители были первыми хордовыми, которые обзавелись зубами. Эти зубы состояли из фосфата кальция (гидроксиапатита), который темнеет при повышении температуры (Рисунок 4). Благодаря этому свойству конодонтовые элементы удобно использовать для нефтеразведки: по цвету конодонта можно понять, воздействию каких температур он подвергался и какова была концентрация органических соединений в породе, где он был захоронен — а это, в свою очередь, позволяет геологам судить о наличии месторождений нефти поблизости от места находки конодонтов [4].

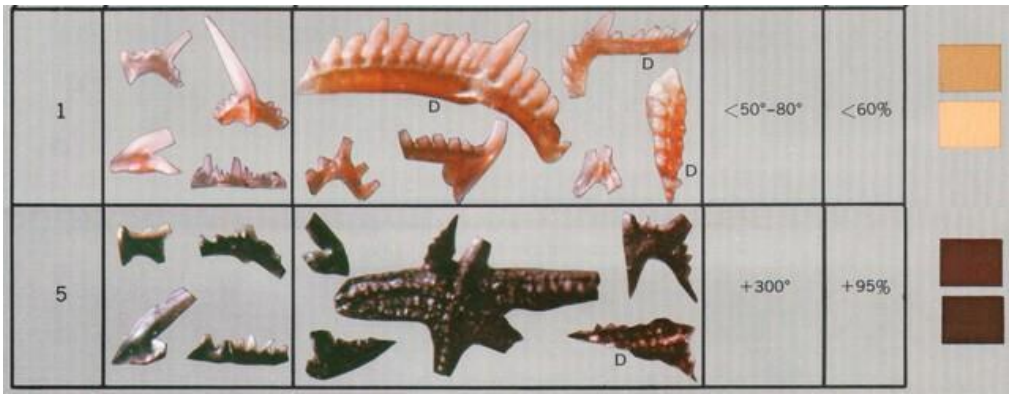


Рисунок 4 – Разница в цвете конодонтовых элементов в зависимости от нагрева и присутствия органических веществ (углерода)

Сохранившиеся мягкие ткани конодонтов позволили реконструировать их внешний облик (Рисунок 5). Конодонты, вероятно, были свободноплавающими хищниками, питавшимися планктоном и другими мелкими животными.

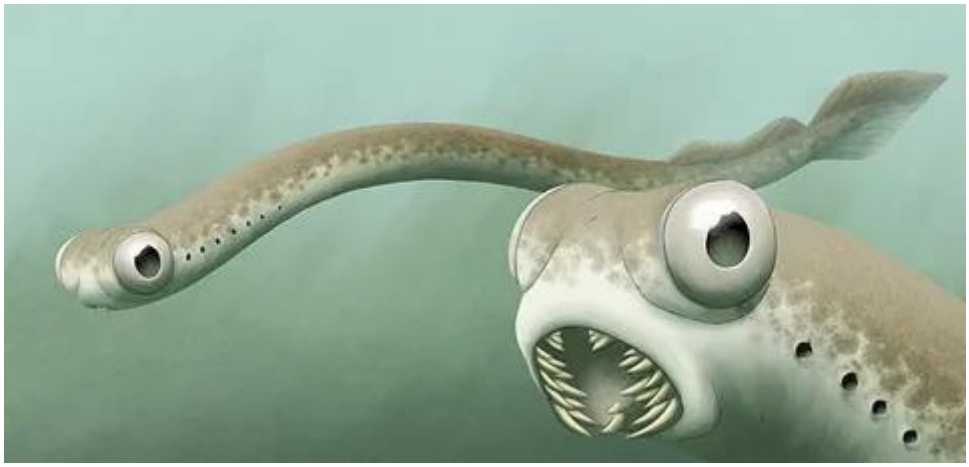


Рисунок 5 – Внешний облик конодонтов

Значение конодонтов для палеонтологии:

Биостратиграфия: из-за своей широкой распространенности и быстрой эволюции, элементы конодонтов являются отличными руководящими ископаемыми, позволяющими датировать осадочные породы и коррелировать разрезы разных регионов.

Палеоэкология: изучение разнообразия элементов конодонтов в разных слоях отложений позволяет реконструировать условия окружающей среды древних океанов.

Эволюционная биология: конодонты представляют собой уникальную группу животных, изучение которых помогает понять ранние этапы эволюции позвоночных и других групп.

Загадки конодонтов. Несмотря на значительные успехи, конодонты продолжают ставить перед учеными ряд загадок:

Точная филогенетическая позиция: пока не ясно, какое место занимают конодонты на эволюционном древе.

Функция отдельных элементов: точная роль каждого типа элементов в аппарате конодонтов до сих пор не установлена.

Конодонтоносители населяли моря на протяжении 325 миллионов лет — с раннего кембрия по самый конец триаса. Они исчезли во время катастрофического вымирания на границе триаса и юры. Оно не числится среди широко известных великих вымираний, но по количеству исчезнувших родов и видов почти не уступает знаменитому мел-палеогеновому вымиранию, уничтожившему динозавров. В конце триаса исчезли не только конодонтоносители, но и многие другие группы животных, а головоногие моллюски с наружной раковиной (аммоноидеи и наутилоидеи) оказались на грани полного вымирания, но все-таки сумели выжить. Причины этого кризиса до сих пор неизвестны. Непонятно также, что именно погубило конодонтоносителей.

Список литературы

1. Анойкин В.И., Бетехтина О.А., Бычков Ю.М. Стратиграфия, фауна и флора триаса Сибири // Стратиграфия – Наука, Москва, 1984 г., 80 стр., УДК: 551.761.56 (11). (571.1/5)

2. Дубинина С.В. Конодонты и зональная стратиграфия пограничных отложений кембрия и ордовика // Наука, Москва, 2000 г., 239 стр., УДК: 551.7/8, ISBN: 5-02-002497-X

3. Аристов В.А. Девонские конодонты центрального Девонского поля (Русская платформа) // Палеонтология – Наука, Москва, 1988 г., 120 стр., УДК: 56.016.3:551.734

4. Леонтьева, Т. В. Основы палеоботаники и палеозоологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02. При-кладная геология / Т. В. Леонтьева, И. В. Куделина, М. В. Фатюни-на; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2016. - ISBN 978-5-7410-1512-4. - 201 с.

5. Леонтьева, Т. В. Основы палеонтологии и общая стратиграфия [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обу-чающихся по программам высшего профессионального образова-ния по специальности 130101.65 Прикладная геология / Т. В. Леон-тьева, И. В. Куделина, М. В. Фатюнина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геологии. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 108 с.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Подосенова И.А., канд. геогр. наук, доцент, Подосенов В.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Геологоразведочная отрасль является важным элементом экономической системы Российской Федерации, обеспечивая её устойчивое развитие и конкурентоспособность на мировом рынке.

Россия обладает огромными запасами полезных ископаемых, включая углеводородное сырье, металлы и другие ресурсы. Геологоразведка позволяет находить новые месторождения или проводить разведку имеющихся месторождений полезных ископаемых, что обеспечивает расширение сырьевой базы для различных отраслей промышленности.

Геологоразведочные работы включают общегеологические и минерагенические исследования, поисковые работы и оценку недр, разведку и освоение недр. В структуре геологоразведочных работ в России около 70% приходится на нефть, газ и конденсат. В последние годы наблюдается увеличение доли в разведке твердых полезных ископаемых, таких как золото, медь, никель, литий и других стратегических металлов (Рисунок 1).

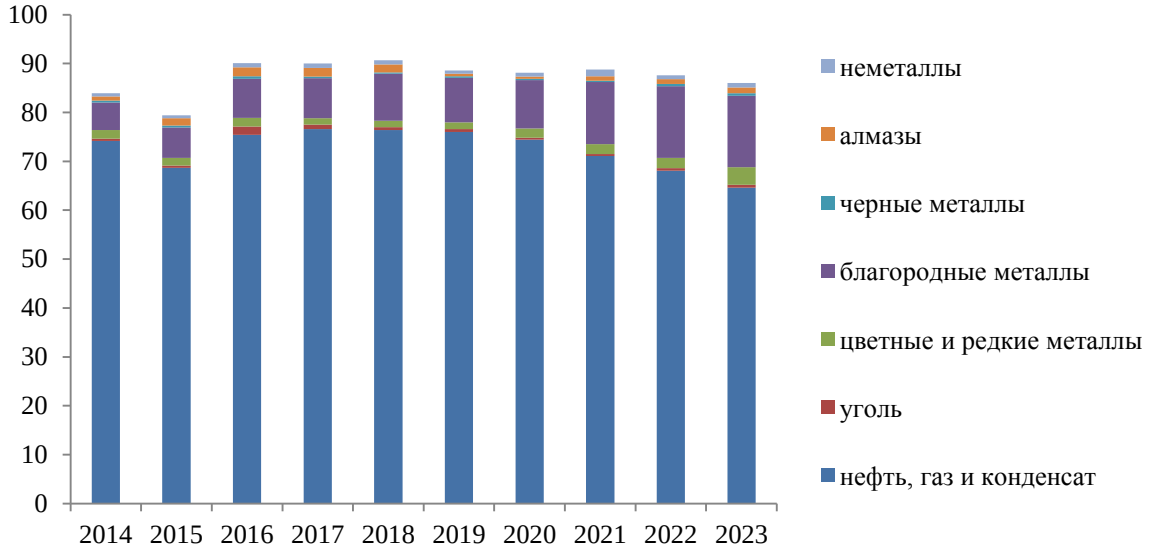


Рисунок 1 – Распределение геологоразведочных работ по видам полезных ископаемых, % (исходные данные с сайта https://rosstat.gov.ru/)

За последние 10 лет существенно изменилось распределение геологоразведочных работ по источникам финансирования. Так, ранее существовали отчисления в фонды воспроизводства минерально-сырьевой базы субъектов Российской Федерации, часть которых, по представлению территориальных подразделений Министерства природных ресурсов

Российской Федерации передавалась добывающим организациям и предприятиям для самостоятельного финансирования геологоразведочных работ. В связи с этим доля этого источника финансирования, а также бюджетного финансирования была существенной и составляла 44 % и 36 % соответственно. Переход к применению рыночной цены нефти для целей исчисления налогов позволил отменить отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы [1]. Основная часть работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы при этом стала осуществляться за счет средств самих предприятий (Рисунок 2).

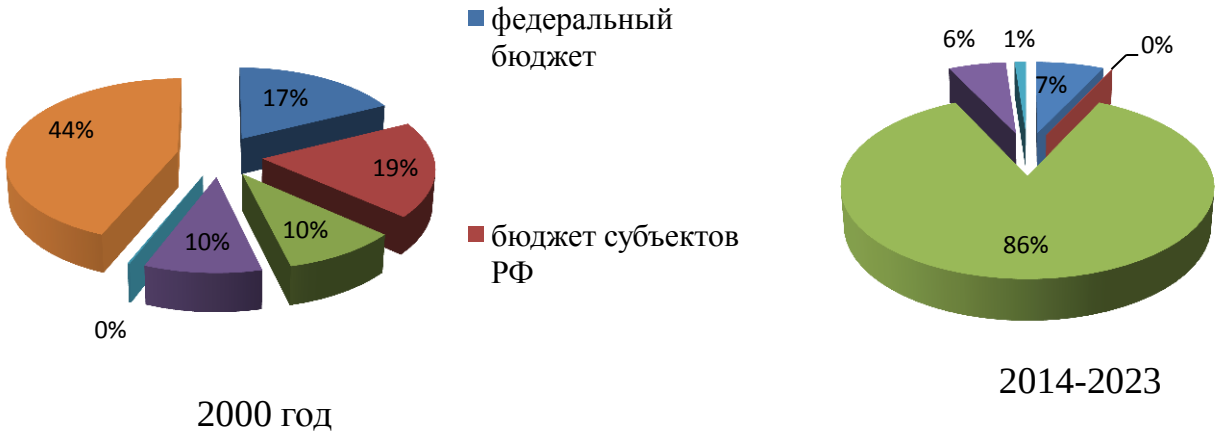


Рисунок 2 – Распределение геологоразведочных работ по видам финансирования, % (исходные данные с сайта https://rosstat.gov.ru/)

Таким образом, основным источником средств для финансирования геологоразведочных работ в России являются собственные накопления инициаторов и владельцев проекта. Многие крупные российские компании (не только нефтегазовые) и частные лица, заработавшие значительные средства в иных регионах и сферах бизнеса, вкладывают их в дочерние предприятия, специально созданные для проведения геологоразведки на перспективных участках недр и небольших недоизученных месторождениях. Доля финансирования геологоразведочных работ за счет собственных средств организаций составляет около 90%, доля бюджетного финансирования сократилась до 7 % от общего объема, причем региональное финансирование геолого-разведочных работ практически отсутствует. Финансирование геологоразведочных работ за счет банковского кредита в России достаточно затруднительно. Доля заемных средств невелика и составляет около 1 % от всех источников финансирования геологоразведочных работ, так как поисковые работы – сфера слишком высоких геологических рисков, банковские кредиты выдаются только под залог реальных материальных активов организаций [2].

Результаты, полученные в ходе геолого-разведочных работ используются в различных отраслях экономики, таких как горнодобывающая промышленности и строительство.

Ведущая отрасль российской экономики это топливно-энергетический комплекс. Добыча и экспорт природных ресурсов приносят значительные доходы в бюджет государства. Налоги от добычи нефти и газа составляют значительную часть доходов федерального бюджета. Разработка новых месторождений нефти и природного газа способствует поддержанию стабильности поставок энергоресурсов и обеспечивает энергетическую независимость страны. Рост добычи объясняется постоянно растущим потреблением энергоресурсов как внутри страны, так и на мировом рынке, обусловленным ростом производства использованием углеводородов, не только в качестве энергетического ресурса, но и сырья для других отраслей производства.

Российская Федерация один из мировых лидеров по добыче углеводородного сырья. Тройка стран лидеров по добыче нефти - США, Саудовская Аравия и Россия более чем вдвое опережают остальные страны по объемам добычи. По добыче природного газа Россия и США опережают другие страны более чем в 4 раза, являясь безусловными лидерами.

Введенные западными странами санкционные ограничения не существенно повлияли на динамику добычи российского углеводородного сырья. Анализ статистических данных по объемам добычи нефти и природного газа, показывает незначительные колебания этого показателя (Рисунок 3). Исключение составляет 2020 год, в котором наблюдалось существенное снижение добычи, связанное с общим снижением производства и потребления, обусловленное пандемией новой коронавирусной инфекции Covid-19.

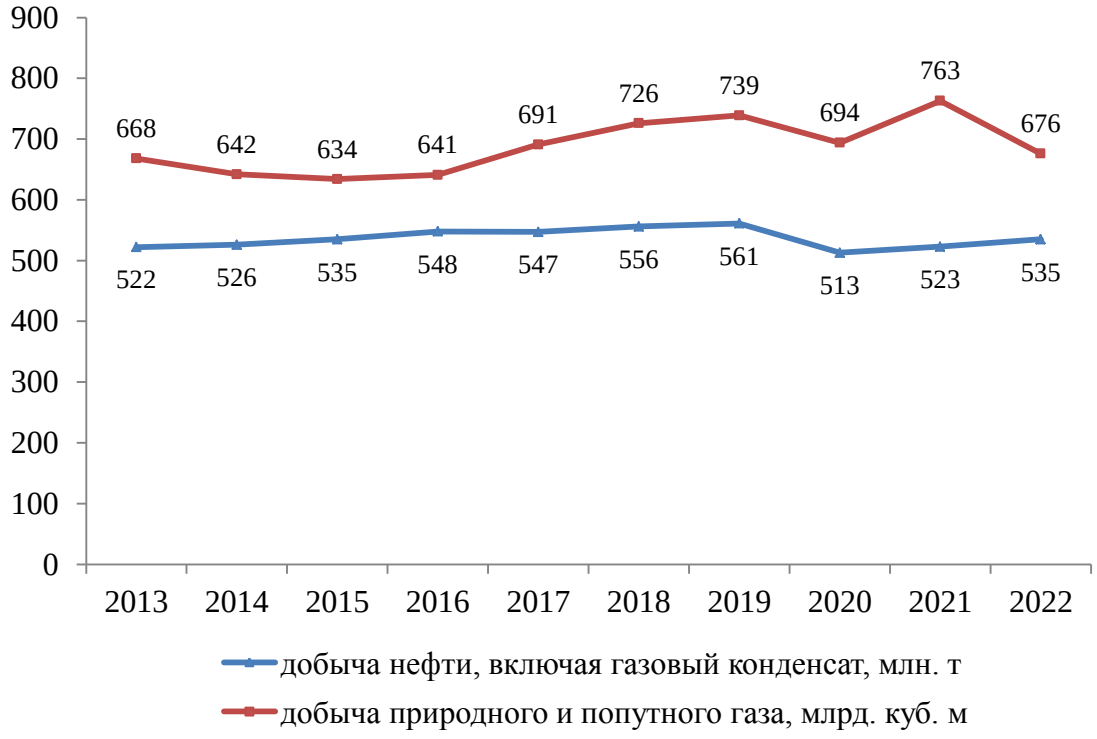


Рисунок 3 – Динамика добычи нефти и природного газа в Российской Федерации (исходные данные с сайта https://rosstat.gov.ru/)

Однако санкционные ограничения способствовали ухудшению ценовой конъюнктуры, что привело к снижению затрат на геологоразведочные работы. Компании ежегодно обеспечивают прирост запасов нефти и газа в объеме, необходимом только для восполнения текущей добычи, что повлекло за собой сокращение объемов глубокого разведочного бурения [4].

Глубокое разведочное бурение основной способов поиска и разведки нефти и газа. К глубокому разведочному бурению на нефть и газ относятся опорные, параметрические, поисковые и разведочные скважины, которые проходятся буровыми установками нефтяного ряда, роторным, турбинным способом и электробурами для региональных исследований, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений [6]. Анализ динамики глубокого разведочного бурения показывает снижение этого показатели за последние 5 лет (Рисунок 4).

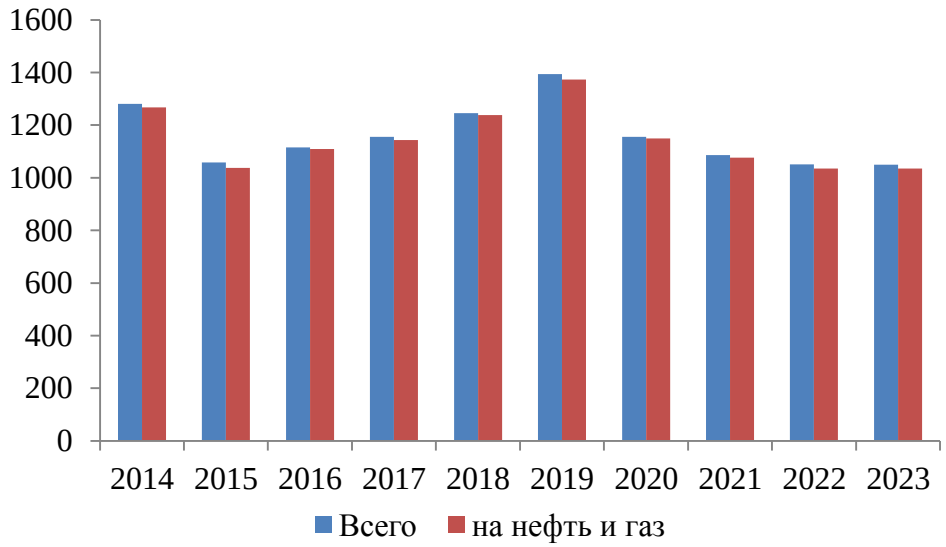


Рисунок 4 – Глубокое разведочное бурение, тыс. м (исходные данные с сайта https://rosstat.gov.ru/)

На каждом этапе геологоразведки проводятся сейсморазведочные работы, основанные на изучении горных пород, посредством создания искусственных волн и улавливания их после отражения. Сейсморазведочные работы, как и остальные виды геологоразведочных работ, характеризовались существенным спадом в 2020 году, после чего объем выполненных операций сейсморазведки начал расти и к 2022 году увеличился в среднем на 5% к уровню 2019 года. Организации недропользователи возобновили проведение геологоразведочных работ на новых участках и доразведку на существующих месторождениях. В структуре сейсморазведочных работ сокращается доля 2D работ и увеличивается доля 3D работ [5]. Большой удельный вес (75-90 %) импортного оборудования, существенно повышает риски развития данного вида геологоразведочных работ в условиях санкционных ограничений и побуждает российские компании инвестировать в создание и апробирование импортозамещающих технологий, в том числе создание специализированного программного обеспечения в области сейсморазведки.

В целом, динамика геологоразведочных работ отражает изменения экономической конъюнктуры и приоритеты развития российской экономики. Санкционные ограничения и кризисные явления в мировой экономике повлияли на сокращение объемов геологоразведочных работ в Российской Федерации. Не смотря на общий рост инвестиций в добычу минерального сырья, инвестиции компаний в расширение минерально-сырьевой базы сократились. Наблюдается тенденция к увеличению разведки трудноизвлекаемых запсов и активному внедрению цифровых технологий в геологоразведку, обработку данных и моделирование.

Список литературы

1 Бобылев Ю.Н. Реформирование налогообложения минерально-сырьевого сектора // Научные труды Фонда «Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара», 2001. - №35. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/reformirovanie-nalogooblozheniya-mineralno-syrievogo-sektora (дата обращения: 20.01.2025).

2 Васичкина Е.П. Проблемы финансирования геологоразведочных работ в России // Вестник ГУУ. - 2014. - №1. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-finansirovaniya-geologorazvedochnyh-rabot-v-rossii (дата обращения: 20.01.2025).

3 Основные результаты геолого-разведочных работ на нефть и газ, проводимых за счет средств недропользователей в 2015–2019 гг. на континентальном шельфе Российской Федерации, и перспективы его освоения до 2025 г. / П.Н. Мельников, М.Б. Скворцов, И.Г. Агаджанянц, О.В. Грушевская, И.В. Уварова //Геология нефти и газа. - № 2. – 2020. - С. 7-22.

4 Российский рынок бурения нефтяных скважин: текущее состояние и сценарии развития до 2030 года. Аналитический отчет, май 2023 .- 125 с. - URL: https://rpi-consult.ru/ (дата обращения: 17.01.2025).

5 Российский рынок сесморазведочных работ: текущее состояние и прогноз до 2030 года. Аналитический отчет, октябрь 2023. -URL: https://rpi-consult.ru/ (дата обращения:17.01.2025). (дата обращения: 17.01.2025).

6 Российский статистический ежегодник. 2015-2023: Стат.сб./Росстат. – Москва, 2015-2023. – URL: https://rosstat.gov.ru/

7 Факторы развития нефтесервисного рынка России /И. Филимонова, В. Немов, А. Комарова, С. Кожевина. - Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск //«НЕФТЕГАЗОВАЯ ВЕРТИКАЛЬ». - №21-22, 2020.

АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОБРАЗЦАХ

Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Рассматриваются возможности определении массовой доли благородных металлов (золота, серебра, платины и палладия) методом атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС) в сочетании с методами кислотного травления геохимических образцов с последующим концентрированием.

Благородные металлы самым непосредственным образом создает богатство страны; к тому же они незаменимы при изготовлении самых разнообразных материалов в технике, в медицине и ювелирной промышленности. Рост потребления благородных металлов требует увеличения объемов их производства, что возможно путем изменения структуры сырьевой базы. Сырьевая база их может быть существенно расширена за счет вовлечение в промышленное производство нетрадиционных для России месторождений. К ним относятся и отвалы медно-колчеданных месторождений в том числе.

Совершенствование технологии поиска месторождений благородных металлов, а также технологии их извлечения из руд возможно лишь на основе развития комплекса современных аналитических методов, обеспечивающих высокую воспроизводимость, правильность и экспрессность определения данных металлов в минеральном сырье и геологических образцах.

Основной задачей аналитических методов определения этих металлов можно считать надежное и относительно быстрое определение малых и очень малых содержаний их в природных и техногенных объектах [1].

С чисто научной точки зрения задача аналитической химии благородных металлов заключается в детальном изучении и умелом использовании особенностей физики и химии этих элементов. К числу таких особенностей относятся: многообразие состояний окисления, среди которых есть вполне устойчивые в условиях анализа; склонность к образованию устойчивых координационных соединений с разнообразными лигандами, причем в низших степенях окисления некоторые из них ведут себя как мягкие кислоты Льюиса; кинетическая инертность многих комплексов; образование немалого числа летучих соединений.

Практически все эти свойства используются или учитываются при применении конкретного аналитического метода.

Пробоотбор - это одно из самых узких мест в системе контроля за содержанием благородных металлов в геологических пробах. Как бы ни были высоки точность и чувствительность метода определения, при плохо организованном пробоотборе нельзя судить о правильности результатов анализа [2]. В геохимии благородных металлов гораздо чаще по сравнению с

другими элементами приходится сталкиваться с неравномерным распределением этих элементов в анализируемых объектах, что требует использования настолько больших навесок, что их нельзя использовать непосредственно для анализа.

Сущность описываемого метода заключается в кислотном разложении предварительно обожженной пробы смесью кислот, сорбционном или экстракционном концентрировании благородных металлов из предварительно полученных растворов с последующим определением благородных металлов в экстракте или суспензии методом атомной абсорбции. Метод атомной абсорбции (АА) основан на измерении поглощения резонансного излучения нейтральными атомами определяемого элемента при прохождении света через атомный пар исследуемой пробы, образующегося в результате атомизации в пламени или графитовой кювете. Для успешного АА-определения данных элементов необходимо снижение содержания мешающих элементов до уровня полного устранения помех. Концентрирование предоставляет возможность получения простой однородной матрицы и унифицирования методик анализа многообразных проб часто с негомогенным содержанием определяемых металлов.

Если содержание благородных металлов в конечных растворах все еще сравнительно низкое, в качестве атомизатора используют графитовую печь, что позволяет снизить пределы обнаружения определяемых металлов. Относительные пределы обнаружения при анализе в электротермическом атомизаторе (ЭТА) на 1-2 порядка ниже, чем в атомно-эмиссионной спектрометрии (АЭС) с индуктивно-связанной плазмой (ИСП).

Как конечную стадию аналитической цепочки – разложение образца, концентрирование, инструментальное определение – можно использовать не только атомную абсорбцию, но и любой другой инструментальный метод. АА-спектрометрия является одним из основных методов определения золота и платиновых металлов, поскольку обеспечивает высокую чувствительность, простоту, экспрессность и сравнительно низкую стоимость анализа.

Элементы определяют последовательно, что считается недостатком ААС, поскольку проигрываем в скорости для многоэлементного анализа. Однако в отношении благородных металлов, когда концентрации элементов в одном материале, а также чувствительность определения могут отличаться более чем на порядок, и оптимальных условий определения одновременно всех элементов достичь трудно, это не столь большой минус. Достоинства ААС связаны с регистрацией поглощения в центре атомной линии, в частности, практически автоматический выход на аналитическую линию, высокой чувствительностью и др. [5].

С целью улучшения метрологических характеристик ААС используют различные типы электротермических атомизаторов [6]. Наилучшим образом специфике определения благородных металлов и экономичности удовлетворяет трубчатый графитовый атомизатор с пиролитическим покрытием, для уменьшения пропитки трубки анализируемым раствором.

ААС базируется на приборах средней дисперсии. Отсюда сравнительно низкая стоимость анализа. Простота, компактность оборудования позволяют иметь начальную и рабочую стоимость в несколько раз меньшую, чем в случае АЭС с индуктивно-связанной плазмой.

Содержания благородных металлов в анализируемых материалах, как правило, очень низки, присутствует большое число сопутствующих элементов. Возможны существенные помехи. Согласно классификации ИЮРАК, в спектральных методах анализа помехи классифицируются на спектральные и неспектральные. К спектральным помехам относятся широкополосное молекулярное поглощение, рассеяние света аэрозолями, частицами вещества. Обычно применяются оптические корректоры спектральных помех. Корректоры встроены в прибор, и с помощью электроники можно измерять интенсивность аналитической линии за вычетом непрерывного фона неселективного поглощения. В случае полосатых молекулярных спектров возникает структурированный фон, его скорректировать удается не всегда. Сложнее дело обстоит с неспектральными помехами. Они обусловлены химическими взаимодействиями благородных металлов с анионами и катионами в анализируемом растворе, в твердой и газообразной фазах в атомизаторе. Следует отметить, что потери золота, палладия в виде летучих карбонилхлоридов, возможны не только в ЭТА, но и на стадии химической подготовки пробы [5, 7]. Применяют ряд приемов, при помощи которых можно, если не подавить помехи полностью, то существенно снизить их: метод добавок в рамках его действия, если устранены спектральные помехи, используют образцы сравнения, соответствующие образцу и другие. Избавится от взаимных влияний благородных металлов иногда удается выбором температурной программы ЭТА, использованием интегрального режима регистрации сигнала [6, 8].

Сочетание ЭТААС с предварительным концентрированием позволяет определять данные металлы на уровне 10^{-7} %, даже в таких сложных геологических объектах как углеводородное сырье [9, 10, 11, 12].

Статья подготовлена при поддержке гранта РНФ № 23-27-10006 «Анализ формирования техногенных геосистем в результате разработки рудных месторождений в Оренбургской области в целях рационализации рекультивационных мероприятий».

Список литературы

1. Пробоотбирание и анализ благородных металлов / Под общ. ред. И.Ф. Барышникова. – М.: Металлургия, 1968. – 400 с.
2. Анализ металлов. Пробоотбор / Под ред. Ф. Экслина, В. Андре, Х. Бенца. – М.: Металлургия, 1981. – 328 с.
3. Анализ и технология благородных металлов. – М.: Металлургия, 1971. – 469 с.

4. Юделевич И.Г. Атомно-абсорбционное определение благородных металлов / И.Г. Юделевич, Е.А. Старцева. – Новосибирск: Наука, 1981. – 158 с.
5. Методы выделения и определения благородных элементов / Сборник АН СССР, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского; Редкол.: Ю.А. Золотов (отв. ред.) и др. – М. : Ин-т геохимии и аналит. химии, 1981. – 111 с.
6. Аналитическая химия металлов платиновой группы: Сборник обзорных статей / Сост. и ред. Ю.А. Золотов, Г.В. Варшал, В.М. Иванов. – М.: Едиториал УРСС,2003. –592 с.
7. Ливингстон. Химия рутения, родия, палладия, осмия, иридия, платины / Ливингстон, Е. Стенлей. Пер. с англ. П.А. Чельцова-Бебутова ; Под ред. д. х. н. Р.Н. Щелокова – М.: Мир, 1978. – 366 с.
8. Бок Р. Методы разложения в аналитической химии / Р. Бок ; пер. с англ. В. А. Трофимовой. – М.: Химия, 1984. – 428 с.
9. Бабенко И.А. Информативность элементов платиновой группы как геохимических индикаторов природы нефти / И.А. Бабенко, И.В. Таловина, Л.С. Канимбуе // Молодой ученый: сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 17 апреля 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С.27-30.
10. Таловина И.В. Элементы платиновой группы как геохимические индикаторы при изучении полигенеза нефти / И.В. Таловина, Р.К. Илалова, И.А. Бабенко // Записки горного института. – 2024. – Т. 269. – С. 833-847.
11. Щеколдин Р.А. Новоземельский бассейн в раннем девоне / Р.А. Щеколдин, Р.К. Илалова / Горный журнал. – 2024. № 9. – С. 62-68. DOI 10.17580/gzh.2024.09.10.
12. Пономарева Г.А. Особенности распределения благородных металлов в нефти западной части Оренбургской области / Г.А.Пономарева, П.В. Панкратьев // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №5 (124). – С. 125-131.

ПОСТРОЕНИЕ 3-D МОДЕЛИ ТЕРРИТОРИИ РЕКРЕАЦИИ ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА ЛУНА ШАРЛЫКСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Попова О.В., канд. геогр. наук, Будейкина Е.Ю., Лебедев О.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбургская область обладает достаточными ресурсами для обеспечения рекреационных потребностей населения. Прежде всего, это климат с большим количеством солнечных дней летом и снежной, не слишком суровой зимой, реки и водохранилища, живописные памятники природы, места, связанные с именами выдающихся людей и многое другое [1].

Рекреация характеризуется величиной времени, в рамках которого происходит восстановление сил, и деятельностью, осознанно или инстинктивно направленной на это восстановление. Потребность человека в рекреации – социально-экономическая категория, меняющая своё содержание в зависимости от характера производительных сил и производственных отношений. На территориях, обладающих наиболее благоприятными природными и экономическими условиями для организации рекреации, интересных в географическом, историческом, этнографическом и культурном отношениях, создаются дома отдыха, туристические базы, спортивные лагери, санатории, промышленные, торговые и посреднические предприятия, пути и необходимые средства сообщения [2, 3, 4, 5, 6, 7].

В настоящее время ландшафтные парки становятся популярными местами для отдыха и путешествий, привлекая туристов своей красотой и уникальными природными объектами [8]. Согласно Большой Советской Энциклопедии, ландшафтный парк – земельный участок с лужайками, оврагами, речками, озёрами, прудами, дорожками, обычно подчиняющимися рельефу местности, напоминает естественную природу [9].

Ландшафтный парк Луна в Шарлыкском районе представляет собой место для проведения отдыха на природе и активного досуга. Его уникальные природные образования, разнообразие растительного и животного мира, а также широкий спектр развлечений и удобная инфраструктура делают его привлекательным для людей всех возрастов и интересов. Парк оборудован всем необходимым для комфортного отдыха: имеются парковки, туалеты, кафе и магазины. Также в парке проводятся различные мероприятия и фестивали, которые делают посещение парка еще интереснее и разнообразнее [8].

В работе, для анализа ландшафтного парка Луна, были применены такие программы как: MapInfo, Surfer, Global Mapper.

Для построения 3-D модели территории, на который расположен ландшафтный парк Луна, скачивается космоснимок с сайта USGS. Чтобы 3-D модель получилась с лучшим изображением и качеством, нужно загрузить

космоснимок летнего периода с облачностью 7% [10]. После того, как был скачан космоснимок, была открыта программа Global Mapper, где меняется формат данных на Geotiff. Далее в программе MapInfo, с открытым файлом земель территории России, находим участок, на котором располагается космоснимок, делается рамка и ее сохранение. После проведенных операций, открываем программу Global Mapper и работаем с файлом srtm_земли, там же в этом файле находим расположение рамки, благодаря которой обводили космоснимок ранее в программе. После проведенных операций в программе GlobalMapper открываем программу Surfer, с функцией 3-D модель, выбираем файл, определенный ранее в программе и как итог получаем ландшафтную 3-D модель территории [8].

Результатом всех действий является 3-D модель территории, на который расположен ландшафтный парк, выделенный рамкой (рисунок 1). Сетка высот представлена на рисунке 2.

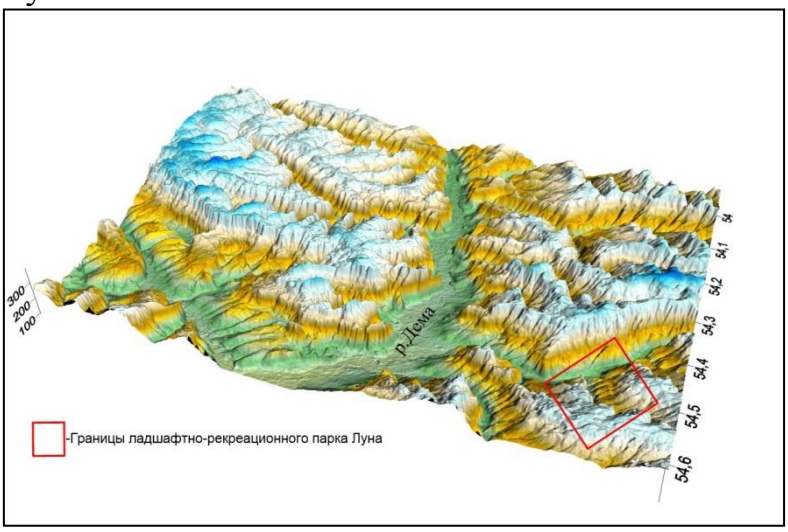


Рисунок 1 – 3-D модель территории ландшафтного парка Луна Шарлыкского района Оренбургской области, сетка высот

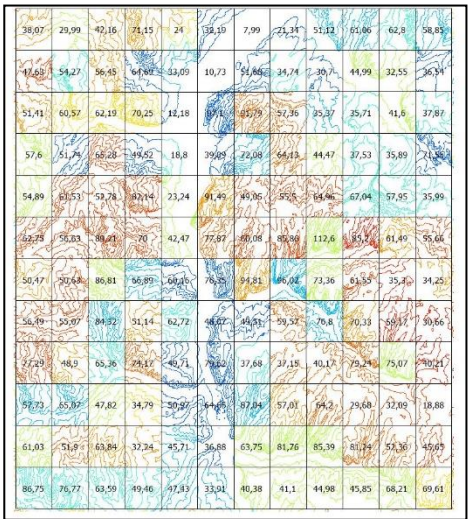


Рисунок 2 – Сетка высот территории

Следовательно, изученная территория при использовании программ для

создания графических данных позволяет нам утверждать об актуальности данного объекта, как о большой рекреационной ценности территории.

Список литературы

1. Семёнов, Е.А. Территориальная организация производительных сил Оренбургской области / Е.А. Семёнов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 134 с.

2. Большая советская энциклопедия / глав. ред. А.М. Прохоров // Изд. 3-е. М., «Советская Энциклопедия», 1975. Т. 21 Проба–Ременсы, 1975. – С. 640.

3. Попова, О. В. Пространственно-временные аспекты формирования и трансформации локальных этнокультурных групп (на примере старообрядцев) [Электронный ресурс]: монография / О. В. Попова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ, 2023.

4. Попова, О.В. Историко-географические особенности расселения старообрядцев Оренбуржья / О.В. Попова // Научный журнал Северо-Кавказского федерального университета «Наука. Инновации. Технологии», Выпуск 3. – Ставрополь, СКФУ, 2013. – С.102 – 113. ISSN 2308-4758.

5. Попова О.В. Роль локальной этнокультурной общности в формировании культурного ландшафта (на примере старообрядцев Оренбургской области) / О.В. Попова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – № 6 (167), июнь. – С. 169 – 178. ISSN 1814-6465.

6. Герасименко Т.И. Межкультурное взаимодействие как фактор трансформации локальных этнокультурных групп (на примере старообрядцев Оренбургской области) / Т.И. Герасименко, О.В. Попова // Гуманитарный вектор. – 2019. – Т. 14. – № 2. – С. 123 – 133. DOI: 10.21209/1996-7853-2019-14-2-123-133. ISSN 1996-7853. ISSN 2542-0038 (Online).

7. Герасименко Т.И. Факторы историко-географической трансформации локальных этнокультурных групп (на примере старообрядцев) / Т.И. Герасименко, О.В. Попова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности: сб. ст. Всерос. науч.-прак. конф. Электрон. дан. – Оренбург: ИП Вострикова К «Полиарт», 2019. – С. 107 – 110. ISBN 978-5-906501-64-6.

8. Будейкина, Е.Ю. Рекреационная привлекательность территории (на примере ландшафтного парка Луна Шарлыкского района Оренбургской области) / Е.Ю. Будейкина, О.С. Лебедев // Актуальные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности [Электронный ресурс]: материалы XLVI Студенческой научной конференции института наук о Земле. Оренбург: ОГУ, 2024. – С. 15-19. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=73880215 (дата обращения: 12.12.2024).

9. Большая советская энциклопедия / глав. ред. А.М. Прохоров // Изд. 3-е. М., «Советскя Энциклопедия», 1975. Т. 19. Отоми-Пластырь, 1975. – С. 648.

10. EarthExlorer. Электронный ресурс. [Режим доступа] – https://earthexplorer.usgs.gov/ (дата обращения: 23.01.2025).

РАЗВИТИЕ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В УРАЛЬСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ

Попова О.Б., канд. геогр. наук, доцент, Коннова В.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Событийный туризм обладает рядом неоспоримых преимуществ перед другими видами туризма: предсказуемостью по срокам и объемам, возможностью заполнять туристами пробелы в «низкие» сезоны. В последние годы наметились определенные тенденции развития этого вида туризма: резкое возрастание числа мероприятий, их глобализация, клонирование в разных странах, изменение имиджа вместе с повышением технологичности, а также очевидная позитивная роль в развитии дестинаций.

В настоящее время событийный туризм в России - динамично развивающийся и перспективный сегмент туристического рынка туризма, а также инструмент по продвижению территории. Но успешное развитие туризма в Оренбургской области сдерживают целый ряд проблем: отсутствие полноценной методической базы управления развитием туризма с учетом его событийной направленности; недостаточность маркетинговых исследований в этой области; недостаточное количество в области периодически повторяющихся широкомасштабных мероприятий, привлекающих внимание мировой общественности и профессиональной базы данных, открытой для заинтересованных международных организаций; обеспеченность туризма транспортом также не соответствует существующей потребности.

Оценка развития событийного туризма для Уральского экономического района (УЭР), в целом, и Оренбургской области, в частности, проводилась на основании Положения о Национальном рейтинге развития событийного туризма в России по достижениям за 2021-2023 гг [1]. Отчетным годом считался 2023 год. Критерии оценки результатов развития событийного туризма по Лакомову Е.А. [2]:

1. Общее количество мероприятий, проведенных в отчетном году в каждом районе УЭР.
2. Количество проведенных в отчетном году региональных, межрегиональных, всероссийских и международных туристических событий на территории УЭР и Оренбургской области.
3. Динамика развития событийного календаря УЭР оценивается в соотношении отчетного года и года, предыдущего отчетному.
4. Развитие и продвижение мероприятий малых городов.
5. Наличие и уровень наград в области событийного туризма за проекты, реализованные на территории в отчетном году.
6. Количество прибывших иностранных туристов на территорию в отчетном году.

7. Количество мест в гостиницах и количество предприятий общественного питания.

Всего в УЭР за 2021-2023 год прошло более 597 событий [1]. Наибольшее количество событий проходило в Свердловской области – 116, республике Удмуртия – 101 и Челябинской области – 93. Меньше всего мероприятий было проведено в Оренбургской области - 51 (рисунок 1).

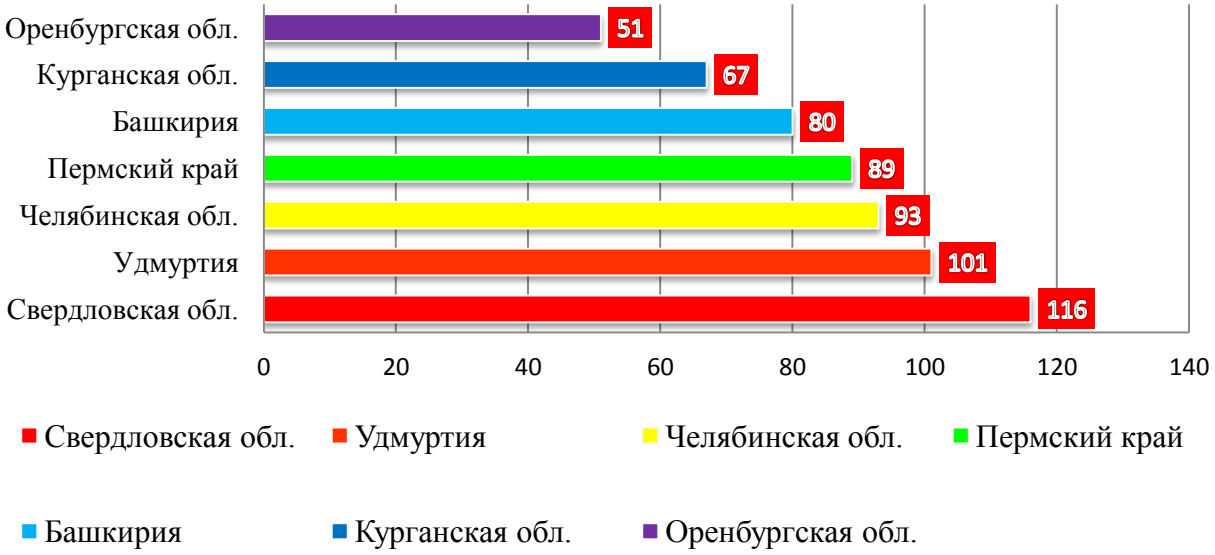


Рисунок 1 – Количество событийных мероприятий Уральского экономического района (2021-2023гг.). (Составлено авторами по [3]).

Методом для развития регионального событийного туризма является разработка туристских карт событийной направленности, как инструментов продвижения области. Для регионального событийного туризма в Оренбургской области данная тема является актуальной в силу неполной и недостаточной информации о проведении событийных мероприятий в регионах.

К факторам, препятствующим развитию событийного туризма в Оренбургской области и формированию конкурентоспособного национального турпродукта на основе событийного туризма, относятся:

- недостаточное осознание потенциала событийного туризма, его воздействия на региональную экономику;
- недостаточное внимание местных и региональных властей к событийному туризму на своих территориях, в т. ч. и при разработке стратегий и программ развития сферы туризма;
- низкая инвестиционная и деловая активность местного населения при организации событийных мероприятий, способных привлечь российских и зарубежных туристов;
- дефицит квалифицированных кадров в сфере туризма;
- недостаток инновационных идей в сфере индустрии туризма;

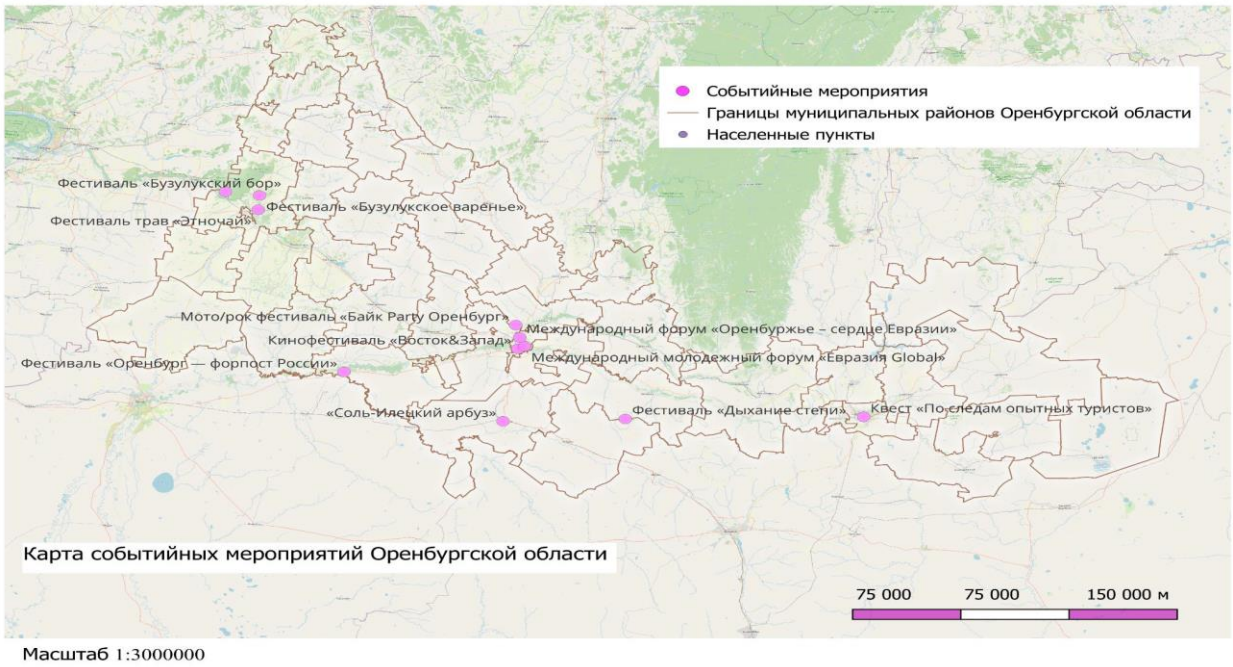


Рисунок 2. Карта событийных мероприятий Оренбургской области (2021-2023гг.) (Составлено авторами по [3]).

- нераскрытый потенциал множества объектов туристского показа в области;

- недостаток информации о проведении событийных мероприятий в регионах России и низкая эффективность систем продвижения продукта событийного туризма на рынок.

Было определено два основных направления развития событийного туризма в УЭР:

1. Расширение ассортимента событийных туров, ориентированных на местное население (туры выходного дня или экскурсии с посещением праздников, фестивалей).

2. Формирование информационной среды событийного туризма с целью популяризации мероприятий и событий на международном и российском туристских рынках.

Реализация данного комплекса мероприятий будет способствовать развитию событийного туризма в Оренбургском регионе, и, как следствие, в России. В свою очередь, принесет дополнительный доход, откроет новые рабочие места и повысит известность Оренбургской области, как туристской дестинации.

Список литературы

1. Положение о Национальном рейтинге развития событийного туризма в России / Национальная ассоциация специалистов событийного туризма НАСТ. – 2017-2025. - - Режим доступа: https://eventrating.2r.ru/ . - 14.01.25.

2. Лакомов Е. А. Повышение конкурентоспособности регионов России на основе развития услуг по событийному туризму : диссерт… канд. эконом. н. : 08.00.05 / Лакомов Евгений Александрович; [Место защиты: Гос. ун-т упр.]. - Москва, 2013. - 202 с. : ил.

3. Национальный календарь событий - 2024. - Режим доступа: http://eventsinrussia.com./ - 14.01.2025.

МОНИТОРИНГ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Пояркова Е.В., д-р техн. наук, доцент, Филимошин Д.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Насосно-компрессорное оборудование (НКО), являясь неотъемлемой частью производственной инфраструктуры в нефтегазовой, химической и энергетической отраслях, функционирует в условиях интенсивных эксплуатационных нагрузок. Обеспечение его надежного функционирования требует применения высокоэффективных методов мониторинга и диагностики, направленных на своевременное обнаружение потенциальных неисправностей.

Наряду с традиционными методами контроля технологических параметров, вибрационный мониторинг является одним из ключевых методов диагностики технического состояния НКО в условиях эксплуатации. Данный метод, основанный на анализе спектральных и временных характеристик вибрации, позволяет идентифицировать механические дефекты на ранних стадиях их развития, демонстрируя высокую чувствительность к различным типам неисправностей, включая дисбаланс ротора и износ подшипниковых узлов. Эмпирические исследования [1] подтверждают эффективность вибрационного мониторинга, демонстрируя его способность к выявлению более 90% механических неисправностей на начальных этапах. Несмотря на наличие ряда ограничений, связанных с чувствительностью к внешним факторам, дрейфом измерительных устройств и высокой стоимостью оборудования, современные научные разработки, такие как применение вейвлет-когерентного анализа (WCA) в сочетании с методами глубокого обучения [2], а также методы диагностики сенсорных элементов [3], направлены на повышение точности и надежности вибрационного мониторинга, что является критически важным для обеспечения непрерывной и безопасной эксплуатации НКО.

Термографический контроль, основанный на применении инфракрасной термографии (ИК-термографии), представляет собой еще один значимый метод диагностики технического состояния НКО в условиях эксплуатации. Данный метод обеспечивает возможность бесконтактного выявления аномальных температурных полей, обусловленных перегревом компонентов или тепловыми утечками, что является индикатором потенциальных неисправностей. Несмотря на наличие ограничений, связанных с влиянием внешних факторов на точность измерений и высокой стоимостью аппаратуры, современные исследования [4] направлены на повышение точности термографического контроля за счет использования методов активной инфракрасной термографии (IRT) с терморезистивным нагревом, а также применения алгоритмов машинного обучения. Указанные усовершенствования способствуют повышению

эффективности метода при диагностике технического состояния НКО в условиях эксплуатации.

Анализ смазочных материалов (АСМ) является важным методом диагностики, позволяющим оценить состояние смазочного масла, наличие в нем загрязнений и продуктов износа, циркулирующих в системе смазки НКО. Традиционные лабораторные методики АСМ (спектрометрия, хроматография, феррография) сопряжены с необходимостью использования специализированного оборудования, наличием квалифицированного персонала и значительными временными затратами на проведение анализов [5]. Однако современные разработки в области автоматизации АСМ, в частности, оптические системы Oil Condition Monitor (OCM) [6], оснащенные миниатюрными инфракрасными спектрометрами, обеспечивают возможность измерения ключевых параметров смазочного масла (кислотность, содержание воды, термоокислительная деградация) в режиме реального времени. Автоматизация процесса АСМ способствует повышению эффективности мониторинга технического состояния НКО, снижению затрат на техническое обслуживание и минимизации влияния человеческого фактора [7], что является критически важным для оптимизации эксплуатационных процессов.

Метод акустической эмиссии (АЭ) представляет собой метод диагностики и мониторинга технического состояния НКО в условиях эксплуатации, основанный на регистрации и анализе высокочастотных акустических волн, возникающих при развитии дефектов в структуре материалов. Данный метод позволяет выявлять начальные стадии деградации материалов, а также определять местоположение и тип дефекта в режиме реального времени. Несмотря на наличие ограничений, связанных с чувствительностью метода к внешним шумам и сложностью интерпретации данных, исследования [8, 9] демонстрируют его эффективность при обнаружении трещин и коррозии в конструкциях НКО. Использование современных алгоритмов обработки сигналов и интеграция метода АЭ с другими методами, такими как вибрационный анализ [10], позволяет повысить достоверность и точность результатов диагностики, что способствует улучшению контроля технического состояния НКО и повышению надежности его эксплуатации.

Помимо вышеописанных методов, существует широкий спектр других диагностических методик для контроля технического состояния НКО, включая, но не ограничиваясь, электрический анализ, газовый анализ и рентгеновскую дефектоскопию. Каждый из перечисленных методов характеризуется специфическими ограничениями и областью применения. В этой связи, реализация комбинированного подхода, основанного на применении нескольких методов диагностики, обеспечивает более точное обнаружение дефектов и более полную оценку технического состояния оборудования. Эффективность данного подхода подтверждается результатами научных исследований [10-12]. Использование комплексной диагностической методики способствует обнаружению и устранению неисправностей на начальных этапах

их развития, что позволяет сократить затраты на ремонт и техническое обслуживание, а также увеличить срок службы НКО, обеспечивая, таким образом, его надежную эксплуатацию.

Системы SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) обеспечивают централизованный сбор и обработку данных, получаемых от различных датчиков и устройств, с целью оперативного мониторинга технического состояния НКО. В современных программных решениях для SCADA широко используются алгоритмы машинного обучения и технологии искусственного интеллекта, направленные на прогнозирование потенциальных неисправностей и оценку эксплуатационных рисков. В отчете [13] подчеркивается ключевая роль SCADA-систем в предотвращении неплановых простоев оборудования и обеспечении предиктивного технического обслуживания. Технологии интернета вещей (IoT) позволяют создавать интегрированные системы мониторинга, обеспечивающие доступ к диагностическим данным в режиме реального времени и возможность удаленного контроля технического состояния оборудования. Исследования [11, 14] демонстрируют, что применение IoT-сенсоров и облачных технологий в сочетании с методами машинного обучения обеспечивает высокую точность диагностики, прогнозирование отказов и более эффективное управление техническим обслуживанием, что значительно повышает надежность эксплуатации НКО.

В заключение следует отметить, что применение комбинированного подхода, основанного на интеграции современных технологий мониторинга технического состояния, является ключевым фактором, определяющим надежную и безопасную эксплуатацию НКО. Данный подход позволяет не только минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций и увеличить срок службы оборудования, но и оптимизировать процесс управления техническим обслуживанием, обеспечивая раннее обнаружение потенциальных неисправностей и их своевременное устранение. В свою очередь, это способствует повышению общей эффективности и безопасности производственных процессов, связанных с эксплуатацией НКО.

Список литературы

1. Chandrabhanu Malla, Isham Panigrahi. Review of Condition Monitoring of Rolling Element Bearing Using Vibration Analysis and Other Techniques. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s42417-019-00119-y – DOI: 10.1007/s42417-019-00119-y (дата обращения: 27.01.2025).

2. Niamat Ullah, Zahoor Ahmad, Muhammad Farooq Siddique, Kichang Im, Dong-Koo Shon, Tae-Hyun Yoon, Dae-Seung Yoo, Jong-Myon Kim. An Intelligent Framework for Fault Diagnosis of Centrifugal Pump Leveraging Wavelet Coherence Analysis and Deep Learning. – URL: https://www.mdpi.com/1424-8220/23/21/8850. – DOI: 10.3390/s23218850 (дата обращения 27.01.2025).

3. Chao Fan, Cheng Li, Yanfeng Peng, Yiping Shen, Guanghui Cao, Sai Li. Fault Diagnosis of Vibration Sensors Based on Triage Loss Function-Improved XGBoost. – URL: https://www.mdpi.com/2079-9292/12/21/4442. – DOI:

10.3390/electronics12214442 (дата обращения 27.01.2025).

4. Francesco Ciampa, Pooya Mahmoodi, Fulvio Pinto, Michele Meo. Recent Advances in Active Infrared Thermography for Non-Destructive Testing of Aerospace Components. – URL: https://www.mdpi.com/1424-8220/18/2/609. – DOI: 10.3390/s18020609 (дата обращения 27.01.2025).

5. Ковальский, Болеслав Иванович. Методы контроля смазочных материалов для машин и механизмов различной степени нагруженности: монография / Б. И. Ковальский; Сиб. федер. ун-т, ин-т нефти и газа. – Красноярск: ИПК СФУ, 2011. – 128 с.

6. David C. Schalcosky, Carl S. Byington. Advances in Real-Time Oil Analysis. Feature Article in Practicing Oil Analysis Magazine, Published by No-ria Corporation. – URL: https://www.machinerylubrication.com/Read/138/real-time-oil-analysis. (дата обращения 27.01.2025).

7. Roy M. Mortier, Malcolm F. Fox, Stefan T. Orszulik. Chemistry and Technology of Lubricants // Springer. 2009. pp. 459-495. DOI: 10.1023/b105569.

8. Valeh I. Bakhshali, Nail T. Mardanov, Aygun A. Bekirova, Ismayil A. Ismayil. Development of Methods for Processing Acoustic Emission Signals of Sensors for the Compressor-Pump Station's Control. – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92127-9_93. DOI: 10.1007/978-3-030-92127-9_93 (дата обращения 27.01.2025).

9. Gongtian Shen, Junjiao Zhang, Zhanwen Wu. Advances in Acoustic Emission Technology. Springer Proceedings in Physics. – URL: https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-9837-1. DOI:10.1007/978-981-15-9837-1 (дата обращения 27.01.2025).

10. Artur Bejger, Jan Bohdan Drzewieniecki, Przemysław Bartoszko, Ewelina Frank. The Use of Coherence Functions of Acoustic Emission Signals as a Method for Diagnosing Wind Turbine Blades. – URL: https://www.mdpi.com/1996-1073/16/22/7474. – DOI: 10.3390/en16227474 (дата обращения 05.06.2024).

11. Mounia Achouch, Maria Dimitrova, Rizck Dhouib, Hussein Ibrahim, Mehdi Adda, Sasan Sattarpanah Karganroudi, Khaled Ziane, Ahmad Aminzadeh. Predictive Maintenance and Fault Monitoring Enabled by Machine Learning: Experimental Analysis of a TA-48 Multistage Centrifugal Plant Compressor. – URL: https://www.mdpi.com/2076-3417/13/3/1790. DOI: 10.3390/app13031790 (дата обращения 27.01.2025).

12. Tao Liu, Zaixin Wu. A Vibration Analysis Based on Wavelet Entropy Method of a Scroll Compressor. – URL: https://www.mdpi.com/1099-4300/17/10/7076. DOI: 10.3390/e17107076 (дата обращения 05.06.2024)

13. Mark T. Hoske. Control Engineering 2023 SCADA research: Many wait too long to upgrade. – URL: https://www.controleng.com/artic-les/control-engineering-2023-scada-research-many-wait-too-long-to-upgrade/. (дата обращения 05.06.2024).

14. Lei Chen, Lijun Wei, Yu Wang, Junshuo Wang, Wenlong Li. Monitoring and Predictive Maintenance of Centrifugal Pumps Based on Smart Sensors – URL: https://www.mdpi.com/1424-8220/22/6/2106. DOI: 10.3390/s22062106 (дата обращения 27.01.2025).

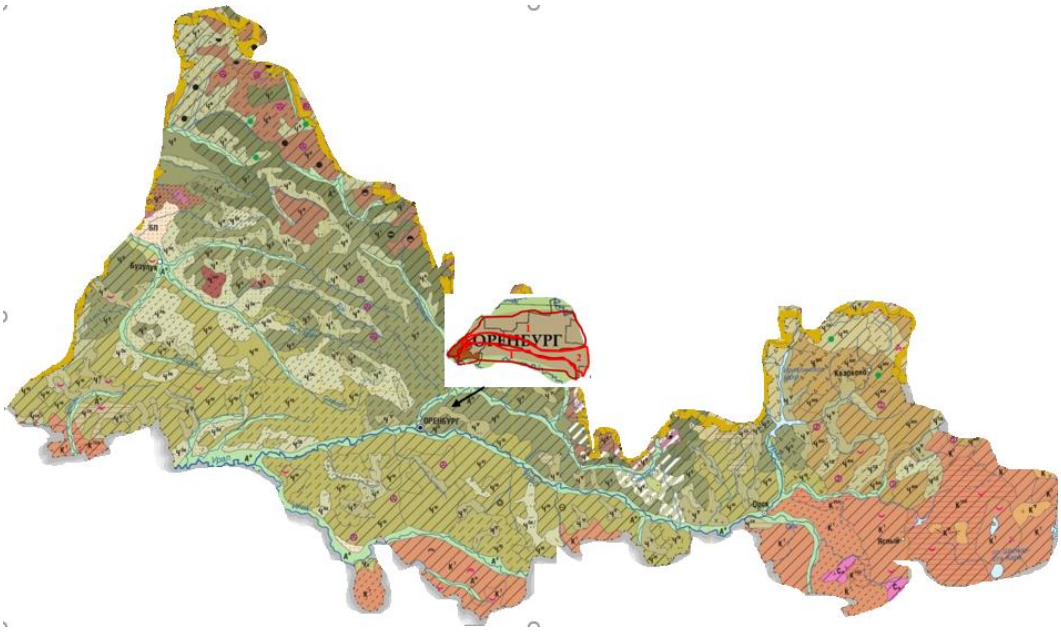
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ НОРМАТИВОВ ДОСНП

Романова А. С., Глуховская М. Ю., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

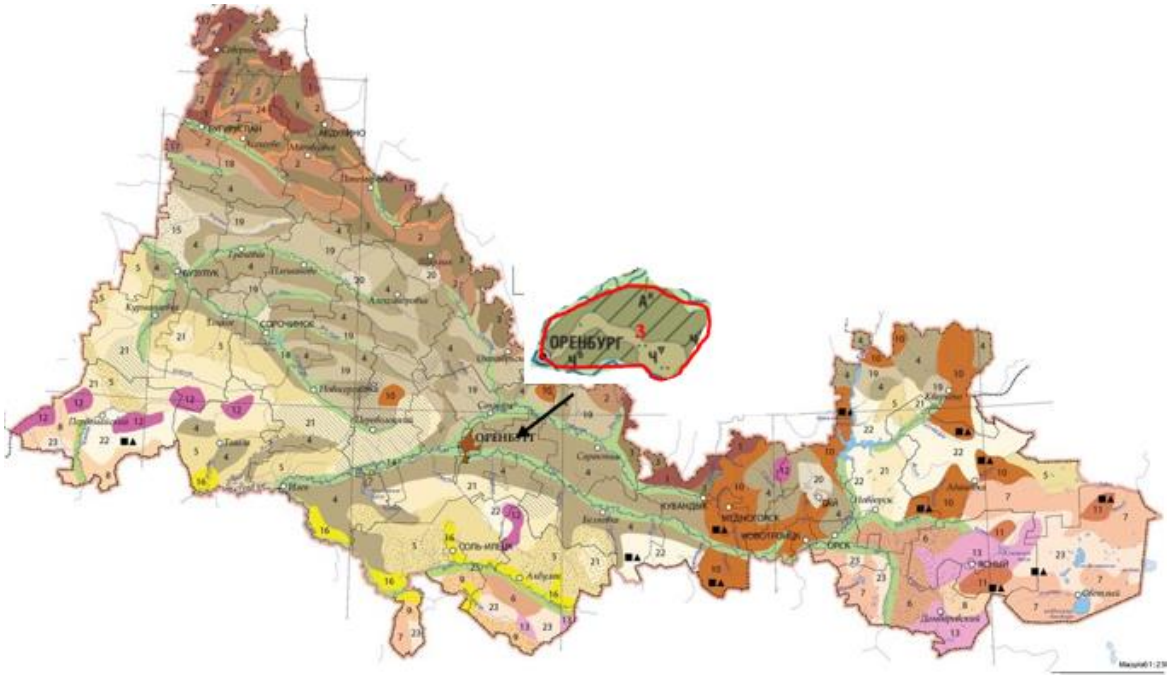
В целях обеспечения эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов необходима разработка региональных нормативов допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации (ДОСНП) в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ. Нормативы ДОСНП устанавливаются для основных типов (подтипов) почв, распространенных на территориях субъектов Российской Федерации, с учетом зонально-биоклиматических и ландшафтно-литологических факторов, в том числе гранулометрического состава и строения почвенного профиля, категории и вида использования земель [1].

Для достижения данной цели проведено сравнение типов почв Оренбургской области по Атласу почв Российской Федерации и Географическому атласу Оренбургской области, разработанному Институтом степи УрО РАН.

На рисунках 1 и 2 представлено географическое распределение типов почв Оренбургской области.



Условные обозначения: 1-Черноземы обыкновенные,
2-Черноземы без разделения, преимущественно неполноразвитые
Рисунок 1 – Типы почвы Оренбургской области (Атлас РФ)



Условные обозначения: 3 - черноземы сегрегационные

Рисунок 2 – Почвы Оренбургской области (Географический атлас Оренбургской области)

В качестве объектов исследования нами были выбраны участки Центрального Оренбуржья (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение типов почв на выбранных участках

Площадь участка, км^2	Координаты выбранного участка	Типы почв	
		Атлас РФ	Географический атлас Оренбургской области
1	2	3	4
1137,21	Север 52°02'00"N 55°34'19"E Юг 51°53'19"N 55°35'04"E Запад 51°53'24"N 55°07'25"E Восток 51°51'27"N 56°14'22"E	Черноземы обыкновенные	Черноземы сегрегационные
672,43	Север 51°50'33"N 55°22'58"E Юг 51°40'02"N 55°50'16"E Запад 51°46'48"N 55°04'44"E Восток 51°43'27"N 56°11'50"E	Черноземы без разделения, преимущественно неполноразвитые	Черноземы сегрегационные

412,18	Север 51°50'33"N 55°22'58"E Юг 51°44'26"N 55°24'34"E Запад 51°46'48"N 55°04'44"E Восток 51°45'04"N 55°44'03"E	Черноземы обыкновенные	Черноземы сегрегационные

На выбранных участках мы определили, что черноземам сегрегационные соответствуют черноземы обыкновенные и черноземы без разделения, преимущественно неполноразвитые.

На рисунке 3 показаны участки, на которых были определены категории земель, их химические и физические свойства.

Северная, южная и восточная части выбранных участков представлена преимущественно землями сельскохозяйственного назначения, а западная землями населенных пунктов (урбопочвами). В таблицах 2 и 3 представлены физические и химические показатели почв.

Рисунок 3 – Участки, выбранные для исследования

Таблица 2 – Физический свойства почвы

Объект	Координаты	Глубина, см	Плотность, г/см^3	Содержание глинистых частиц, г/кг
1	2	3	4	5
Участок1	Север 52°02'00"N 55°34'19"E	0-5 5-15 15-360 30-60	1,15 1,24 1,31 1,38	305 342 374 381

Продолжение таблицы 2

	Юг 51°53'19"N 55°35'04"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,10 1,18 1,28 1,39	320 341 352 366
	Запад 51°53'24"N 55°07'25"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,14 1,25 1,31 1,38	289 321 367 375
	Восток 51°51'27"N 56°14'22"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,06 1,16 1,28 1,38	339 354 386 404
Участок 2	Север 51°50'33"N 55°22'58"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,09 1,17 1,27 1,42	367 396 438 448
	Юг 51°40'02"N 55°50'16"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,09 1,15 1,28 1,40	344 369 407 422
	Запад 51°46'48"N 55°04'44"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,09 1,17 1,28 1,39	386 407 437 459
	Восток 51°43'27"N 56°11'50"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,08 1,17 1,30 1,40	339 360 416 427
Участок 3	Север 51°50'33"N 55°22'58"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,08 1,16 1,28 1,39	342 378 403 422
	Юг 51°44'26"N 55°24'34"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,10 1,14 1,24 1,41	330 370 393 405
	Запад 51°46'48"N 55°04'44"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,09 1,14 1,28 1,41	332 366 393 419
	Восток 51°45'04"N 55°44'03"E	0-5 5-15 15-30 30-60	1,09 1,13 1,24 1,38	321 341 374 402

Таблица 3 – Химические свойства почвы

Объект	Координаты	Глубина, см	Азот, кг/кг	Органический углерод, г/кг	pH воды (*10)
Участок1	Север 52°02'00"N 55°34'19"E	0-5	436	671	69
		5-15	305	531	70
		15-30	259	509	72
		30-60	251	529	74
	Юг 51°53'19"N 55°35'04"E	0-5	380	665	72
		5-15	251	346	75
		15-30	246	222	75
		30-60	190	185	76
	Запад 51°53'24"N 55°07'25"E	0-5	399	623	70
		5-15	288	442	71
		15-30	237	325	73
		30-60	199	292	74
	Восток 51°51'27"N 56°14'22"E	0-5	472	641	71
		5-15	269	397	73
		15-30	247	380	74
		30-60	232	328	77
Участок 2	Север 51°50'33"N 55°22'58"E	0-5	350	646	73
		5-15	276	331	74
		15-30	233	320	75
		30-60	171	266	77
	Юг 51°40'02"N 55°50'16"E	0-5	361	892	72
		5-15	266	379	74
		15-30	240	305	75
		30-60	175	252	77
	Запад 51°46'48"N 55°04'44"E	0-5	326	503	72
		5-15	271	260	75
		15-30	233	225	75
		30-60	183	141	77
	Восток 51°43'27"N 56°11'50"E	0-5	470	633	72
		5-15	300	394	74
		15-30	374	264	74
		30-60	323	311	76
Участок 3	Север 51°50'33"N 55°22'58"E	0-5	395	654	73
		5-15	266	389	74
		15-30	220	327	75
		30-60	164	278	76
	Юг 51°44'26"N 55°24'34"E	0-5	341	643	72
		5-15	272	392	75
		15-30	247	419	75
		30-60	204	399	77
	Запад 51°46'48"N 55°04'44"E	0-5	396	572	72
		5-15	279	370	74
		15-30	230	347	75
		30-60	199	258	76
	Восток 51°45'04"N 55°44'03"E	0-5	425	681	71
		5-15	323	395	72
		15-30	245	230	74
		30-60	258	202	76

Таким образом, в ходе исследования установлено, что почвы, отобранные на землях сельскохозяйственного назначения на глубине 0-5 см. обладают плотностью от 110 до 115 кг/см^3, гранулометрический состав варьируется от 289 г/кг до 386 г/кг. На глубине 30-60 см – плотность изменяется от 138 до 141 кг/см^3, гранулометрический состав - от 366 г/кг до 448 г/кг. Содержание азота в почвах на глубине 0-5 см изменяется от 380 до 425 кг/кг, органического углерода от 503 до 892 г/кг, значение pH составляет 6,9 – 7,2. На глубине 30-60 см. содержание азота варьируется от 164 до 324 кг/кг, органического углерода от 185 до 529 г/кг. На исследуемых участках урбопочвы по определяемым показателям физических свойств и химического состава идентичны землям сельскохозяйственного назначения. Исследуемые образцы почвы по классификации согласно ГОСТ 25100-2020 на глубине 0-5 см относятся к очень рыхлым, а на глубине 30-60 см. к рыхлым почвам.

Список литературы

1 Приказ МПР РФ от 5 июня 2002 г. № 343 «О реализации постановления Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 года № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации" - Режим доступа: https://base.garant.ru/2158799/.

2 Атлас почв РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-2011shoba-rednacionalnyy-atlas-pochv-rossii1.pdf

3 Географический атлас Оренбургской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://orensteppe.org/article/geograficheskiy-atlas-orenburgskoy-oblasti-2020-g

4 Приказ МПР РФ № 574 от 12.09.2002 г «Об утверждении Временных рекомендаций по разработке и введению в действие нормативов допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ» - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/901924533

К ВОПРОСУ ИНДИКАЦИИ ВЕЩЕСТВ ПЕРВОГО И ВТОРОГО КЛАССА ТОКСИЧНОСТИ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Романова А.С., Куксанов В.Ф., д-р мед. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Среди приоритетных направлений развития страны органами управления на федеральном уровне ставятся задачи сохранения народонаселения и улучшения медико-демографических показателей и социального обслуживания населения России. В этих условиях большое значение приобретают вопросы совершенствования работы по оздоровлению экологической ситуации в городах и сельских населенных местах, устранению накопленного экологического вреда, нанесенного природе и здоровью населения, в том числе в Оренбургской области. Анализ сложившейся ситуации, результаты объективного экологического контроля за состоянием качества атмосферного воздуха, поверхностных и питьевых вод, почвы касаются каждого человека, так как от этого напрямую зависит здоровье людей их заболеваемость и другие медико-демографические показатели.

Основными приоритетами и целями государственной политики в сфере охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности являются решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений граждан Российской Федерации и реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, а также укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Состояние окружающей среды Оренбуржья в настоящее время требует срочной экологизации экономики, подготовки и реализации программ улучшения экологической обстановки, модернизации и технического перевооружения ряда крупных промышленных предприятий, в которых должны принимать участие собственники промышленных предприятий, органы государственной власти всех уровней, включая федеральный центр.

В результате реализации комплекса программных мероприятий достигнута важнейшая цель - природопользователи начали инвестировать в модернизацию технологических процессов (в 2022 году затраты на модернизацию составили более 11,5 млрд. рублей, в 2023 году – 7 млрд. рублей), что позволило снизить негативное воздействие на окружающую среду и как следствие сократить количество обращений граждан на 40 % (за 2021 год поступило 7200 обращений с жалобами на загрязнение атмосферного воздуха, за 2022 год – 4500 обращений, за 2023 год - 4300). Конечно это значительные цифры, но тем не менее, динамика положительная.

Основные проблемы требующие решения по оздоровлению природных сред являются снижение:

- загрязнения атмосферного воздуха от стационарных и передвижных источников;
- загрязнения поверхностных и питьевых вод;
- загрязнения почвы, а также повышение глубины переработки отходов;
- совершенствование экологического мониторинга;
- научное обоснование воздействия неблагоприятных экологических факторов на состояние здоровья населения.

Особое значение в оценке экологического состояния территории уделяется объективным данным лабораторного и инструментального исследования качества природных сред. Только специализированными лабораториями ГБУ «Экослужба Оренбургской области» в рамках обеспечения государственного экологического надзора отобрано в 2023году 29234 пробы, по которым проведено 30254 химико-аналитических исследования (определения).

В рамках непрерывного контроля загрязненности атмосферного воздуха с использованием передвижных экологических постов: произведено выездов на передвижных экологических постах – 431; отобрано проб – 14180; проведено химико-аналитических исследований (определений) – 14180; составлено протоколов отбора проб – 431; выдано протоколов результатов химико-аналитических исследований – 431.

При проведении работ методом количественного химического анализа в рамках реагирования на информацию о загрязнении окружающей среды: отобрано проб – 400; проведено химико-аналитических исследований (определений) – 460; составлено протоколов отбора проб – 37; составлено протоколов результатов химико-аналитических исследований – 37, а Оренбургским ЦГМС проведено 252 определения, в том числе гидрохимической информации на постах, гидрологических характеристик поверхностных водных объектов Оренбургской области.

В 2023 и 2024 гг. кафедрой экологии и природопользования госуниверситета проведена работа по изучению региональной системы санитарно-гигиенического и экологического мониторинга содержания чрезвычайно и высокотоксичных веществ (1 и 2 класс токсичности), в том числе канцерогенов в окружающей среде населенных мест Оренбургской области.

Основная цель этого исследования заключалась в поиске данных возможной причинно следственной зависимости злокачественных новообразований от качества природных сред (атмосферный воздух, поверхностные, хозяйственно-бытовые и сточные воды, почва, продукты питания) на региональном уровне. Согласно литературным источникам неблагоприятные факторы окружающей среды и денатурированные условия труда могут быть на 19 % - 23 % причиной роста заболеваемости среди различных категорий населения, в том числе и злокачественными новообразованиями.

По данным ГАУЗ «Оренбургского областного клинического онкологического диспансера» и Управления Роспотребнадзора по Оренбургской области за последние 15 лет отмечается ежегодный прирост первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями. Среднегодовой показатель увеличился с 349,5 (в 2005 г.) до 429,6 случаев на 100 тыс. населения (в 2020 г.), рост онкологической заболеваемости составил 22,9 %. В многолетней динамике показатель первичной заболеваемости по области является стабильно высоким и превышает показатель по Российской Федерации на 24,1 %.

Личные встречи авторов и обсуждения сложившейся ситуации с начальником Оренбургского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, заместителями руководителя Управления Роспотребнадзора по Оренбургской области, заместителем главного врача и начальником отдела ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области», начальником отдела управления охраны окружающей среды и экологии министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области, заместителем главного врача ГАУЗ «Оренбургский областной клинический онкологический диспансер», а также со специалистами этих организаций позволяют сделать следующие выводы и подготовить предложения:

1. Выявление, лечение и профилактика злокачественных новообразований продолжает оставаться проблемной темой в работе региональных органов здравоохранения, Управления Роспотребнадзора по Оренбургской области, органов охраны природы и Областного центра по гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды как и 20 лет назад, когда впервые были сделаны попытки исследовать причинно-следственные зависимости онкопатологии от неблагоприятных факторов окружающей среды на региональном уровне. Работа по каждому из этих направлений регламентируемся документами вышестоящих организаций, выполнение которых напрямую зависит от объемов финансирования (федерального и областного бюджета). В настоящее время указанные выше организации финансируются по «остаточному принципу». Графики и объемы лабораторных исследований содержания вредных веществ на подконтрольных объектах и населенных местах практически неизменные на протяжении многих последних лет. Расширение списка исследуемых вредных веществ не рассматривается из-за отсутствия достаточного финансирования.

Лаборатории Министерства природных ресурсов и имущественных отношений Оренбургской области (Оренбург, Орск, Бузулук) могут выполнять исследования содержания в окружающей среде – почве кадмия, хрома, кремния. В атмосферном воздухе -формальдегида, фенола, метилмеркаптанов, в промышленных выбросах формальдегида, метилмеркаптана и бензола. Однако эти исследования не проводятся из-за высокой стоимости работ, расходных материалов и отсутствия аккредитации лаборатории.

Лаборатория Областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проводит замеры в атмосферном воздухе бенз(а)пирена и 9 тяжелых металлов – хрома, марганца, никеля, железа, магния, цинка, меди, кадмия (не все канцерогены). В поверхностных водах исследуется медь, цинк, железо общее, хром, марганец и за редким исключением другие тяжелые металлы.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области» исследует на постоянной основе практически те же вредные вещества, что и лаборатории других ведомств, но с дополнительным исследованием питьевой воды, продуктов питания и почвы, причем по пищевым продуктам нет конкретных данных. Клинические лабораторные исследования больных людей в ГАУЗ «Оренбургский областной клинический онкологический диспансер» на содержание канцерогенов (исследования биологических жидкостей - крови, мочи, волос, ногтей) не регламентированы функциональными обязанностями лаборатории.

Для справки. Международным агентством по изучению рака ВОЗ к 1 категории относятся 120 однозначно канцерогенных для организма человека агентов, категории 2А – 82 вероятно канцерогенных для человека агентов, категории 2В – 311 возможно канцерогенных агентов. Министерство здравоохранение РФ в лице «Роспотребнадзора» утвердило список активных канцерогенов в количестве свыше 100. «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 23 декабря 1998 года № 32.

Таким образом, только три ведомства в Оренбургской области способны в принципе заниматься индикацией канцерогенов в производственной и окружающей среды, располагая необходимой лабораторной базой. Наши лаборатории – Управлений «Роспотребнадзора» и «Росприроднадзора», Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области проводят исследования по 5-8 канцерогенам. Исследования объектов окружающей среды на диоксины и диоксино подобных веществ не проводятся. Видимо, для совершенствования этой работы нужна региональная специализированная, независимая лаборатория по индикации канцерогенов в окружающей среде. Она даст достоверную информацию, далее последуют предложения по улучшению условий труда и окружающей среды. Они будут оформлены в виде программ по борьбе с онкологическими заболеваниями (существующие не имеют подобных мероприятий);

2. Главной проблемой, сдерживающей расширение возможности лабораторий по индикации чрезвычайно и высокотоксичных вредных веществ (в том числе канцерогенов) в производственной и окружающей среде является ограниченное их финансирование. В соответствии с существующим законодательством, органы исполнительной власти наравне с природоохранными органами несут всю полноту ответственности за

организацию работ в области охраны природы и здоровья населения. Практическим документом для решения существующих в этой области проблем являются федеральные и региональные программы, в том числе программы «Борьбы с онкологическими заболеваниями». Задача заключается в том, чтобы рассматриваемая тема вошла в перечень финансируемых мероприятий этих программ. К сожалению, в региональной программе «Борьба с онкологическими заболеваниями» и ее разделе первичной профилактике этих болезней отсутствуют мероприятия по мониторингу канцерогенов в производственной и окружающей среде, мероприятия по социальной профилактике этой патологии.

По этой причине научно-обоснованных данных необходимых для раскрытия ситуации и получения поддержки в органах исполнительной и законодательной власти при подготовке таких программ в настоящее время недостаточно. Имеющиеся объективные данные по содержанию отдельных канцерогенов в окружающей среде находятся в ведомствах (в основном федеральных) и не систематизированы, сложны в получении, а статистические данные онкологического диспансера в анамнезе больных не учитывает их социального статуса и санитарно-гигиенических условий проживания, питания и др. экологических факторов.

Кафедра экологии и природопользования Оренбургского государственного университета заинтересовано о включении нашего учреждения в список участников реализации региональной программы «Борьба с онкологическими заболеваниями» утвержденной Постановлением Правительства Оренбургской области от 26 декабря 2017 года за №1640 в части организации мониторинга канцерогенов и других высокотоксичных и чрезвычайно токсичных веществ на объектах производственной и окружающей среды как фактора риска возникновения злокачественных новообразований.

Таким образом, в качестве первоочередных мер, необходимо внести дополнения в региональную программу «Борьба с онкологическими заболеваниями» и ее раздел первичной профилактике этих болезней мероприятия по мониторингу канцерогенов в производственной и окружающей среде, мероприятия по социальной профилактике этой патологии, организовать специализированную, независимую лабораторию по индикации токсических веществ (в том числе канцерогенов) в производственной и окружающей среде.

Список литературы

1 Данилов-Данильян, В.И. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект. / В.И. Данилов-Данильян, М.Ч. Залиханов, К.С. Лосев. Москва: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 209 с.

2 Бринчук, М.М. Энергетическая безопасность и экологическое право / М.М. Бринчук // Экологическое право, 2007. - №5. - С.5.

3 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2023 году» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mpr.orb.ru/activity/624

4 Куксанов, В.Ф. Гигиенические аспекты обеспечения экологической безопасности и региональная система управления природоохранной деятельностью. / В.Ф. Куксанов. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы геологии, охраны окружающей среды и управления качеством экосистем». – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - С.32-38.

К ИЗУЧЕНИЮ РОДНИКОВ ШАРЛЫКСКОГО РАЙОНА

Савилова Е.Б., канд. геол.- минерал. наук, доцент,
Мязина Н.Г., канд. геол.- минерал. наук, доцент, Дынник Д. С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Территория Оренбуржья в гидрогеологическом отношении приурочена к Волго-Камскому артезианскому бассейну. Реки бассейна по условиям водного режима относятся к типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период, исключение составляют лишь горные реки в северной части бассейна, относящиеся к восточно-европейскому типу.

На территории Оренбургской области находится большое количество родников. Некоторые из них являются памятниками природы. Важно отслеживать качество воды в них и предотвращать различные загрязнения.

Родник (ключ) – источник воды, текущий из глубин земли. Родники появляются вследствие повышенного давления и извергаются наружу в виде мощной струи, иногда тоненькой струйки ключа. Вода в родниках обычно чистая, пригодная для питья, поскольку из-за нахождения на глубине не подвержена техногенному воздействию и очищается с помощью естественных фильтров.

Шарлыкский район расположен на территории Восточно-Русского артезианского бассейна I порядка пластовых гидрогеологических тел.

Из общего числа обследованных в Шарлыкском районе 125 родников (88,6 %) слабощелочных, 3 родника (2,1 %) щелочных, 11 (7,8 %) нейтральных, два родника (1,5 %) слабокислых. Состав воды исследованных родников Шарлыкского района гидрокарбонатный магниево-кальциевый (62 родника, 44,0%), и гидрокарбонатный кальциево - магниевый (37 родников, 26,2 %). Кроме этого 16 родников (11,3 %) имеют состав воды гидрокарбонатный магниево – натриевый, 7 родников (5,0 %) сульфатный кальциево – магниевый. Среди остальных преобладают родники с составом воды сульфатный кальциево – натриевый и гидрокарбонатный кальциево – натриевый по 6 родников (по 4,2%).

Согласно характеристике вод по обследованным родникам в Шарлыкском районе в 133 (94,3 %) родниках пресная вода, в 7 (5,0 %) слабо пресная, в одном роднике сильносоленая.

В родниках Шарлыкского района содержание *натрия в воде* в 135 родниках ниже 100 мг/л, а в 6 родниках ниже предельно допустимого значения 200мг/л. А содержание *хлоридов в воде* 102 родников ниже 10 мг/л, в 39 родниках от 10 до 75 мг/л, что значительно ниже рекомендованной концентрации хлоридов в питьевой воде. По имеющимся данным обследованных родников в Шарлыкском районе 38 родников (27 %) имеют слишком мягкую воду, 89 (63,1 %) мягкую, в 10 (7,1 %) родниках вода средне

жесткая, один родник (0,7%) имеет сильно жесткую воду, один (0,7%) родник имеет сверхжесткую воду и в двух родниках(1,4%) вода представляющая опасность для жизни. Содержание кальция в этих двух родниках 528,80 мг/л и 475,60 мг/л; содержание магния соответственно 60,20 мг/л и 62,70 мг/л.

Содержание кальция в семи источниках превышает норму, в трех из них в несколько раз. Содержание магния выше нормы в 17 источниках, из них вода 13 родников превышает норму содержания магния от 4 до 29%, четырех родников от 46 до 64%.

Среди родников Шарлыкского района в пяти родниках отмечается превышение концентраций по сульфатам 574,40 мг/л, 599,10 мг/л, 1444,00 мг/л, 1447,30 мг/л, 13540,30 мг/л при норме 500 мг/л. Что По СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» превышается санитарная норма содержания сульфатов, она не должна превышать 500 мг/дм^3

В Шарлыкском районе из числа обследованных родников слабоминерализованная вода в одном роднике, удовлетворительно минерализованная в 36 (25,5 %), оптимальной минерализации в 82 (58,2 %), повышено минерализованная вода в 15 родниках (10,6 %), солоноватая в 7 родниках (5,0 %).

В семи родниках отмечается превышение концентраций по сухому остатку 1020 мг/л, 1100 мг/л, 1288 мг/л, 2106 мг/л, 2294 мг/л, 2442 мг/л, 2440 мг/л при норме 1000 мг/л и предельно допустимого значения 1500 мг/л.

По информационным данным родников в Шарлыкском районе 38 родников (27 %) имеют слишком мягкую воду, 89 (63,1%) мягкую, в 10 (7,1%) родниках вода средне жесткая, один родник (0,7 %) имеет сильно жесткую воду, один (0,7 %) родник имеет сверхжесткую воду и в двух родниках(1,4%) вода представляющая опасность для жизни. Содержание кальция в этих двух родниках 528,80 мг/л и 475,60 мг/л; содержание магния соответственно 60,20 мг/л и 62,70 мг/л.

Содержание кальция в семи исследованных источниках превышает норму, в трех из них в несколько раз. Содержание магния выше нормы в 17 источниках, из них вода 13 родников превышает норму содержания магния от 4 до 29 %, четырех родников от 46 до 64 %.

Рассмотрим родник Студенистый, расположенный 2 км к ЮЗ от с. Путятина. Выходы подземных вод из верхней части казанского, возможно, низов татарского яруса.

Таблица 1 – Состав пресных вод Родника Студенистый

№ Название родника, геологический возраст	Минерализация мг/л	pH Уд. вес	Формула химического состава	Индекс воды
2	3	10	11	12
Родник Студенистый (213) Шарлыкский р-н P_2kz	1700	7,0 1,0	$SO_4$47 $HCO_3$32 Cl13 Ca56 Mg42(K+Na)2	MgNa CS

Список литературы

1. Климентов, П. П. Общая гидрогеология / П. П. Климентов. – М., 1971.
2. Мавликаев, В.Х. Шарлыкский район в названиях / В.Х. Мавликаев Оренбург, 1995 г.
3. Информация по родникам Шарлыкского района от института степи Уральского отделения Российской академии наук № МП-12/19-12119 от 15.11.2010г.
4. Шимарев Д.А., Савилова Е.Б. Гидрогеохимические особенности родников Кувандыкского района / Д.А. Шимарев, Е.Б. Савилова / Актуальные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. ст. XLIII Студен. науч. конф. геолого-геогр. фак., 6-13 апр. 2021 г. – Оренбург : Полиарт,2021. – С. 136–139.
5. Савилова, Е.Б. Родники Оренбургской области, как один из источников питания реки Урал / Е.Б. Савилова, А.П. Швырев, А.П. Даньшина // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – С. 131–135
6. Угланов, Д. А. К изучению родников Гайского района / Д. А. Угланов, Е. Б. Савилова, Н. Г. Мязина // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : материалы III Всерос. науч.-практ. конф., 25-26 нояб. 2021 г. – Оренбург : ОГУ,2021. – С. 270–273.
7. Савилова, Е. Б. К вопросу о родниках Оренбуржья [Электронный ресурс] / Е. Б. Савилова, Н. А. Селиванов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 26-27 янв. 2023 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Пыхтин. - Оренбург : ОГУ,2023. – С. 2252–2254.
8. Мязина, Н. Г. Геохимия родников с пресной водой в степях Евразии на примере Оренбургской области / Н. Г. Мязина, А. А. Гузь // Степи Северной Евразии : материалы IX Междунар. симпозиума / науч. ред. А. А. Чибилев. - Оренбург : Оренбург. гос. ун-т,2021. – С. 589-592.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РОДНИКОВ КУВАНДЫКСКОГО РАЙОНА

Савилова Е.Б., канд. геол.- минерал. наук, доцент,
Мязина Н.Г., канд. геол.- минерал. наук, доцент, Сагдиев Т.Э.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В Оренбуржье широко распространены естественные выходы подземных вод, которые представлены родниками, мочажинами и др. На территории области зарегистрировано более 3 тысяч естественных водопроявлений, наибольшая часть которых питают реку Урал и его притоки. Оренбургская область характеризуется сложным тектоническим строением, что влияет на генезис, химический состав и условие выхода на поверхность подземных источников (родников).

Родники представляют собой осадки, которые попав в почву, или песок, проникали все глубже, пока не добрались до водоупора, например глины. Далее водяной поток начинает искать возможность вырваться на поверхность. Родниками (источниками) называются естественные выходы подземных вод (в том числе грунтовых) на поверхность земли.

Родниковые урочища можно классифицировать по-разному, например: восходящий, нисходящий –Саваренский, А.Н. Семихатов, О.К. Ланге; по характеру водоупоров, в синергии с различными типами подземных вод – А. М. Овчинников; по режиму источников – М.Е. Альтовский; по дебиту – Н.А. Маринов, Н.И. Толстихин.

На сегодняшний день массово используются лишь две классификации: восходящий, нисходящий; постоянный, переменный, изменчивый. Новейшие работы представляют собой лишь кадастровую оценку родников. Считается, что подавляющее большинство водоносных горизонтов уже изучено, что говорит о нецелесообразности дальнейшего гидрогеологического изучения. Однако это не совсем верно. В виду антропогенных факторов, химический состав может очень быстро и значительно меняться. Гидрогеохимические процессы происходят в родниках непрерывно.

Кувандыкский район Оренбургской области расположен в наиболее возвышенной низкогорной части Оренбуржья, занимая неширокий «перешеек» области между центральной и восточной её частями. Он занимает территорию площадью более 6,0 тыс. км^2. В физико-географическом отношении эта территория почти целиком лежит в Уральской складчатой стороне, за исключением маленького уголка на юго-западе района в верховьях реки Бурли, который относится к Предуралью. Наибольшая протяжённость района с севера на юг – 110, с запада на восток – 95 км. На западе район граничит с Саракташским и Беляевским районами, на востоке –с Гайским, на севере – с Республикой Башкортостан, на юге проходит государственная граница с Казахстаном.

В Кувандыкском районе сочетаются низкогорья, равнины и горные массивы. На территории района находятся два государственных заповедника – Айтуарская степь и горно-лесистый массив Шайтан-Тау. Природные особенности разнообразны: горы с густыми лесами на склонах, равнины Саринского плато, ковыльные степи. Ландшафт горноскладчатого Урала в пределах района очень неоднороден. Западная часть до хребта Шайтантау, устья рек Кураганки по Сакмаре и Киндерли по Уралу лежит в полосе передовых складок Урала.

В советское время большое внимание уделялось изучению природных ресурсов страны, включая водные источники. В этот период проводились первые исследования родников Кувандыкского района, их химического состава и качества воды.

С 1990-х годов изучение родников могло быть продолжено, но уже с акцентом на экологические аспекты. В это время проводились исследования влияния антропогенной деятельности на состояние родников, а также разрабатываться меры по их сохранению и рациональному использованию.

На современном этапе изучение родников включает в себя не только научные исследования, но и практические работы по благоустройству источников, созданию зон отдыха и т. д.

Кувандыкский район богат родниками. Родник Ащибулак находится в 1,5 км к СВ от с. Кзыл-адыр. Родник дает начало ручью, впадающему слева в реку Бурлю. Вокруг родника березовый колок, деревья облюбовали карстовый субстрат – сплошное чередование бугров и разнообразных провальных форм: округлых, линейных и неправильной формы воронок. В провалах в связи с близким залеганием грунтовых вод образуются небольшие гнезда торфа, который и становится благоприятной почвой для деревьев. Глубина провалов составляет не более 3 м. Этот мелкоконтрастный карстовый рельеф, который развивается на гипсовых корах выветривания в месте близкого залегания грунтовых вод, назван карстовым бедлендом.

Таблица 1 – Состав вод Родника Ащибулак

№	№ Название родников, геологический возраст	Минерализация мг/л	pH	Формула химического состава	Жесткость,м экв/л
1	2	3	10	11	12
1	Родник Ащибулак Кувандыкский р-н P_1k	2600	8,2	$\underline{SO_4 82\ HCO_3 11\ Cl6\ CO_3 1}$ Ca79 Mg14 Na6 K1	MgNa CS

Родник Ащибулак является мощным источником трещинно-карстовых вод терригенно-гипсово-соляной толщи кунгурского яруса перми. Дебит составляет 3 л/с. В этом роднике, видимо, происходит основная разгрузка подземных вод Кзыл-Адырского карстового поля. Вода родника солоноватая, собирается в округлой чаше диаметром 8 м, заполненной мхами и древесными

остатками. Вытекающий ручей образует небольшой водопад (2,5 м), вскрывая ниже гипсовую кору выветривания видимой мощностью 5-6 м.

Список литературы

1. Савилова, Е.Б. Родники Оренбургской области, как один из источников питания реки Урал / Е.Б. Савилова, А.П. Швырев, А.П. Даньшина // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – С. 131-135

2. Всеволжский, В.А. Основы гидрогеологии / В.А .Всеволжский. – МГУ, Москва, 2007 г. – 448 стр.

3. Шимарев Д.А., Савилова Е.Б. Гидрогеохимические особенности родников Кувандыкского района / Д.А. Шимарев, Е.Б. Савилова / Актуальные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. ст. XLIII Студен. науч. конф. геолого-геогр. фак., 6-13 апр. 2021 г. / М-во науки и высш. образования Рос. Федер., Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение всш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Геолого-геогр. фак. - Электрон. дан. - Оренбург : Полиарт,2021. - С. 136-139. - 3 с.

4. Угланов, Д. А. К изучению родников Гайского района / Д. А. Угланов, Е. Б. Савилова, Н. Г. Мязина // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : материалы III Всерос. науч.-практ. конф., 25-26 нояб. 2021 г. – Оренбург : ОГУ,2021. – С. 270–273.

5. Савилова, Е. Б. К вопросу о родниках Оренбуржья [Электронный ресурс] / Е. Б. Савилова, Н. А. Селиванов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 26-27 янв. 2023 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Пыхтин. - Оренбург : ОГУ,2023. – С. 2252–2254.

6. Мязина, Н. Г. Геохимия родников с пресной водой в степях Евразии на примере Оренбургской области / Н. Г. Мязина, А. А. Гузь // Степи Северной Евразии : материалы IX Междунар. симпозиума / науч. ред. А. А. Чибилев. - Оренбург : Оренбург. гос. ун-т,2021. – С. 589-592.

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В ПЕРИОДЫ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Садыкбаева А. Б., Чекмарева О. В., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Неблагоприятные метеорологические условия (НМУ)- метеорологические условия, способствующие накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха, являющиеся помехой для рассеивания загрязняющих веществ. Согласно статье 1 ФЗ от 04.05.1999 г № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями и дополнениями) (далее - Закон № 96-ФЗ) к НМУ относятся:

1) штиль,
2) ветер неблагоприятного направления,
3) слабый или сильный ветер,
4) туман,
5) инверсия (атмосферные условия, при которых такие характеристики воздуха, как влажность и температура, увеличиваются при наборе высоты).

Для всех объектов, которые имеют источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, необходимо разрабатывать мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в периоды НМУ. Все требования по разработке НМУ изложены в статье 19 Закона № 96-ФЗ [1]. Исключением являются объекты IV категории негативного воздействия на окружающую среду (далее НВОС).

27 июня 2020 года выступили в силу требования к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды НМУ. В них описаны общие вопросы разработки предприятиями, в которых имеются источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Все эти требования представлены в Приказе Минприроды России от 28.11.2019 г. № 811 [2].

Эксплуатируемые объекты предприятий (далее ОНВ – объекты негативного воздействия) оказывают разные уровни воздействий на окружающею среду. Поэтому, предприятиям необходимо разработать, согласовать и организовать мероприятия при НМУ согласно пункту 1 Требований Приказа Минприроды России от 28.11.2019 г. № 811. Требования распространяются на предприятия, которые эксплуатируют ОНВ I, II и III категории (если на ОНВ есть источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу).

Согласно пункту 3 статьи 19 Закона № 96-ФЗ организации должны получить прогнозы НМУ, если у них есть источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Прогнозы о НМУ можно получить в Росгидромете или на его официальном сайте. На основе прогноза НМУ предприятиям нужно разработать мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и согласовать эти мероприятия с органами экологического надзора, осуществляющими контроль в данном субъекте РФ.

В каждом субъекте РФ имеется собственные нормативно-правовые акты регионального уровня, которые определяют требования при НМУ. Кроме того, имеются соответсвенные административные регламенты органов исполнительной власти субъектов РФ, которые уполномочены осуществлять региональный государственный экологический надзор. Таким образом, при разработке мероприятий при НМУ, предприятиям необходимо учитывать требования конкретного субъекта РФ.

Алгоритм действий при разработке мероприятий при НМУ:

1. Провести инвентаризации источников и выбросов.

Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области требует отчет по инвентаризации стационарных источников и выбросов, который необходимо приложить к пояснительной записке. В ней необходимо описать полный план мероприятий при НМУ.

2. Определить перечень загрязняющих веществ, по отношению к которым нужно уменьшить выбросы в периоды НМУ.

В статье 22 Федерального 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» [3] сформирован список веществ, которые подлежат нормированию в области охраны окружающей среды. На его основе предприятиям необходимо создать собственный перечень веществ, загрязняющих атмосферу при НМУ. Требования по формированию списка веществ описаны в пункте 7 Требований при НМУ.

3. Определить перечень источников, на которых необходимо уменьшить выбросы загрязняющих веществ в период НМУ.

Для определения перечня источников выбросов необходимо произвести анализ результатов расчета рассеивания. Для этого проводится расчет рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ в штатном режиме работы предприятия. При формировании перечня источников выбросов учитываются применяемые на ОНВ и его отдельных структурных подразделениях технологии, особенности производственных процессов, непрерывность технологического процесса для группы источников, а также параметры источников выбросов и характеристики газовоздушной смеси, определяющие условия рассеивания выбросов.

Перечень источников выбросов с указанием структурных подразделений ОНВ составляется с учетом долей вкладов выбросов таких источников в приземные концентрации (в процентах) в контрольных точках и ранжируется

по значениям таких долей вкладов от большего к меньшему (далее - ранжированный перечень).

Исходя из особенности производственных процессов, непрерывности технологического процесса для группы источников, ранжированного перечня для НМУ 1, 2 и 3 степеней опасности определяются конкретные источники выбросов, для которых разрабатываются мероприятия при НМУ.

Согласно п. 10 Требований при НМУ в Перечень ЗВ включаются выбранные загрязняющие вещества при соблюдении следующих условий:

- для НМУ 1-й степени - превышение гигиенических нормативов (ПДК) при увеличении приземных концентраций загрязняющих веществ в точке максимума за границей ОНВ на 20%

- для НМУ 2-й степени - превышение гигиенических нормативов (ПДК) при увеличении приземных концентраций загрязняющих веществ в точке максимума за границей ОНВ на 40%

- для НМУ 3-й степени - превышение гигиенических нормативов (ПДК) при увеличении приземных концентраций загрязняющих веществ в точке максимума за границей ОНВ на 60%

4. Определить количественные характеристики выбросов, для которых при наступлении НМУ необходимо сокращение.

Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области требует рассчитать выбросы загрязняющих веществ на источниках, для которых необходимо сократить выбросы. Расчеты снижения выбросов источников проводятся расчетно-балансовым методом на основе результатов, полученных инструментальным или же расчетным методом при инвентаризации.

5. Разработать мероприятия при НМУ для полученных источников выбросов.

Обязательно необходимо прописать технологию проведения каждого мероприятия, с помощью которого предприятия уменьшают выбросы, обосновать эти мероприятия и провести их экологическую оценку.

6. Рассчитать приземные концентрации загрязняющих веществ при НМУ при разных степенях опасности с учетом внедрения разработанных мероприятий.

На этом этапе необходимо провести расчеты рассевания по необходимым степеням опасности, при которых при наступлении НМУ выбросы сокращаются. Далее предприятиям необходимо с помощью сравнительного анализа оценить достаточность разработанных мероприятий.

Мероприятия считаются достаточными, если при наступлении НМУ в расчете рассеивания обеспечивается снижение создаваемых выбросов до необходимого уровня.

В зависимости от степени опасности предприятиям необходимо составить параметры выбросов загрязняющих веществ на основании периода НМУ.

7. Сформировать пояснительную записку к плану мероприятий при НМУ.

ОНВ, обеспечивающие электроэнергией или газом и паром, в период НМУ устанавливают режимы работы в зависимости от степени опасности НМУ. Такие режимы обеспечивают непрерывность таких предприятий, так как они не могут позволить полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергией или снижение температуры теплоносителя для потребителя. При этом минимальное значение температурного графика утверждается схемой теплоснабжения населенного пункта. Также необходимо учесть отопительный период и обязательные требования к эксплуатации тепловых сетей, которые предусматривают уменьшение приземных концентраций каждого загрязняющего вещества, которое должно составлять:

1) до 5-10 % при НМУ 1 степени опасности;

2) до 10-20 % при НМУ 2 степени опасности;

3) до 20-25 % при НМУ 3 степени опасности.

Это применимо исключительно для социально значимых объектов для населения, к которым предприятия как ТЭЦ, ТЭС, ГЭС, так как они осуществляют тепло-, электро-, газоснабжение и обеспечение.

Рассмотрим в качестве примера такого объекта ТЭЦ, поставляющую потребителям теплоэнергию в холодный период года. Важно учитывать, что в период НМУ нельзя запретить работу котельных, так как это не только опасно для предприятия, но и экономически невыгодно.

Выше писали о том, что ТЭЦ относится к объектам социально значимым для населения, так как такие предприятия осуществляют производство тепловой и электроэнергии. Следовательно, для таких предприятий нужно разрабатывать особые мероприятия. Эти мероприятия не могут быть с большой потерей мощности или технически невыполнимыми. Кроме того, необходимо учитывать технические возможности оборудования ТЭЦ, так как еще нужно соблюсти экологические требования при НМУ.

Согласно Распоряжению Правительства Российской Федерации от 20 октября 2023 №2909-р [4] регулированию подлежат загрязняющие вещества, которые предприятия выбрасывают от организованных и неорганизованных источников.

Для 1 режима НМУ используются организационные мероприятия, которые направлены на усиление контроля за работой оборудования ТЭЦ и мероприятия направленные на контроль за исполнением технологического регламента предприятия.

Для мероприятий 2 и 3 режима НМУ используют мероприятия, которые направлены на снижение нагрузки предприятия и перераспределяют нагрузку в энергосистеме, тем самым сокращая выбросы.

Мероприятия при НМУ для ТЭЦ могут выглядеть следующим образом:

При НМУ I степени:

1) Организационные мероприятия. Оповещение сотрудников предприятия о наступлении НМУ.

2) Усиление контроля за точным соблюдением технологического регламента производства.

3) Усиление контроля за точным соблюдением требований паспортной документации на оборудование.

4) Запрет работы оборудования на форсированном режиме, а именно усиление контроля за временем работы оборудования.

5) Рассредоточение во времени работы оборудования.

6) Запрет продувки и чистки оборудования, газоходов.

7) Запрет на проведение ремонтных работ.

8) Усиление контроля за герметичностью газоходных систем и агрегатов.

9) Усиление контроля за работой систем КИП и автоматики.

При НМУ II степени:

1) Остановка работы оборудования в случае совпадения сроков начала планово-предупредительных работ по ремонту оборудования и наступления НМУ.

2) Снижение избытка воздуха в топке до предельно допустимого уровня.

3) Перераспределение нагрузки между котлами.

4) Максимальное использование теплофикационного оборудования вместо водогрейных котлов.

5) Снижение расхода природного газа на 15 %.

6) Комплекс мероприятий I режима НМУ.

При НМУ III степени:

1) Снижение расхода природного газа для котла (или нескольких котлов) на 25 %.

2) Комплекс мероприятий I и II режимов НМУ.

В целях своевременной организации работ по реализации мероприятий при НМУ на предприятии назначается ответственное лицо, отвечающее за получение прогнозов НМУ, за своевременное выполнение в полном объеме мероприятий при НМУ, за проведение расчетов приземных концентраций ЗВ, а также оценку реализаций мероприятий при НМУ.

Этапы проведения мероприятий при НМУ на хозяйствующем субъекте после получения прогноза об НМУ:

- регистрация поступившего предупреждения об НМУ в журнале записей предупреждений НМУ;
- передача информации об НМУ в структурные подразделения предприятия;
- организация и проведение работ в режиме, соответствующем степени опасности НМУ;
- контроль за выполнением мероприятий при НМУ;
- регистрация информации о выполненных мероприятиях.

Контроль за выполнением мероприятий в период НМУ осуществляется хозяйствующим субъектом посредством проведения:

-визуальных наблюдений;

- инструментальных измерений;

- автоматического контроля выбросов на источниках выбросов и на границе СЗЗ, на границе жилой зоны предусмотренных программой ПЭК. Проведение натурных исследований осуществляется предприятием;

- посредством привлечения сторонней специализированной лаборатории (п.23 Требований ФЗ от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений») [5].

Основные причины для отказа в согласовании плана мероприятий НМУ:

1. Неполнота комплекта документов при подаче.

Чтобы избежать отказа по данному замечанию рекомендуем перед началом работы ознакомиться с требованиями по комплектности документов при согласовании НМУ в конкретном регионе. Некоторые органы исполнительной власти предоставляют возможность подачи электронного варианта тома инвентаризации и нормативов допустимых выбросов.

2. Отсутствие среди приложений фоновой справки, в соответствии с которой были проведены расчеты рассеивания приземных концентраций ЗВ.

3. Отсутствие план-графика контроля выбросов в периоды НМУ.

В некоторых регионах наличие такого план-графика, заверенного предприятием – является обязательным критерием успешного согласования плана мероприятий.

4. Оформление отчета по инвентаризации, противоречащее установленному порядку.

Список литературы

1. Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "Об охране атмосферного воздуха";

2. Приказ Минприроды России от 28.11.2019 N 811 "Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2019 N 56960);

3. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция);

4. Распоряжение Правительства РФ от 20.10.2023 N 2909-р (ред. от 05.06.2024) «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды и признании утратившими силу некоторых Постановлений Правительства РФ»;

5. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ (последняя редакция).

ПАЛЕОЗОЙСКИЕ ТОЛЩИ ИЗВЕСТНЯКА ВОСТОЧНОГО СКЛОНА УРАЛА

Синенко Д.Н., Черных Н.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Известняк – это осадочная горная порода, состоящая преимущественно из карбоната кальция ($CaCO_3$) в виде минералов кальцита или арагонита (рисунок 1). Эта порода формируется в результате отложений органических остатков, таких как раковины, кораллы и микроорганизмы, а также в результате химических процессов в природных водоёмах. Известняк является одной из самых распространённых горных пород на Земле и играет важную роль в жизни человека и экосистемы. Благодаря своим физическим и химическим свойствам, известняк используется в самых разнообразных областях, от строительства до производства химических соединений [1].

Рисунок 1 – Различные виды известняка

На протяжении миллионов лет формирование известняка происходило под воздействием сложных геологических процессов, что обусловило его разнообразие по составу и структуре. Сегодня эта порода продолжает активно изучаться и добываться в разных регионах мира.

Существуют разные виды известняка, он классифицируется по различным признакам, включая происхождение, текстуру, цвет и химический состав. Основные виды известняков включают: оолитовый, раковинный, мел, доломитовый, кристаллический, известняковый туф.

Оолитовый известняк. Этот вид состоит из мелких сферических зёрен, напоминающих икру, которые формируются при осаждении карбоната кальция вокруг мельчайших частиц в воде. Такой известняк имеет прочную структуру и используется в строительных работах.

Раковинный известняк. Включает значительное количество органических остатков, таких как раковины и скелеты морских организмов. Этот вид ценится за свою декоративность и применяется в изготовлении памятников и облицовочных материалов.

Мел. Мягкий и пористый известняк, состоящий из микроскопических остатков морских организмов. Используется в производстве строительных материалов, красок и в сельском хозяйстве для известкования почв.

Доломитовый известняк. Отличается высоким содержанием доломита ($CaMg(CO_3)_2$), что придаёт ему дополнительную прочность. Широко применяется в металлургии и строительстве.

Кристаллический известняк. Имеет плотную структуру и хорошо выраженные кристаллы кальцита. Используется в архитектуре, декоративных целях и в качестве строительного камня.

Известняковый туф. Пористая порода, образованная при осаждении извести из горячих источников. Отличается лёгкостью и применяется в строительстве, особенно в зонах сейсмической активности [2].

Каждый из этих видов имеет свои уникальные характеристики, которые определяют их применение в различных сферах.

Известняк обладает рядом свойств, благодаря которым он стал незаменимым материалом в промышленности и строительстве. Эти свойства – высокая прочность и устойчивость, высокая пористость, высокая химическая активность, низкая теплопроводность, эстетические качества.

Прочность и устойчивость. Плотные разновидности известняка обладают высокой механической прочностью, что делает их подходящими для возведения зданий, мостов и других конструкций.

Пористость. Некоторые виды известняка, такие как мел, имеют высокую пористость, что делает их хорошими абсорбентами. Это свойство используется в фильтрации и дренажных системах.

Химическая активность. Известняк легко вступает в реакцию с кислотами, образуя углекислый газ, воду и соли. Это свойство делает его полезным в химической промышленности, особенно при производстве извести и соды.

Теплопроводность. Известняк имеет низкую теплопроводность, что делает его хорошим изолирующим материалом.

Эстетические качества. Разнообразие текстур, оттенков и узоров позволяет использовать его в декоративных целях, например, для облицовки фасадов и изготовления памятников.

Добыча известняка - это сложный процесс, который включает несколько этапов. Основными методами добычи являются карьерный и подземный способы.

Карьерный способ. Это наиболее распространённый метод, применяемый для залегания известняка близко к поверхности. Процесс начинается с удаления верхнего слоя почвы, затем выполняются буровзрывные работы для отделения крупных блоков породы. После этого материал дробится, сортируется и транспортируется на перерабатывающие предприятия.

Подземный способ. Используется для добычи известняка, залегающего на значительной глубине. Этот метод сложнее и дороже, но он позволяет добывать породу в условиях, где невозможен карьерный способ.

Для увеличения эффективности добычи применяются современные технологии, такие как использование гидравлических экскаваторов, конвейерных систем и оборудования для дробления породы. Важным аспектом добычи является минимизация экологического ущерба, что достигается за счёт рекультивации земель и снижения уровня пыли и шума [3].

Известняк широко используется в различных отраслях благодаря своим уникальным свойствам. Он используется для возведения зданий, облицовки фасадов, строительства дорог и производства цемента. Его декоративные свойства делают его популярным материалом для создания памятников и интерьеров. Ещё известняк служит сырьём для производства извести, соды и других химических соединений. Он также используется для нейтрализации кислотности в различных промышленных процессах. В сельском хозяйстве мелкоразмолотый известняк применяется для улучшения кислотно-щелочного баланса почвы, что способствует увеличению урожайности. В металлургии известняк используется как флюс для удаления примесей из руды, а в стекольной промышленности – для придания изделиям прозрачности и прочности. Благодаря своей пористой структуре известняк применяется для фильтрации и смягчения воды, а также для удаления загрязняющих веществ [1].

Оренбургская область является одним из ключевых регионов России, богатых месторождениями известняка. Здесь находится множество карьеров, где добыча ведётся для удовлетворения потребностей как местных предприятий, так и внешних заказчиков. Местный известняк отличается высоким содержанием кальцита и превосходным качеством, что делает его особенно ценным для строительной и химической промышленности.

Одним из наиболее известных месторождений является Аккермановское, где добывается раковинный известняк, используемый для производства цемента и облицовочных материалов. Также в области действуют предприятия по переработке известняка, которые занимаются производством извести, щебня и других строительных материалов.

Важным направлением является рациональное использование природных ресурсов. В регионе активно проводятся работы по восстановлению экосистем на территории отработанных карьеров, что способствует сохранению природного баланса [4].

Таким образом, известняк это универсальная и широко распространённая порода, которая играет важную роль в различных сферах человеческой деятельности. Его разнообразие видов и уникальные свойства делают его незаменимым в строительстве, промышленности и сельском хозяйстве. Оренбургская область, благодаря своим богатым месторождениям известняка, вносит значительный вклад в экономику страны. Однако важно помнить о необходимости бережного отношения к природным ресурсам, чтобы сохранить их для будущих поколений. Изучение и рациональное использование известняка – это задача, стоящая перед учёными, промышленниками и экологами.

Список литературы

1. Фролов, В. Известняк / В. Фролов – Большая российская энциклопедия, 2007. – 23, 36 с.

2. Прокопович, Л. Многоликий известняк / Л. Прокопович – Наука и жизнь, 2006. – 11 с.

3. Исаков, В.С. Разработка месторождений известняка / В.С. Исаков – Вестник науки: журнал, 2022. – 40 с.

4. Минерально-сырьевая база Оренбургской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.tfipfo.ru/index.php/online/inf-resur/min-syr-baza/min-syr-baza-orenb – (дата обращения: 16.01.2025)

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Смирнов Е.В., Воробьев А.Л., кан. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современная подготовка специалистов в области землеустройства и кадастров требует всестороннего изучения научных и прикладных основ, связанных с обеспечением точности измерений, стандартизации процедур и сертификации объектов геодезических работ. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» (МСиС) занимает одно из ключевых мест в образовательной программе направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, так как она формирует у студентов навыки, необходимые для выполнения качественных измерений в кадастровых и землеустроительных работах в соответствии с установленными стандартами и законодательными требованиями.

Основной целью изучения дисциплины МСиС является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, необходимых для обеспечения метрологической точности и соблюдения необходимых стандартов при выполнении своих профессиональных задач. Основные задачи дисциплины МСиС включают:

– ознакомление с основами метрологии, включая методы и средства измерений;

– изучение принципов стандартизации и их роли в землеустроительной деятельности;

– освоение процедур сертификации продукции, услуг и процессов, применимых в области кадастров и землеустройства;

– формирование умений применять метрологические подходы при проведении кадастровых измерений и землеустроительных работ.

Эффективное освоение дисциплины обеспечивается сочетанием теоретических и практических методов обучения. Основные методологические подходы по традиции включают:

– Лекционные занятия: обеспечивают теоретическую базу и знакомят студентов с основными понятиями и принципами метрологии, стандартизации и сертификации;

– Практические занятия: позволяют закрепить полученные знания через выполнение задач, связанных с метрологической экспертизой и анализом стандартов;

– Лабораторные работы: способствуют развитию навыков использования метрологического оборудования и анализа результатов измерений.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) для направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, как впрочем и для всех ФГОСов высшего образования. дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» не входит в перечень обязательных для реализации в рамках основной образовательной программы, однако во многих учебных планах российских вузов данная дисциплина присутствует [1-6]. В таблице 1 представлены данные, отражающие информацию о семестре изучения, количестве часов и зачетных единицах дисциплины МСиС в различных учебных заведениях РФ.

Таблица 1 – Данные о наличии дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в различных учебных планах по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Университет	Семестр	Аудиторные часы	Самостоятельная работа (часы)	Всего часов	Зачетные единицы	Форма контроля
Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)	3	40	68	108	3	Зачет
Астраханский государственный университет (АГУ)	5	74	70	144	4	Зачет
Самарский государственный экономический университет (СГЭУ)	4	74	34	108	3	Зачет
Российский университет дружбы народов (РУДН)	7	86	58	144	4	Диф. зачет
Оренбургский Государственный Университет (ОГУ)	7	70	38	108	3	Экзамен

При этом, во многих образовательных программах отмечено, и не без основательно, что метрология, стандартизация и сертификация играют важную роль в профессиональной деятельности специалистов по землеустройству и кадастрам. Изучение МСиС позволяет обеспечить:

– Точность и достоверность данных, полученных специалистом: метрологические основы позволяют минимизировать ошибки при проведении измерений;

– Соблюдение нормативных требований: стандарты и процедуры сертификации гарантируют соответствие выполненных работ законодательным и профессиональным требованиям;

– Повышение качества услуг: применение стандартов улучшает качество и надежность землеустроительных и кадастровых работ.

Анализ учебных планов различных вузов показывает, что дисциплина как правило изучается на 4–5 семестрах, а в Оренбургском государственном университете МСиС изучается на последнем (четвертом) курсе в седьмом семестре, что по мнению авторов несвоевременно.

Практика показывает, что для успешного освоения «Метрологии, стандартизации и сертификации» рекомендуется предварительное изучение следующих дисциплин:

– Математика: обеспечивает базовые навыки математического анализа, необходимые для понимания метрологических методов;

– Физика: дает представление о физических принципах измерений и работе измерительных приборов;

– Материаловедение: помогает понять свойства материалов, что важно при выборе средств измерений и оценки их точности.

С учетом междисциплинарного характера дисциплину МСиС всё же лучше всего изучать на 3–4 семестре. Этот период подходит лучше всего, так как у студентов уже есть базовые знания, которые помогут лучше усвоить материал, но при этом они еще имеют время для применения полученных знаний в рамках последующих производственных практик и геодезических дисциплин.

Оптимальное включение дисциплины в учебный план после базового цикла изучения математических, естественнонаучных и профессиональных дисциплин позволяет обеспечить её максимальную эффективность. В этом случае дисциплина МСиС создает прочную основу для работы с измерительными системами, оценки качества процессов и результатов измерений, а также соблюдения нормативных требований.

В свою очередь, изучение дисциплины МСиС на поздних сепестрах, может быть менее эффективным по следующим причинам:

1) Ограниченное время на практическое применение:

При изучении дисциплины ближе к окончанию программы у студентов остается меньше времени для закрепления полученных знаний на практике, в ходе производственных практик или выполнения выпускной квалификационной работы.

2) Сложности интеграции знаний:

На поздних курсах у студентов уже формируется основное понимание профессиональных задач, и новые знания могут восприниматься как менее актуальные или труднее интегрируемые в уже сложившуюся картину.

3) Упущенные возможности для применения:

Если дисциплина изучается раньше, её результаты можно активно применять в таких предметах, как «Геоинформационные системы», «Геодезия» и «Математическая обработка геодезических измерений», что улучшает усвоение смежных дисциплин.

Таким образом, изучение дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" на поздних курсах может снизить её эффективность в подготовке специалистов и оптимальным вариантом остаётся её изучение на 3–4 семестре, чтобы знания могли быть интегрированы в профессиональные дисциплины, а также быть использованы на практике.

Что же касается компетенций, приобретаемых во время изучения дисциплины МСиС, то анализ ФГОС ВО [1] позволяет выделить из всех общепрофессиональные компетенции следующие:

ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

Стандартизация и сертификация обеспечивают единые требования к выполнению землеустроительных проектов. Изучение дисциплины позволяет студентам учитывать нормативные ограничения, оценивать экономическую эффективность решений и снижать риски, связанные с выполнением проектов.

ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств. Эта компетенция непосредственно связана с метрологией, поскольку: метрология обеспечивает базу для проведения точных и достоверных измерений, что является основой профессиональной деятельности. Умение обрабатывать и представлять результаты предполагает знание методов анализа данных, что необходимо для соблюдения стандартов и требований в профессиональной деятельности. Применение информационных технологий и аппаратно-программных средств невозможно без знания принципов стандартизации и сертификации оборудования.

ОПК-5: Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров.

Метрология играет ключевую роль в оценке точности исследований, а стандартизация обеспечивает обоснованность полученных данных.

ОПК-6: Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ.

В рамках дисциплины студенты осваивают навыки выбора подходящих методов измерений, применения стандартов и оценки их эффективности, что способствует принятию обоснованных решений при выполнении профессиональных задач.

ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

Дисциплина МСиС обучает работе с нормативными документами, стандартами и процедурами сертификации. Это включает анализ нормативных актов и подготовку технической документации в соответствии с требованиями законодательства.

Данная дисциплина позволяет выпускникам соответствовать следующим профессиональным стандартам:

«Специалист в сфере кадастрового учета»: трудовые функции включают ведение учета объектов недвижимости с точностью, необходимой для выполнения кадастровых работ. Знания метрологии обеспечивают достоверность данных.

«Специалист в области инженерно-геодезических изысканий»: предполагает выполнение точных измерений и составление документации в соответствии с установленными стандартами.

«Специалист по инженерно-техническому проектированию для градостроительной деятельности»: необходимы знания о стандартизации для согласования проектной документации.

Таким образом, дисциплина необходима для формирования у выпускников ключевых компетенций, которые требуются по ФГОС ВО и профессиональным стандартам. Без её освоения выпускник не сможет полноценно выполнять профессиональные задачи, связанные с измерениями, подготовкой документации, соблюдением стандартов и обеспечением качества работ.

Нельзя не отметить то, что в части образовательных программ различных учебных заведений по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» отсутствует. Это приводит к недостаточной подготовке выпускников в таких критически важных областях, как обеспечение точности измерений, соблюдение стандартов и сертификация работ.

Отсутствие изучения метрологии и стандартизации ограничивает способность выпускников выполнять профессиональные задачи в соответствии с требованиями ФГОС и профессиональных стандартов, таких как «Специалист в сфере кадастрового учета» и «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий». Это создает риски для качества работы и конкурентоспособности специалистов.

Обязательное включение дисциплины в образовательные программы необходимо для устранения пречисленных проблем, обеспечения единого уровня подготовки выпускников и повышения их соответствия современным требованиям рынка труда. Успешное освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» способствует формированию у выпускников профессиональных компетенций, необходимых для выполнения сложных задач в области землеустройства и кадастров.

Список литературы

1. ФГОС 21.03.02 Землеустройство и кадастры // Приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 N978 // Зарегистрировано в Минюсте России 25 августа 2020 г. N59429 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fgos.ru/fgos/fgos-21-03-02-zemleustroystvo-i-kadastry-978 (дата обращения: 08.01.2025).

2. Петрозаводский государственный университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://petrsu.ru/specialization/321 (дата обращения: 08.01.2025).

3. Астраханский государственный университет (АГУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://asu-edu.ru/opop/?k_plan=21591 (дата обращения: 08.01.2025).

4. Самарский государственный экономический университет (СГЭУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sseu.ru/sveden/education/programs/kadastr-nedvighimosti-21.03.02.html (дата обращения: 08.01.2025).

5. Российский университет дружбы народов (РУДН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rudn.ru/sveden/education/programs/zemleustroystvo-i-kadastry-21.03.02.html (дата обращения: 08.01.2025).

6. Оренбургский Государственный Университет (ОГУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.osu.ru/doc/4577/prof/5228/lvl/3/year/2021/ (дата обращения: 08.01.2025).

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Солопова В.А.[1], канд. техн. наук, доцент, Бутенко А.М.[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»,
[2]ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ОРЕНБУРГ»

В наше время необходимо, чтобы обеспечение безопасности окружающей нас среды являлось приоритетной целью и внутренней потребностью человека, общества, цивилизации. Для этого нужно развивать новое мировоззрение, систему идеалов и ценностей, формировать качества личности безопасного типа, создавать общество и государство, и, в конечном итоге, мировое сообщество безопасного типа. Одним из наиболее эффективных путей достижения этого является формирование соответствующей культуры как основы существования и важнейшего идентификационного признака любой цивилизации [1].

Культура безопасности на производстве – это совокупность разделяемых всем работающим персоналом взглядов и убеждений, касающихся риска, аварий и угрозы здоровью, свод убеждений, норм, установок, а также достижений социальной и технологической практики, которая ориентирована на минимизацию риска [2].

Для установления основного содержания понятия «культура безопасности» нужно рассмотреть понятия «культура» и «безопасность» и сопоставить эти понятия. Итак, культура – это обобщающее понятие для форм жизнедеятельности человека, созданных и создаваемых нами в процессе эволюции. Анализ показывает, что «культура» – это, вероятно, одно из самых неоднозначно определяемых понятий.

Культура – это нравственные, моральные и материальные ценности, умения, знания, обычаи, традиции.

Под «безопасностью» понимается «состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз». Недостатком этого определения является отсутствие указания на меру, степень защищенности. В подавляющем же большинстве случаев под «безопасностью» интуитивно понимается или научно определяется отсутствие опасностей, если не абсолютное (в соответствии со смыслом префикса «без»), то в определенной номенклатуре и масштабах [3].

Поэтому более корректным представляется понимать под безопасностью состояние защищенности объекта защиты, при котором значения всех рисков не превышают их допустимых значений. (Приемлемый риск— менее 10^{-6}. При значениях риска от 10^{-3} до 10^{-6} принято различать переходную область значений риска). Безопасность производственного процесса (оборудования) – свойство производственного процесса(оборудования) сохранять соответствие

требованиям безопасности труда при выполнении заданных функций в условиях, установленных нормативно-технической документацией.

Объединение понятий «культура» и «безопасность» впервые было выполнено Международным агентством по атомной энергии в 1986 г. в процессе анализа причин и последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Признано, что отсутствие культуры безопасности явилось одной из основных причин этой аварии.

В настоящее время сложилось понимание того, что данная категория должна быть применима не только к персоналу потенциально опасных объектов, но и к каждому работающему человеку независимо от типа производства. От ценностных установок людей, мотивов их поведения, личностных и профессиональных качеств и способностей и зависит в определяющей степени эффективность мероприятий по обеспечению безопасности производственной деятельности, снижению индивидуальных, коллективных и глобальных рисков.

При формировании культуры безопасности производства основное внимание необходимо уделять:

- развитию позитивного мировоззрения и менталитета каждого работающего человека в сфере личной, коллективной и производственной безопасности;

- воспитанию внутренней потребности каждого сотрудника следовать существующим нормам и правилам;

- организации пропаганды в области безопасности в целях формирования определенных знаний, представлений и эмоциональных состояний, а также оказания положительного влияния на жизненную позицию людей.

Для правильного формирования культуры безопасности необходимо развивать систему ценностей и идеалов, которая закладывается еще в детском возрасте. Наши дети, просматривая современные мультфильмы, такие как «Полезная суббота. Мультфильмы про безопасность», «Смешарики. Азбука безопасности», «Аркадий Паровозов спешит на помощь», «Три кота. Пожарная станция», «Робокар Поли» уже формируют психологическую настроенность на безопасность.

В настоящее время крупные предприятия наряду с необходимым подбором, обучением и подготовкой персонала в области обеспечения безопасности, развивают у работников чувство персональной ответственности в вопросах безопасности различными способами. Например, ООО «Газпром добыча Оренбург» ведет открытый телеграмм-канал (рисунок 1), который так и называется «Культура безопасности» и содержит требования и рекомендации по обеспечению безопасности на работе и дома.

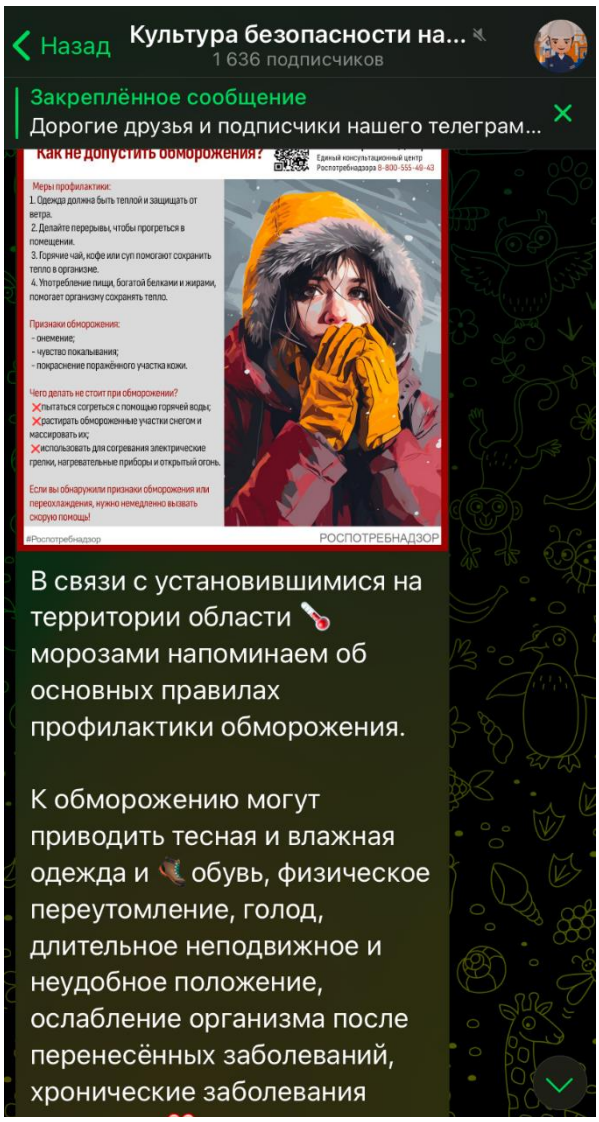


Рисунок 1 – Телеграмм-канал «Культура безопасности»

В данный канал выкладывается множество видео роликов-примеров обеспечения/ либо необеспечения безопасности при работе на высоте, пожаро-взрывоопасных работах, проведении монтажных работ.

Подобного рода мероприятия обеспечивают моральное стимулирование деятельности персонала и направлены на снижение рисков опасных ситуаций и аварий.

Таким образом, формирование культуры безопасности является элементом системы управления безопасностью производства, так как воспитывает готовность к опасным ситуациям и формирует мотивацию к успеху в решении новых проблем. А успешная безопасная деятельность предприятия – залог высокой эффективности и производительности труда.

Список литературы

1 Хайруллина, Л.И. Культура безопасности производства: важнейший элемент системы управления охраной труда /Л.И. Хайруллина, О.А. Тучкова,

Д.Н. Гадельшина // Век качества. – 2021. – №4. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/kultura-bezopasnosti-proizvodstva-vazhneyshiy-element-sistemy-upravleniya-ohranoy-truda.

2 Захаров, П.П. Культура безопасности труда: человеческий фактор в ракурсе международных практик / П.П. Захаров, С.А. Пересыпкин. – Москва : Интеллектуальная Литература, 2019. – 128 с.

3 Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 638 с. – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/560183.

СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ОТКРЫТОГО ГОРЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛОВ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Степанова И.А., канд. биол. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Нефтяная и нефтеперерабатывающая промышленность по стоимости продукции занимает первое место в структуре промышленного производства Оренбургской области. На ее долю приходится 25-27 % стоимости промышленной продукции [1].

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (по нефти) на 01.01.2020 г. в Оренбургской области учтено 292 месторождения (245 нефтяных, 27 газонефтяных, 2 нефтегазовых и 18 нефтегазоконденсатных) с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами нефти [2].

Основные нефтедобывающие производства размещены на западе области. Более 60 % действующих нефтяных скважин и наиболее крупные месторождения сосредоточены в Первомайском, Курманаевском, Бузулукском, Грачевском и Сорочинском районах. Шесть наиболее крупных месторождений: Ростошинское и Зайкинское (Первомайский район), Бобровское (Курманаевский, Бузулукский районы), Сорочинско-Никольское (Сорочинский район), Покровское (Грачевский район), Долговское (Курманаевский район) обеспечивают почти 40 % региональной нефтедобычи.

Кроме вышеперечисленных районов, нефтедобыча ведется также в Бугурусланском, Пономаревском, Красногвардейском, Новосергиевском, Тоцком, Шарлыкском, Александровском районах.

Добычу нефти из оторочек Оренбургского газоконденсатного месторождения в Оренбургском районе осуществляет «Газпром Добыча Оренбург» [3].

Большинство месторождений Оренбургской области относится к комплексным. Государственным балансом учитываются растворенный в нефти свободный газ, конденсат, этан, пропан, бутаны в свободном и растворенном газе, сера и гелий, называемые попутными нефтяными газами.

Попутный нефтяной газ в России рассматривался не как ценный ресурс, а как побочный продукт нефтедобычи, наиболее простым способом избавления от которого является факельное сжигание, приводящее к экологическим рискам. Россия относится к числу стран с самыми высокими объемами сжигания попутного нефтяного газа [4].

К продуктам сжигания попутного газа относят множество опасных химических соединений, таких как тяжелые металлы, оксиды азота и серы, также сажа.

Сжигание попутного нефтяного газа на факелах образует значительные выбросы вредных загрязняющих веществ и ухудшает экологическую обстановку территории.

В 2012 году в Российской Федерации на законодательном уровне были обозначены требования по использованию попутного газа, ограничивающее объем его сжигания в факелах на месторождениях и повышающее платежи за сверхлимитное сжигание газа [5].

Вступило в действие постановление правительства Российской Федерации, устанавливающее требование к нефтекомпаниям об утилизации добываемого попутного нефтяного газа.

Постановление от 8 ноября 2012 года № 1148 устанавливало предельно допустимое значение показателя сжигания попутного нефтяного газа (ПНГ) на факельных установках в размере не более 5 % от объёма [6].

С вступлением в силу данного Постановления нефтяные компании начали заниматься проблемой рационального использования ПНГ. Ситуация начала меняться, объём ПНГ, сожжённого на факелах, начал сокращаться.

Однако по факту факела на месторождениях продолжают гореть, а коэффициент полезного использования попутного газа – падать [7].

К объективным причинам причисляют неразвитость инфраструктуры в некоторых районах нефтедобычи, сложность доступа в газотранспортную систему и большие инвестиции, требуемые для реализации проектов по полезному использованию ПНГ. Особенно тяжело реализовать инвестиционные проекты небольшим независимым компаниям, не входящим в вертикально-интегрированные структуры. К субъективным причинам можно отнести российский менталитет и склад ума, который постоянно ищет самое простое решение проблемы. И если под проблемой понимать не загрязнение окружающей среды, а накладываемые государством штрафы, то находятся разного рода решения, позволяющие обходить надзорный контроль и уклоняться от неподъёмных для большинства компаний платежей за сверхнормативное сжигание ПНГ [7].

В свете перечисленных фактов и проблем представляется важным выявление и отслеживание источников открытого горения для мониторинга нефтегазовых промыслов.

В данной статье описывается способ выявления источников открытого горения нефтяных и нефтегазовых месторождений с помощью анализа данных комбинаций спутниковых изображений и спектральных диапазонов программы запуска спутников Sentinel-2 [8].

Sentinel-2, предназначенные для предоставления данных для служб Copernicus, несут ряд технологий, таких как многоспектральные инструменты визуализации для мониторинга суши, океана и атмосферы. Они предоставляют оптические изображения высокого разрешения для мониторинга суши, реагирования на чрезвычайные ситуации и для служб безопасности. Многоспектральный формирователь изображений Sentinel-2 обеспечивает универсальный набор из 13 спектральных диапазонов, охватывающих видимый

и ближний инфракрасный диапазон до коротковолнового инфракрасного диапазона.

Технология, лежащая в основе спутниковых карт, способных классифицировать и обнаруживать разные типы данных, называется дистанционным зондированием.

Спутники Sentinel-2 используют дистанционные датчики L1C и L2A для получения информации о различных особенностях поверхности Земли, включая растительный покров, здания, водные поверхности, температуру воздуха, высоту поверхности земли и многие другие характеристики. Спутниковые снимки имеют множество практических применений в ряде отраслей.

В качестве инструмента для работы со спутниковыми данными был выбран EO Browser. EO Browser позволяет просматривать и сравнивать изображения в полном разрешении из всех предоставленных коллекций данных, а также дает возможность мгновенно визуализировать спутниковые данные с многочисленных спутников и наборов данных. Процесс в фоновом режиме занимается выбором соответствующих сцен, загрузкой и обработкой данных, а также созданием мозаики [8].

В работе использовалась комбинация спектральных каналов дальнего и ближнего ИК спектра SWIR 2, SWIR 1, NIR (Atmospheric Penetration).

В данной комбинации температурные локализации резко контрастируют с окружающим фоном, что позволяет выявлять источники открытого горения.

Приведены снимки Оренбургского газоперерабатывающего завода (крупнейшего в России предприятия по переработке природного газа), а также Оренбургского гелиевого завода спектральных каналов дальнего и ближнего ИК спектра (рисунок 1).

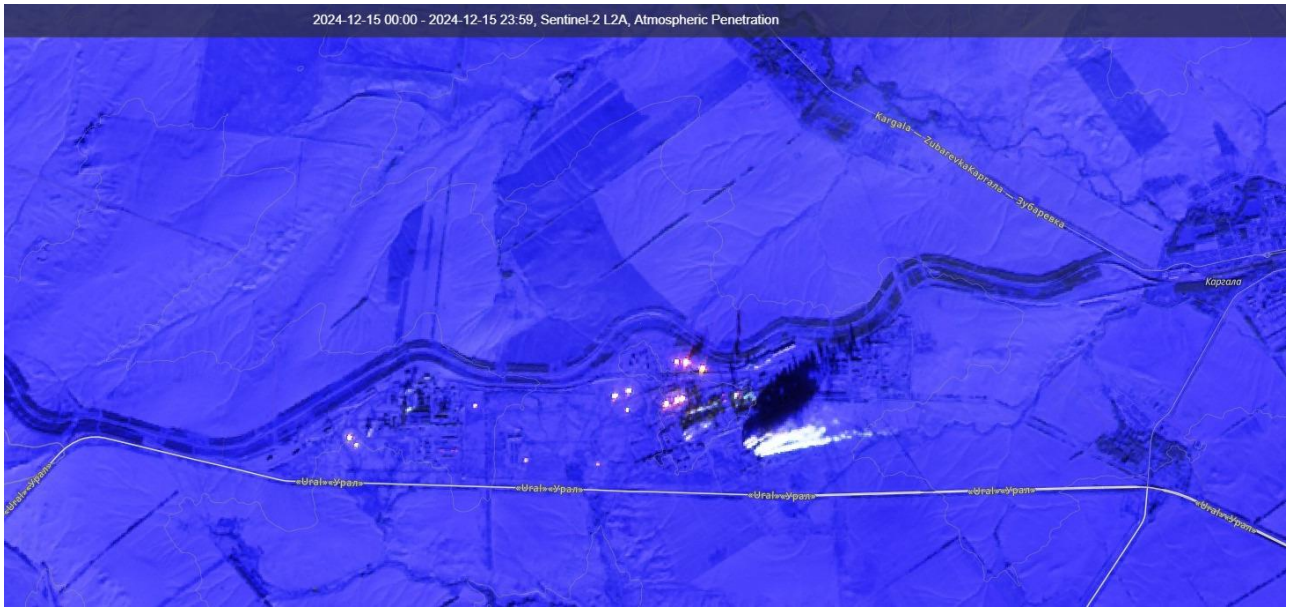


Рисунок 1 - Снимок Оренбургского газоперерабатывающего завода и Оренбургского гелиевого завода в спектральных каналах дальнего и ближнего ИК спектра

На данном снимке видно как выглядят горящие факела, которых можно идентифицировать около 20 штук.

С помощью снимков комбинации Atmospheric Penetration можно также проводить дешифрирование источников открытого горения нефтяных промыслов.

Ниже приведены снимки территории нефтяного месторождения Сладковско-Заречное в Ташлинском районе Оренбургской области в спектральных каналах дальнего и ближнего ИК спектра с разных датчиков L1C и L2A (рисунок 2 и 3).

ООО «Сладковско-Заречное» владеет лицензиями на право пользования недрами в пределах 4 лицензионных участков: Сладковско-Заречный, Кошинский, Яснополянский и Южный, расположенных в Ташлинском, Илекском и Первомайском районах Оренбургской области. Общая площадь месторождения составляет 1476 км^2. В начале 2023 года была пройдена отметка в 10 млн тонн нефти, добытой с начала работы месторождения «Сладковско-Заречное».

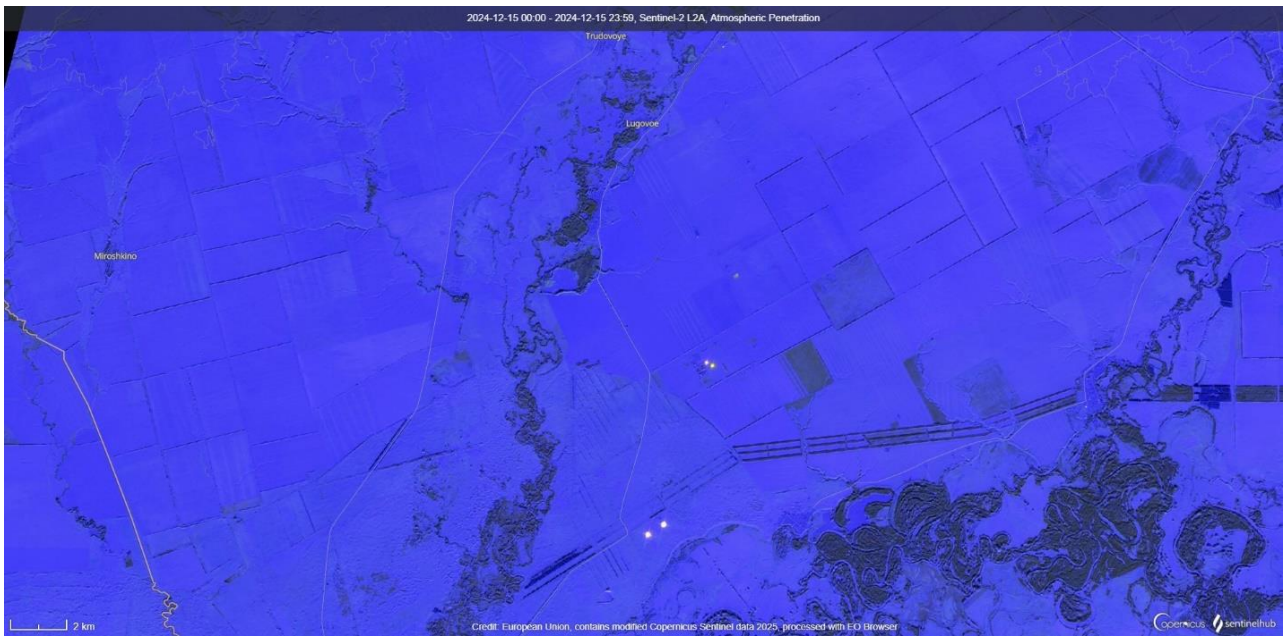


Рисунок 2 - Снимок месторождения Сладковско-Заречное в районе Ташлы в спектральных каналах дальнего и ближнего ИК спектра с сенсора 2A

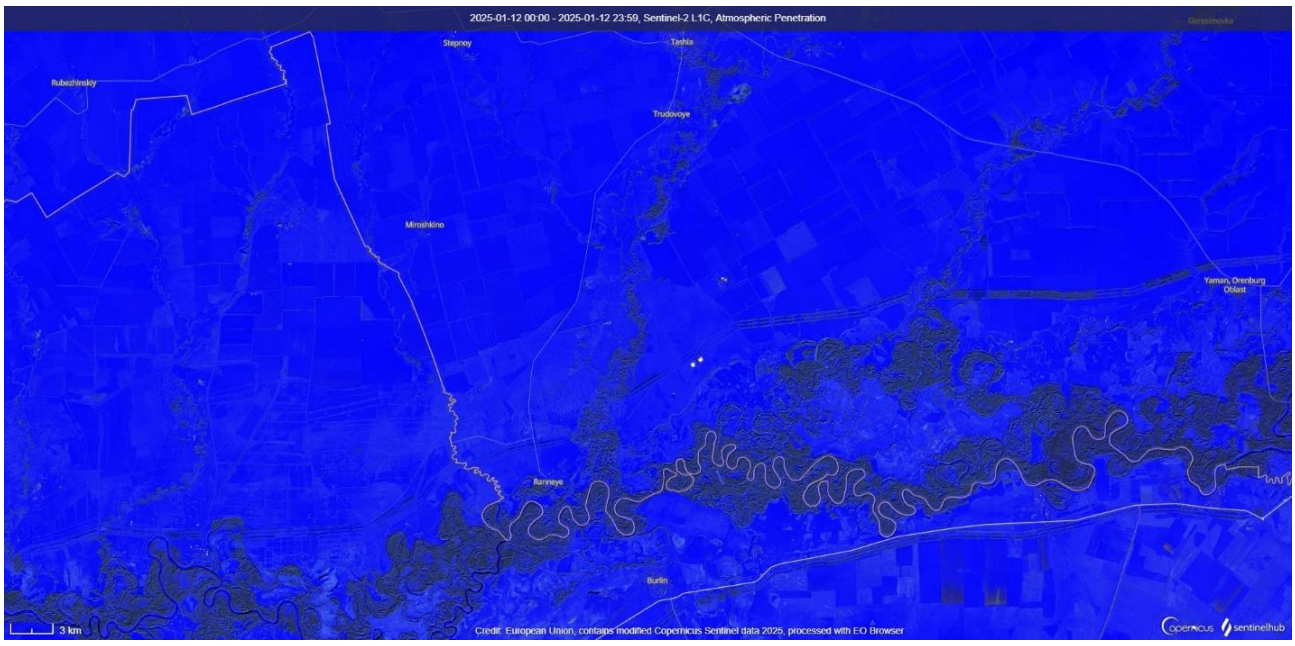


Рисунок 3 - Снимок месторождения Сладковско-Заречное в районе Ташлы в спектральных каналах дальнего и ближнего ИК спектра с сенсора 1C

На данных снимках видно, что на территории месторождения Сладковско-Заречное можно фиксировать порядка 5 горящих факелов.

С помощью снимков комбинации Atmospheric Penetration спектральных каналов дальнего и ближнего ИК спектра SWIR 2, SWIR 1, NIR можно проводить дешифрирование факельных установок, в том числе и на нефтяных месторождениях.

Данные возможности позволяют проводить экологические исследования по выявлению:

- нефтегазовых месторождений на всех стадиях эксплуатации;
- месторождений, не утилизирующих добываемый попутный нефтяной газ.

Данные исследования помогут:

- мониторить ориентировочное воздействие источников на прилегающие территории на основе усредненных отраслевых значений выбросов от факельных установок;
- улучшать экологический баланс и экологическую обстановку территории.

Список литературы

1. Минерально-сырьевая база Оренбургской области. [Электронный ресурс]. 2024. URL: https://www.tfipfo.ru/index.php/online/inf-resur/min-syr-baza/min-syr-baza-orenb (дата обращения: 10.12.2024).

2. Справка о состоянии использования минерально-сырьевой базы Оренбургской области на 15.03.2021 г. [Электронный ресурс]. 2024. URL: ttps://rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202104/b1ed3ce2b7dff8142daf36cec9dd3b76.pdf (дата обращения: 10.12.2024).

3. Нефтяная промышленность Оренбургской области. [Электронный ресурс]. 2024. URL: https://orensteppe.org/content/neftyanaya-promyshlennost-orenburgskoy-oblasti

4. Русаков Г. В. Правовое регулирование сжигания попутного нефтяного газа в факельных установках / Г. В. Русаков, Ю. В. Пластинина // Система управления экологической безопасностью: сборник трудов XI заочной международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 30-31 мая 2017 г.). — Екатеринбург: УрФУ, 2017. — С. 61-66.

5. Об особенностях исчисления платы за выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа. [Электронный ресурс]. 2024. URL: http://government.ru/docs/6103/ (дата обращения: 10.12.2024).

6. Постановление Правительства РФ от 8 ноября 2012 г. N 1148 "Об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа". [Электронный ресурс]. 2024. URL: https://ivo.garant.ru/#/document/70257422 (дата обращения: 10.12.2024).

7. Статья Нижегородова К.С. «ПНГ: сжигать невыгодно перерабатывать» опубликована в журнале «Neftegaz.RU» (№4, Апрель 2017). [Электронный ресурс]. 2024. URL: https://magazine.neftegaz.ru/archive/503176/ (дата обращения: 10.12.2024).

8. Сайт EO Browser. [Электронный ресурс]. 2024. URL: https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser (дата обращения: 10.12.2024).

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Тагиров В.Р., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Геодезические работы играют ключевую роль в различных отраслях, таких как строительство, земельной кадастр, транспортное планирование и разработка инфраструктуры. В то же время зимние условия накладывают определенные ограничения и сложности на их проведение. Суровые климатические условия России, такие как экстремально низкие температуры, обильные снегопады и сильные ветры, создают особые вызовы для специалистов в данной области.

Зима в различных регионах России характеризуется широким диапазоном температур. Например, в Сибири температуры могут опускаться ниже -40°С, тогда как в центральной части России они колеблются в пределах -10–-20°С. Помимо этого, значительная высота снежного покрова (до 2 метров в некоторых регионах) усложняет доступ к точкам измерений.

Низкие температуры могут вызывать замедление работы аккумуляторов в электронных тахеометрах, лазерных дальномерах и других приборах. Обледенение поверхностей приводит к снижению точности установки приборов. Снег и лед искажают результаты нивелирования и делают невозможным визуальный контакт между опорными точками.

Одной из основных проблем является обледенение оборудования. Даже минимальное скопление льда на поверхности прибора может привести к его поломке или искажению данных. Ещё одной сложностью является необходимость частого калибрования приборов из-за изменения температурного режима при переходах между помещением и улицей.

Трудности также связаны с установкой вешек и реек в промёрзший грунт. Замёрзший грунт оказывает сопротивление, требуя дополнительного времени и усилий. Использование стандартных методов разметки усложняется из-за невозможности видеть ориентиры под снегом. Для минимизации влияния низких температур на приборы используются специальные защитные чехлы и термоконтейнеры. Например, компании-производители геодезического оборудования, такие как Leica и Trimble, предлагают модели с расширенным температурным диапазоном работы.

Для защиты персонала от холода применяются многослойные утеплённые костюмы и обувь с термоизоляцией. Организация регулярных перерывов для обогрева также снижает вероятность ошибок из-за физического дискомфорта.

Современные технологии, такие как использование дронов для аэрофотосъёмки, позволяют сократить время пребывания специалистов на

объекте. Кроме того, системы ГНСС с функцией RTK (Real-Time Kinematic) обеспечивают высокую точность измерений даже при сложных метеоусловиях.

В Красноярском крае геодезисты использовали модифицированные тахеометры для работы в условиях низких температур. Опыт показал, что такие приборы требуют регулярной очистки и проверки на наличие конденсата. На Ямале, где температура часто опускается ниже -50°C, успешно применяются беспилотные летательные аппараты с термокамерами для быстрого создания карт местности. Такая технология минимизирует необходимость ручных измерений в экстремальных условиях.

Согласно СП 11-104-97, топографическая съёмка должна выполняться, как правило, в благоприятный период года. Допускается выполнение съёмки при высоте снежного покрова не более 20 см. Инженерно-топографические планы, составленные в результате съёмки при высоте снежного покрова более 20 см, подлежат обновлению в благоприятный период года.

В соответствии с СБЦ, при выполнении полевых изыскательских работ, а также работ в условиях полевого лагеря в неблагоприятный период года применяются соответствующие коэффициенты, которые учитываются при расчёте сметной стоимости работ.

Кроме того, согласно ПТБ-88, специальные средства индивидуальной защиты (спецодежда, обувь) должны обеспечивать безопасность труда при температурах ниже минус 25 градусов, а в отдельных случаях ниже минус 10 градусов. При температуре ниже этих значений работы допускаются только по специальному регламенту

Зимние условия существенно увеличивают затраты на проведение геодезических работ. Необходимость использования специализированного оборудования, устойчивого к низким температурам, приводит к удорожанию проектов. Например, в соответствии с СБЦ, при расчёте сметной стоимости применяются повышающие коэффициенты, что связано с увеличением продолжительности и сложности работ в неблагоприятный период года. Кроме того, значительные расходы требуются для обеспечения комфортных условий труда специалистов, включая использование полевых лагерей с утеплением и обогревом.

Одним из ключевых аспектов повышения эффективности геодезических работ в зимнее время является использование энергосберегающих решений. Современные литий-ионные аккумуляторы показывают высокую морозостойкость по сравнению с традиционными батареями. Производители, такие как Trimble, предлагают аккумуляторы с встроенной системой подогрева, которые увеличивают время автономной работы оборудования и уменьшают риск внезапных сбоев в условиях экстремально низких температур. Эти решения обеспечивают стабильность работы приборов даже при температуре ниже -30°C.

Современные технологии также позволяют существенно сократить время полевых работ. Так, системы ГНСС с функцией RTK обеспечивают высокую точность измерений даже при сложных метеорологических условиях,

минимизируя необходимость использования традиционного нивелирования, которое часто затруднено из-за высокого снежного покрова. В то же время, традиционные методы требуют значительных усилий для очистки точек измерений от снега и льда, что увеличивает время выполнения работ. Применение ГНСС-технологий особенно эффективно в северных регионах, где визуальный контакт между опорными точками часто невозможен. Однако следует учитывать, что такие системы требуют значительных начальных вложений, что делает их использование оправданным в крупных проектах. Дополнительно следует отметить, что международные стандарты, такие как ISO 17123-1:2014, устанавливают требования к проведению измерений в сложных климатических условиях, включая низкие температуры. Эти стандарты могут стать ориентиром для совершенствования российских нормативов и адаптации методов работы. Например, международные рекомендации также охватывают вопросы эргономики рабочей одежды и безопасности труда, что позволяет учитывать не только точность измерений, но и комфорт специалистов. Сравнение российских и зарубежных подходов к организации геодезических работ в зимний период способствует внедрению передовых решений, повышающих эффективность и точность измерений.

Геодезические работы в зимний период требуют значительной адаптации оборудования, методов работы и подготовки специалистов. Использование современных технологий и соблюдение нормативных требований позволяет минимизировать риски и повышать точность измерений. Таким образом, обеспечение качества и безопасности геодезических работ в зимнее время становится ключевым аспектом их успешного выполнения.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51872-2002. Геодезия и картография. Общие требования
2. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
3. СБЦ. Сметные нормы на инженерные изыскания. Приложение 2
4. ПТБ-88. Правила техники безопасности при выполнении геодезических работ.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Тагиров В. Р., Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Опасные производственные объекты представляют собой повышенный источник риска для людей, экологии и экономики. Эффективное управление рисками на таких объектах является ключевым условием их безопасной эксплуатации. Федеральный закон № 116-ФЗ устанавливает правовые основы для обеспечения промышленной безопасности, включая требования к идентификации, анализу и минимизации рисков на ОПО [1].

Идентификация и классификация рисков

Идентификация рисков начинается с определения всех возможных опасностей на объекте. Этот процесс включает анализ характеристик технологических процессов, используемых веществ и оборудования. Согласно методическим рекомендациям, необходимо выделять зоны приемлемого, повышенного и недопустимого риска [2].

Моделирование аварийных ситуаций, например, с использованием анализа деревьев отказов и событий, позволяет предсказывать развитие возможных аварий и оценивать их последствия.

Оценка рисков включает количественный анализ вероятности аварий и тяжести их последствий. Для минимизации используются технические и организационные меры, такие как установка систем автоматической защиты и регулярное обучение персонала [3].

Федеральный закон № 116-ФЗ играет ключевую роль в системе управления промышленной безопасностью, регламентируя порядок идентификации опасностей, декларирования промышленной безопасности и проведения экспертизы ОПО. Он также устанавливает ответственность эксплуатирующих организаций за соблюдение требований промышленной безопасности и выполнение мероприятий по снижению рисков.

Анализ деревьев отказов

Метод анализа деревьев отказов позволяет выявить причинно-следственные связи между отказами оборудования и авариями. Он используется для прогнозирования вероятности аварийных ситуаций и разработки мер их предотвращения [2].

К количественным методам относятся построение F/N-кривых, которые позволяют оценивать социальный риск. Качественные методы, такие как проверочные листы, дают возможность идентифицировать основные опасности на объекте.

На одном из предприятий нефтегазовой отрасли в России внедрение системы мониторинга с использованием ГИС позволило сократить время

реакции на аварийные ситуации на 25 % . Устойчивый рост применения геоинформационных технологий на предприятиях нефтегазового комплекса, наметившийся в последнее время, обусловлен не только развитием возможностей самих ГИС, но и тесной интеграцией данных информационных систем с GPS-технологиями [4]. Подобные технологии активно применяются и за рубежом, например, в Норвегии и Японии.

Рекомендации по снижению рисков

Снижение рисков на ОПО достигается за счет комплексного подхода:

1 Внедрение автоматизированных систем контроля и мониторинга.

2 Регулярное проведение аудитов безопасности.

3 Постоянное обучение и аттестация персонала.

Эффективное управление рисками на опасных производственных объектах невозможно без интеграции современных методов анализа и использования нормативно-правовой базы. Федеральный закон № 116-ФЗ обеспечивает основу для системного подхода к обеспечению безопасности, минимизируя вероятность и последствия аварий.

Список литературы

1 Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. (ред. от 08.08.2024). Режим доступа: https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-21071997-n-116-fz-o/

2 Методические указания по надежности технических систем и техногенному риску / сост. В.И. Томаков, М.В. Томаков. — Курск: ЮЗГУ, 2017. – 112 с.

3 Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / под ред. М.И. Фалеева. — М.: Деловой экспресс, 2022. – 235 с.

4 Горшенина Е.Л. Безопасность нефтеперерабатывающего комплекса / Е.Л. Горшенина. - Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург, 2024. С. 2447-2451.

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОДУКТОПРОВОДОВ

Танина П.С., Солопова В.А., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Постоянное совершенствование системы охраны труда необходимо для достижения значительных улучшений в условиях труда. Одно из ключевых направлений в данной сфере – оценка рисков, которые представляют собой потенциальные угрозы на предприятии, а также разработка мероприятий по их ликвидации или минимизации до возникновения аварийных ситуаций и несчастных случаев. Широко известно, что газоконденсатные месторождения и газотранспортные системы в целом являются участками повышенной вероятности возникновения серьезных опасностей, аварий и пожаров, которые могут привести к производственным травмам [1].

Продуктопроводы являются важными компонентами транспортной инфраструктуры. Они обеспечивают безопасную и эффективную доставку жидких и газообразных веществ. Однако, как и любая инфраструктура, продуктопроводы сопряжены с определенными рисками, в том числе и травматизмом. Анализ травматизма при эксплуатации продуктопроводов представляет собой важную задачу, требующую комплексного подхода и учета множества факторов [2].

Основными причинами травматизма являются различные технические неисправности, влияние окружающей среды, нарушение правил безопасности и человеческий фактор в целом.

Технические неисправности подразумевают неисправности оборудования, такие как утечки газа, аварийные разрывы продуктопроводов или неисправности насосов. Такие происшествия могут привести к серьезным травмам, а чтобы этого не допустить, необходимо регулярно обслуживать и контролировать состояние продуктопроводов.

Экстремальные погодные условия, например, сильные дожди, снегопады и морозы могут оказывать негативное влияние на состояние продуктопроводов, тем самым, увеличив риск травматизма. Первостепенными мерами для минимизации риска возникновения производственных травм являются регулярный мониторинг состояния продуктопроводов и использование защитных экранов и укрытий [3].

Несоблюдение инструкций по технике безопасности, а также игнорирование предупредительных сигналов и знаков может поспособствовать возникновению травм на производстве. Важно проводить регулярные инспекции и обучение по вопросам безопасности.

Человеческий фактор, такой как недостаточная квалификация, невнимательность и ошибки работников, может стать причиной несчастных

случаев, производственных травм. Ключевую роль в минимизации риска играют грамотное обучение персонала, а также внедрение системы контроля за соблюдением технологических процессов [4].

Согласно статистическим отчетам, основные причины травматизма распределяются по частоте возникновения в соотношении, представленном на рисунке 1.

Рисунок 1 – Причины аварий на продуктопроводах по статистическим данным

Из рисунка можно сделать вывод о том, что наличие положительного заключения экспертизы промышленной безопасности и (или) технического диагностирования не является гарантией безопасности оборудования и не всегда отражает его фактическое состояние. Чаще всего аварии происходят из-за технических неисправностей оборудования.

Для того, чтобы понять, как часто при эксплуатации продуктопроводов получают травмы, был проведен анализ аварийности и травматизма, который выявил, что за последние 5 лет на поднадзорных объектах произошло 23 аварии и 15 несчастных случаев со смертельным исходом [5].

Всего в течение 5 лет в результате аварий и несчастных случаев травмы различной степени тяжести получили 35 человек, из них:

- 21 человек из числа персонала, обслуживающего технические устройства;
- 5 человек из числа инженерно-технических работников, в обязанности которых входит организация безопасной эксплуатации технических устройств;
- 3 работника организаций, в которых произошёл несчастный случай, не связанный с эксплуатацией оборудования, работающего под избыточным давлением;
- 6 человек, не являющихся работниками организации, в которой произошёл несчастный случай.

Чаще всего пострадавшими в результате несчастных случаев при эксплуатации продуктопроводов, становится обслуживающий персонал (52% от общего числа пострадавших).

Учитывая высокие риски, связанные с эксплуатацией продуктопроводов, крайне важно провести всестороннюю оценку текущего состояния охраны труда и разработать стратегию по минимизации травматизма. Реализация предложенных мероприятий поможет обеспечить безопасность работников и снизить количество несчастных случаев в будущем [6].

Для достижения целей необходимо обратить внимание на несколько ключевых аспектов. Во-первых, провести анализ процедур управления охраной труда для выявления проблемных областей. Во-вторых, организовать регулярное обучение сотрудников по безопасности, включая практические занятия. Важно также внедрить систему отчетности и мониторинга для отслеживания инцидентов, а также создать анонимный канал для сообщений о нарушениях.

Комплексный подход позволит существенно снизить уровень травматизма и создать безопасную атмосферу на производстве.

Список литературы

1 Корнеева, С.А. Анализ причин возникновения аварий на магистральных трубопроводах / С.А. Корнеева – Москва: Вестник магистратуры, 2019. – №3. – С. 21-23.

2 Петров, П.П. Безопасность эксплуатации трубопроводного транспорта: учебное пособие / П.П. Петров. – Санкт-Петербург: Политехника, 2019. – 300 с.

3 Сидоров, С.С. Оценка рисков при эксплуатации магистральных продуктопроводов / С.С. Сидоров, А.В. Михайлова. – Екатеринбург: Уральский университет, 2022. – №5. – С. 180-185.

4 Васильев, И.В. Анализ производственного травматизма нефтедобывающей отрасли / И.В. Васильев. – Киров: Научное образование, 2022. – №4. – С. 251-254.

5 Абчук, Е.В. Аварии и несчастные случаи в нефтяной промышленности России / Е.В. Абчук, М.В. Кляуз, А.С. Евдокимов.– Москва: Охрана труда, 2019. – №2. – С. 249-251.

6 Фомин, С.Л. Анализ травматизма в нефтегазовой отрасли / С.Л. Фомин, Е.Е. Фомина.– Москва: Охрана труда, 2017. – №7. – С. 161-164.

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Цыцеева М.О.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Сточные воды газоперерабатывающих заводов являются побочным продуктом процессов добычи и очистки в газовой промышленности и оказывают значительное воздействие на окружающую среду. Эти сточные воды содержат смесь химических веществ, включая углеводороды и радиоактивные материалы, которые могут привести к различным проблемам для экосистем, водных ресурсов и здоровья человека.

Одной из основных проблем, связанных с этими сточными водами, является высокая концентрация в них токсичных веществ, таких как соединения БТЭКС (бензол, толуол, этилбензол, ксилол), тяжелые металлы, такие как ртуть, мышьяк и свинец. Эти вещества могут вызвать загрязнение воды, нанести ущерб экосистемам и приводить к долгосрочному загрязнению почвы и подземных вод. Кроме этого, загрязняющие вещества, содержащиеся в сточных водах, могут накапливаться в тканях водных организмов и проникать в пищевую цепочку, нанося вред более крупным животным и, в конечном счете, людям [1].

Сточные воды газоперерабатывающих предприятий помимо химического загрязнения водных объектов являются источником их теплового загрязнения. Сброс нагретых сточных вод изменяет температуру водоемов, оказывая значительное воздействие на водные экосистемы. Это изменение температуры особенно вредно для рыб и других организмов, чувствительных к определенным температурам, поскольку снижает уровень кислорода и влияет на их способность к выживанию [2].

Примером экологических последствий сброса сточных вод с газоперерабатывающих предприятий является регион Марцеллус Сланец на северо-востоке Соединенных Штатов. Процесс гидравлического разрыва пласта, используемый для извлечения природного газа в этом регионе, приводит к образованию миллионов галлонов сточных вод, загрязняющих поверхностные и подземные водные объекты радиоактивными веществами, тяжелыми металлами вблизи очистных сооружений.

Испарение летучих органических соединений (ЛОС) из резервуаров для хранения сточных вод и сжигание избыточного количества газов на факелах приводит к выделению различных загрязняющих веществ в атмосферный воздух, включая метан, мощный парниковый газ. Эти выбросы способствуют образованию озона, твердых частиц и влияют состояние объектов окружающей

среды, а также вносят значительный вклад в изменение климата, изменяя погодные условия и ухудшая респираторные заболевания людей.

Особое внимание должно уделяется химически загрязненным сточным водам, для которых необходимо проведение специальной обработки. Канализационные очистные сооружения (КОС) должны проектироваться для обеспечения требуемой степени очистки сточных вод и включать стадии механической, физико-химической очистки, глубокую доочистку, обеззараживание [3].

Сброс очищенных и неочищенных сточных вод на сушу может изменить состав почвы, что приводит к присутствию тяжелых металлов, солей и углеводородов, что может повлиять на показатели качества почвы и снизить ее плодородие. Это также может изменить микробные сообщества и препятствовать росту растений.

Возросший объем сточных вод создает проблему для очистных сооружений, которым приходится перерабатывать больше отходов, чем они были рассчитаны. Это может привести к перегрузке и переполнению сооружений, что может привести к разливам и загрязнению близлежащих источников воды.

В дополнение к объему отходов изменение климата также усугубляет последствия загрязнения. Повышение температуры и изменение характера выпадения осадков могут привести к повышению уровня загрязняющих веществ в водных объектах. Это может оказать негативное воздействие на состояние экосистем и людей, которые от них зависят.

Укрепление нормативно-правовой базы имеет важное значение для обеспечения того, чтобы методы удаления сточных вод не наносили вреда окружающей среде, со строгими рекомендациями по очистке и удалению сточных вод. Поэтому важно разработать способы очистки и утилизации сточных вод безопасными и экологически безвредными методами.

На газоперерабатывающих заводах применяются передовые методы очистки сточных вод, включая безводные или водосберегающие технологии удаления газов, что позволяет существенно снизить воздействие на окружающую среду.

Метод биологической адсорбции фактически представляет собой комбинацию двух этапов. В первом этапе используются для адсорбции свободных веществ в сточных водах. Во втором этапе используется для разложения загрязняющих веществ на дно воды, что является принципом физического очищения.

Однако на предприятиях данной отрасли промышленности часть сточных вод не поддается биологической очистке из-за высокого солесодержания, большой загрязненности химическими реагентами и нефтепродуктами. В целях обезвреживания не очищаемых промышленных стоков широко практикуется подземное захоронение их в глубокие поглощающие горизонты. Применение этого эффективного метода защиты окружающей среды от загрязнения обусловлено геологическим строением нефтегазоносных районов и

технологическими особенностями предприятий данной отрасли промышленности. Газовые месторождения характеризуются геологической изученностью и наличием многочисленных разведочных скважин. Это позволяет выбрать необходимый поглощающий горизонт и использовать соответствующие скважины для закачки промышленных стоков на начальной стадии разработки месторождения.

В целом, эффективные подходы к очистке сточных вод включают усовершенствованную фильтрацию, химическую обработку для нейтрализации вредных веществ и биологическую обработку для расщепления органических загрязнителей. Принятие этих мер имеет решающее значение для защиты почвенных ресурсов, биоразнообразия и обеспечения здоровья и благополучия сообществ, проживающих вблизи газоперерабатывающих предприятий. При этом возникает необходимость в установлении строгих экологических норм и в проведении постоянного мониторинга для предотвращения потенциальных экологических рисков и рисков для здоровья населения, связанных с промышленными сточными водами [4].

Таким образом, воздействие сточных вод газоперерабатывающих заводов на окружающую среду проявляется в ухудшении экологического состояния всех ее объектов: атмосферного воздуха, почвенного покрова, водоемов и водотоков, флоры и фауны. Поэтому заслуживает внимания внедрение безводных или водосберегающих методов газоудаления, приводящих к значительному сокращению образования сточных вод.

Список литературы

1 Курбанов, Ж. Х. Очистка промышленных сточных вод Мубарекского ГПЗ от органических загрязнений с помощью электрохимического метода / Ж. Х. Курбанов, В. П. Гуро, С. Н. Расулова, О.К. Рахмонов // Universum: технические науки. - 2023. - № 11. – С. 56-59

2 Пыстина, Н. Б. Экологические аспекты развития газохимических производств в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке / Н. Б. Пыстина, Е. Е. Ильякова, Э. Б. Бухгалтер // Территория Нефтегаз. - 2010. - № 2. – С. 45-48

3 Танрыгулыева, М. Очистка городских сточных вод. Этап обеззараживания очищенной воды / М. Танрыгулыева, Г. Ораев, А. Нурягдыева // Вестник науки. 2023.- № 6.

4 Вайцель, А. А. Механические методы очистки сточных вод / А.А. Вайцель // Наука, образование и культура. 2019. - № 3. – С. 49-55

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ИСТОЧНИКОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Изучение причин загрязнения водных объектов, и их предотвращение, на сегодняшний день является важной задачей в связи с растущей антропогенной нагрузкой. Под качеством воды в целом понимается характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования. При этом критерии качества представляют собой признаки, по которым производится оценка качества воды. Для оценки экологического состояния водных объектов в РФ используется индекс загрязнения воды (ИЗВ) [1].

Определение ИЗВ является наиболее популярным критерием оценки степени загрязненности вод в Российской Федерации. Этот индекс является типичным аддитивным коэффициентом и представляет собой среднюю долю превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов [2].

ИЗВ рассчитывают по шести показателям, имеющим наибольшие значения приведенных концентраций, независимо от того превышают они предельные концентрации или нет.

Класс качества воды – это уровень качества воды, устанавливаемый в интервале числовых значений свойств и состава, характеризующий её пригодность для конкретного вида водопользования.

Для исследования процессов загрязнения поверхностных водных объектов были отобраны пробы в реке Таналык в Республике Башкортостан в период с 2021 по 2023 г.

Для проведения исследования были выбраны следующие точки отбора проб:

– точка № 1 – на расстоянии 500 м от села Самарское вверх по течению реки;

– точка № 2 – в районе моста в селе Самарское;

– точка № 3 – на расстоянии 650 м от моста вверх по течению реки;

– точка № 4 – на расстоянии 500 м от села вниз по течению;

– точка № 5 – река Бузавлык, являющаяся притоком р. Таналык, на расстоянии 2 км от места слияния с ней, вблизи одноименной деревни. В данной точке вода отбиралась в связи с тем, что данный водный объект находится в зоне влияния карьера «Юбилейный», на котором происходит добыча и обогащение медной руды, и деятельность которого может влиять на состав и свойства воды не только р. Бузавлык, но и исследуемой р. Таналык;

– точка № 6 – река Таналык на расстоянии 2 км вверх по течению от места слияния с притоком р. Бузавлык;

– точка № 7 – расположена на участке, где происходит слияние реки Таналык и ее притока реки Бузавлык. Эта точка отбора проб воды расположена на расстоянии 3,5 км от населенного пункта с. Самарское.

Месторасположение точек отбора проб отмечено на рисунке 1.

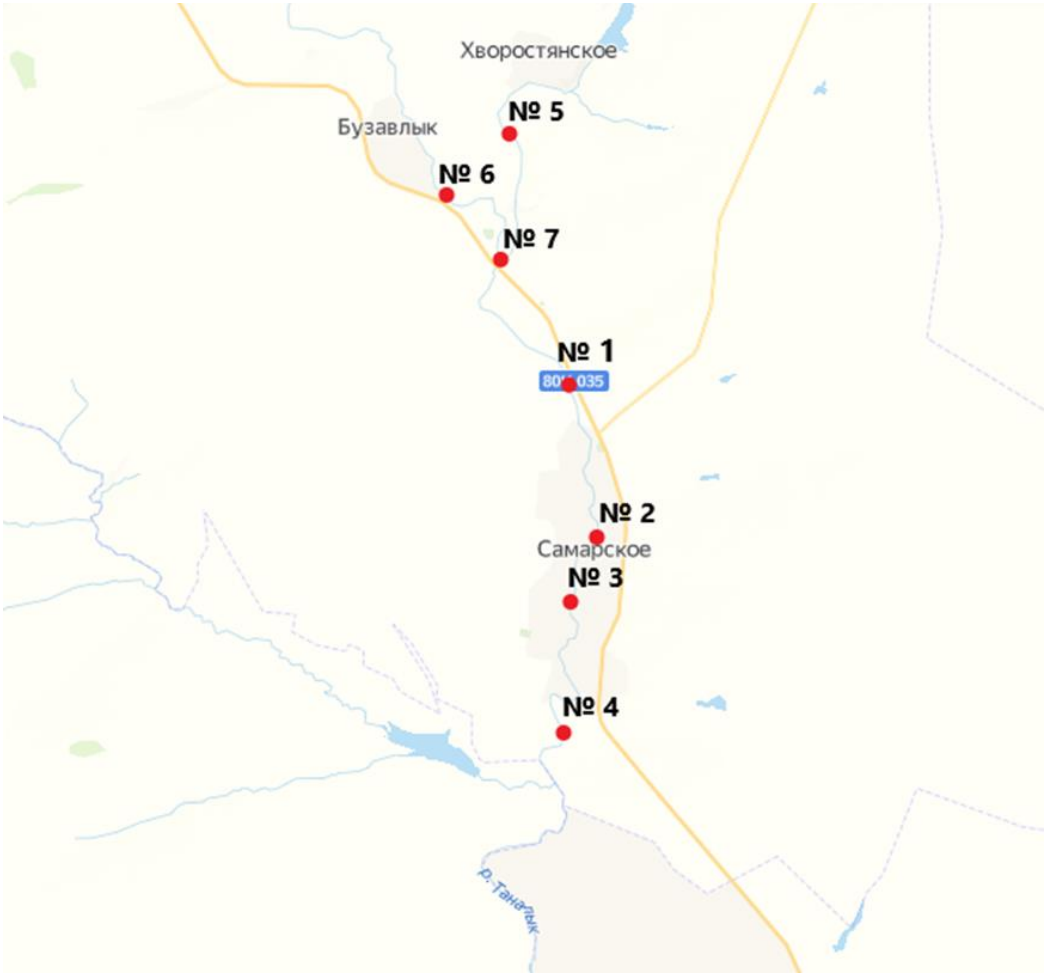


Рисунок 1 – Месторасположение точек отбора про

В таблице 1 приведены значения ИЗВ и соответствующий класс качества воды.

Таблица 1 – Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Значения ИЗВ	Классы качества вод	Воды
до 0,2	I	Очень чистые
0,2 – 1,0	II	Чистые
1,0 – 2,0	III	Умеренно загрязненные
2,0 – 4,0	IV	Загрязненные
4,0 – 6,0	V	Грязные
6,0 – 10,0	VI	Очень грязные
> 10,0	VII	Чрезвычайно грязные

Расчет ИЗВ производился по следующим показателям: взвешенные вещества, гидрокарбонаты, хлориды, кальций, цинк и медь.

Результаты расчета индекса загрязнения воды реки Таналык представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика индекса загрязнения воды водного объекта

Место отбора проб	Значение индекса загрязнения воды		
	2021 г.	2022г.	2023 г.
Точка № 1	1,24	1,78	2,28
Точка № 2	1,72	2,46	3,34
Точка № 3	1,56	2,43	3,10
Точка № 4	1,68	2,49	2,99
Точка № 5	-	2,45	2,21
Точка № 6	-	3,24	3,67
Точка № 7	-	2,98	2,92

В результате расчета можно сделать вывод о том, что значение ИЗВ в 2021 г варьируется от 1,24 до 1,72. Вода, умеренно загрязненная III класса качества. Наблюдаются самые низкие значения по железу и магнию, самые высокие значения по взвешенным веществам, цинку и меди.

В 2022 году умеренно загрязненная вода III класса качества определяется в точке № 1 (1,78). Самые низкие значения наблюдаются по сульфатам и магнию, самые высокие по взвешенным веществам, гидросульфидам и меди.

В остальных точках качество воды ухудшается. ИЗВ изменяется от 2,43 в точке № 3, до 3,24 в точке № 6. Качественное состояние воды характеризуется как загрязненная, относится к IV классу качества.

В 2023 году во всех точках вода характеризуется как загрязненная, IV класса качества. Значение индекса загрязнения воды изменяется от 2,21 до 3,67. В точке № 6 (3,67) наблюдается наибольшее значение, так как вода здесь подвержена влиянию деятельности ООО «Башкирская медь», точка № 5 (2,21) имеет наименьшее значение индекса загрязнения. Следовательно, в точке № 7 происходит их слияние и разбавление, индекс загрязнения становится 2,92. Самые низкие значения наблюдаются по сульфатам и магнию, самые высокие по взвешенным веществам, меди и гидросульфидам) [3].

Таким образом, вода р. Таналык по индексу загрязнения относится к IV классу качества. Вода в данном водном объекте характеризуются как загрязненная.

Проблема водоснабжения доброкачественной водой в достаточном количестве одной из главных проблем человечества на сегодняшний день.

Индекс пригодности - дифференцированная оценка качества воды по химическим, физическим и биологическим показателям качества. Индекс пригодности дает объективную оценку степени загрязнения исследуемого водного объекта и характеризует качество состояния объекта по нескольким видам показателей [4].

В ходе исследования индекс пригодности рассчитывался по таким показателям, как запах, pH, цветность, содержание взвешенных веществ, содержание хлоридов, сульфатов.

Так, в летнее время в 2021 и 2022 годах индекс пригодности водного объекта изменяется в пределах от 1,99 до 2,2 баллов (рисунок 2).

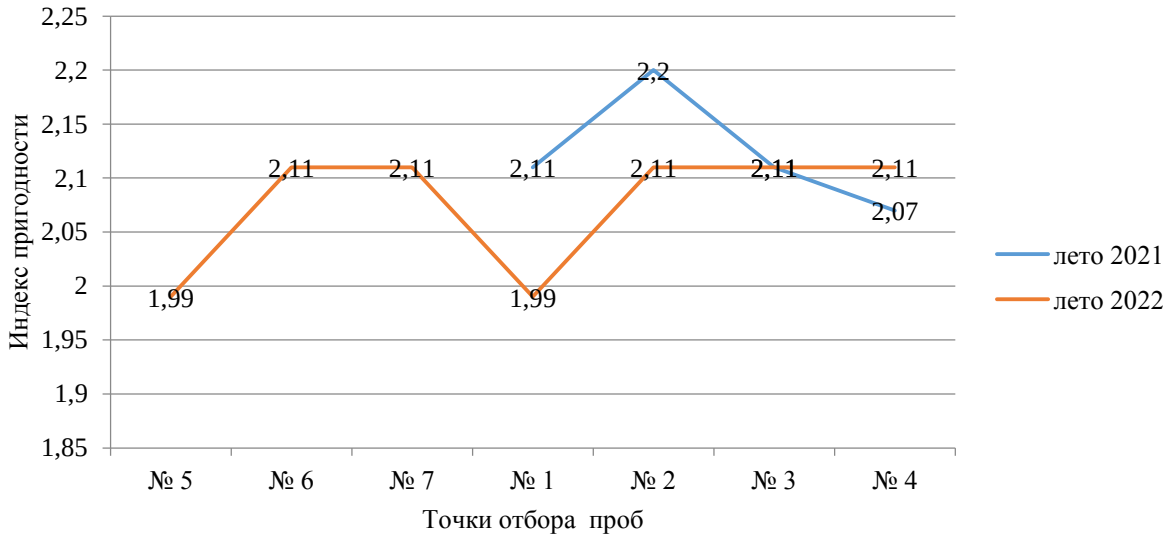


Рисунок 2 – Значения индекса пригодности воды в летний период

Можно сделать вывод, что вода водного объекта по существующей классификации в 2021 году оценивается как загрязненная во всех точках отбора проб (индекс пригодности составляет 2,07 - 2,2), вода является пригодной для хозяйственно-питьевого пользования, но со специальной очисткой в случае технической целесообразности, для культурно-бытового водопользования вызывает сомнения. А в летний период 2022 года индекс пригодности составляет 1,99 – 2,11. По сравнению с 2021 годом значение индекса уменьшилось, но тем ни менее, качественное состояние воды во всех исследуемых точках оценивается как вода загрязненная, пригодная для хозяйственно-питьевого водопользования.

Установлено, что наибольшее значение индекса пригодности наблюдается в точке № 2 (2,2 балла) в летний период 2021 года, что больше чем в 2022 на 0,9 баллов. Наименьшее значение индекса пригодности отмечено в точках № 1 и № 5 (1,99 баллов) в летний период 2022 года. Из этого можно сделать вывод, что по индексу пригодности вода за два летних периода исследования остается загрязненной.

Индекс пригодности в зимний период в течение двух лет изменяется от 2,11 до 2,44. Причем в 2023 году его значение уменьшилось в 1,1-1,2 раза за счет увеличения содержания взвешенных веществ (рисунок 3).

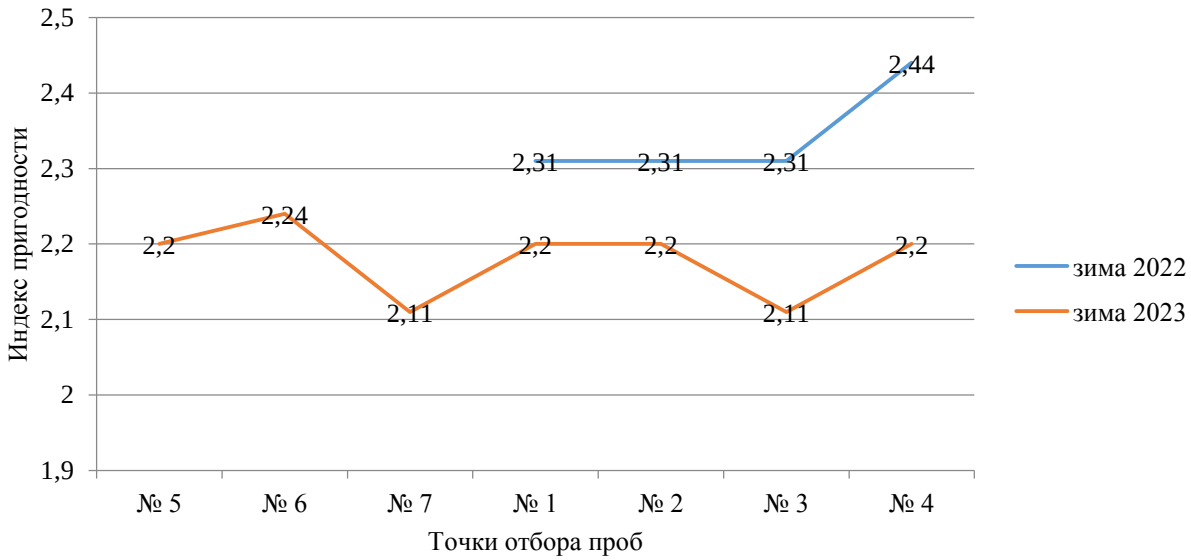


Рисунок 3 – Значения индекса пригодности воды в зимний период

Так, в 2022 г в зимний период индекс пригодности воды составлял 2,31-2,44 балла, в зимний период 2023 г от 2,11 до 2,24 баллов.

Наибольшее значение индекс пригодности принимает в точке № 4 (2,44) в зимний период 2022 года, наименьшее в точках № 3 и № 7 (2,11) в зимний период 2023 года.

Таким образом, по результатам расчетов индекса пригодности удалось установить, что во всех исследуемых точках в зимний и летний периоды вода в реке Таналык является загрязненной и пригодной для хозяйственно-питьевого пользования только после специальной очистки в случае технической целесообразности, для культурно-бытового водопользования использование данного водного объекта вызывает сомнение.

Обеспечение экологического равновесия и полное удовлетворение потребностей населения и общественного хозяйства водой возможны при улучшении качества воды и водного режима рек, рациональном использовании воды предприятиями всех отраслей общественного хозяйства и воссоздании водных ресурсов. Всем промышленным и сельскохозяйственным предприятиям следует:

– проводить мероприятия по экономному использованию водных ресурсов и внедрению оборотного водоснабжения;

– применять современные эффективные технические средства и технологии, чтобы предотвратить большие потери воды и не образовывать загрязнение воды;

– контролировать качество и количество сброшенных в водные объекты промышленных стоков.

Список литературы

1 Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс].: Федер. закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ // КонсультантПлюс : справочная правовая

система / разраб. НПО «Вычисл. математика и информатика». – Москва : Консультант Плюс, 1997-2025. – Режим доступа : http://www.consultant.ru. – 23.01.2025.

2 Бурлибаев, М. Ж. Оценка качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям на примере реки Иле / М. Ж. Бурлибаев, Э. А. Турсунов, Ж. К. Туреніязова // Гидрометеорология и экология. – 2009. – № 1(52). – С. 94-101. – EDN UWDJHQ.

3 Никаноров, А.М. Комплексная оценка качества поверхностных вод суши / А.М. Никаноров, В.П. Емельянова // Водные ресурсы. – Л: Гидрометиздат, 2005. – Т. 32. – №1. – С. 61- 69.

4 Ильбулова, Г. Р. Динамика содержания тяжелых металлов в донных отложениях реки Таналык в зоне воздействия горно-обогатительного комбината / Г. Р. Ильбулова // Научный альманах. – 2018. – № 11-2(49). – С. 192-196. – DOI 10.17117/na.2018.11.02.192.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Цыцеева М.О.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Экологическая оценка является важным инструментом, обеспечивающим снижение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. В условиях ускоренного промышленного развития и увеличения антропогенной нагрузки на экосистемы её значение приобретает особую актуальность. Современная экологическая оценка включает анализ всех компонентов природной среды, таких как воздух, вода, почва, биоразнообразие и здоровье населения, и направлена на предотвращение или минимизацию экологических рисков [1].

Экологическая оценка определяется как процесс анализа воздействия хозяйственной деятельности на природные системы. Согласно Федеральному закону № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», она является обязательной для всех проектов, которые могут оказывать значительное воздействие на экосистемы. Цели экологической оценки включают своевременное выявление и предотвращение экологических рисков, обеспечение экологической безопасности, рациональное использование природных ресурсов, а также разработку компенсирующих мероприятий для минимизации вреда [2].

Основными функциями экологической оценки являются превентивная, контрольная, информационная и оценочная. Превентивная функция направлена на выявление рисков ещё до начала реализации проектов, что позволяет снизить вероятность негативных последствий. Контрольная функция обеспечивает соблюдение экологических стандартов и нормативов, установленных законодательством, посредством мониторинга состояния окружающей среды. Информационная функция предполагает предоставление точных данных о состоянии экосистем для различных заинтересованных сторон, включая органы власти, предприятия и общественность. Оценочная функция позволяет анализировать эффективность реализованных природоохранных мероприятий и предлагать пути их дальнейшего совершенствования [3].

Экологическая оценка включает несколько этапов. Первоначально проводится сбор данных о текущем состоянии компонентов природной среды. Этот этап предполагает изучение фоновых значений качества воздуха, воды и почвы, анализ биоразнообразия и оценку устойчивости экосистем к антропогенным воздействиям. Затем осуществляется идентификация источников загрязнения, где определяется состав, объём и пространственное распространение выбросов и сбросов. На следующем этапе моделируется возможное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду,

включая прогнозирование изменений в экосистемах и оценку потенциального ущерба для здоровья населения. Завершающими этапами являются разработка природоохранных мероприятий, согласование их с заинтересованными сторонами и мониторинг эффективности внедрённых решений [4].

Для проведения экологической оценки применяются разнообразные методы, среди которых выделяются полевые исследования, лабораторный анализ, моделирование и геоинформационные системы (ГИС). Полевые исследования включают отбор проб воздуха, воды и почвы, которые затем анализируются в лабораториях для определения концентрации загрязняющих веществ. Моделирование позволяет прогнозировать распространение загрязнителей с учётом климатических условий и рельефа местности, а ГИС-технологии используются для создания детализированных карт экологического состояния территорий

Правовые аспекты экологической оценки играют ключевую роль в её реализации. В России экологическая оценка регламентируется Федеральным законом № 7-ФЗ, который устанавливает требования к проведению оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологическому мониторингу и нормированию. На международном уровне экологическая оценка регулируется Парижским соглашением по климату, которое направлено на снижение выбросов парниковых газов, и Орхусской конвенцией, предоставляющей доступ общественности к экологической информации и процессам принятия решений. Применение стандартов ISO 14001 способствует гармонизации подходов к экологической оценке и внедрению передового опыта [5].

Несмотря на значимость экологической оценки, её применение сталкивается с рядом проблем. Основными из них являются фрагментарность экологического мониторинга, недостаточное финансирование природоохранных мероприятий, а также несовершенство нормативно-правовой базы. Во многих регионах отсутствуют интегрированные системы экологического мониторинга, что затрудняет комплексный анализ состояния окружающей среды. Высокая стоимость инновационных технологий и сопротивление бизнеса также создают препятствия для эффективного внедрения экологической оценки.

Перспективы развития экологической оценки связаны с использованием инновационных технологий, таких как автоматизированные системы мониторинга, искусственный интеллект и дистанционное зондирование. Эти инструменты позволяют более точно анализировать состояние окружающей среды, прогнозировать возможные последствия хозяйственной деятельности и разрабатывать эффективные меры для минимизации ущерба. Совершенствование нормативно-правовой базы и развитие международного сотрудничества также играют важную роль в повышении эффективности экологической оценки.

Таким образом, экологическая оценка является неотъемлемым элементом устойчивого развития, обеспечивая баланс между промышленным развитием и сохранением окружающей среды. Её значение заключается в интеграции

природоохранных технологий в процесс проектирования и эксплуатации объектов, что способствует снижению экологических рисков, улучшению качества жизни населения и повышению конкурентоспособности предприятий. Современные подходы к экологической оценке требуют дальнейшего совершенствования, что позволит не только снизить антропогенное воздействие, но и обеспечить более эффективное использование природных ресурсов.

Список литературы

1 Гришин, И.В. Экология промышленных объектов: анализ и мониторинг / И.В. Гришин. – Москва: Академия, 2019. – 165 с.

2 Об охране окружающей среды [Электронный ресурс].: Федер. закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ // КонсультантПлюс : справочная правовая система / разраб. НПО «Вычисл. математика и информатика». – Москва : Консультант Плюс, 1997-2025. – Режим доступа : http://www.consultant.ru. – 29.12.2024.

3 Гусев, И.В. Природоохранные технологии в газопереработке / И.В. Гусев // Газовая промышленность. – 2019. - №3. - С. 34–40.

4 Давыдова, О.М. Экологическая безопасность и устойчивое развитие / О.М. Давыдова. – СПб.: СПбГУ, 2021. – 135 с.

5 Международная организация по стандартизации. ISO 14001. Системы экологического менеджмента, 2015. – 56 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОБРА ОБЫКНОВЕННОГО НА ВОДООХРАННЫЙ ЛЕС РЕКИ КИНДЕЛЯ

Тимахович Н. В., Гарицкая М. Ю., канд. биол. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Ташлинский район занимает площадь 344 тысячи гектар. Леса покрывают лишь незначительную часть территории района, на площади 20 тысяч га. [6]. Рядом с селом Кинделя, протекает река с одноименным названием-Кинделя, являющаяся правым притоком реки Урал. По берегам реки произрастают насаждения, которые относятся к пойменным лесам. Особое значение этих лесов связано с выполнением ими ценных функций: водоохранных, руслоукрепляющих, берегозащитных и противоэрозионных. Территория, примыкающая к акваториям водных объектов, является водоохраной зоной. Ширина водоохранной зоны реки Кинделя составляет 200 метров. Леса, входящие в эту зону, являются водоохранными [2]. Они регулируют водный режим рек и водоемов, защищают водосборы от заиления и загрязнения, способствуют увеличению подземных вод, переводя поверхностный сток в почвенный, снижают температуру воды в реках, защищают берега рек от разрушения. Между рекой и лесом на её берегах существует неразрывная связь.

В последние десятилетия наблюдается ухудшение состояния лесов, вызванное засушливым климатом и снижением жизнеустойчивости спелых и перестойных насаждений. Река мелеет от гибели деревьев по берегам, от их завалов в русле, от размывов берегов. Река Урал и ее притоки, испытывая ухудшение гидрологического режима, связанного с нерегулярными разливами, мелеют. В настоящее время мелеющую реку Кинделя активно заселяет бобр речной, и его влияние распространяется на прибрежный лес.

Исследование проводились на участке водоохранного леса, входящего в лесной фонд Ташлинского лесничества, в квартале 2, выделах 9, 26 и 27.

Изучаемые насаждения произрастают по левому и правому берегам реки Кинделя [6]. Правобережные насаждения расположены неширокой до 25 метров полосой, включают в себя: тополь черный **(Populus nigra)**, тополь белый (**Populus alba**), иву белую (**Salix alba**), ольху черную (**Alnus glutinosa),** вяз гладкий (**Ulmus laevis)**, единичные деревья клена ясенелистного (**Acer negundo**), ясеня зеленого (**Fraxinus pennsylvanica**). Под пологом леса произрастает подрост клена ясенелистного и ясеня зеленого. Основная часть древостоя тополей относится к спелым и перестойным. Ширина Левобережных насаждений составляет 100-120 метров. Состав древостоя отличается большим числом деревьев клена ясенелистного.

Речной бобр (Castor fiber) является самым крупным из встречающихся в Оренбургской области грызунов. Общая длина его тела составляет 1 метр, а масса достигает 30 кг, в нашей местности живет в береговых норах длиной до

нескольких десятков метров, выходы из которых расположены под водой. Живет группами до 6 особей. В спячку не впадает. Корм на зиму заготавливает осенью. Питаются бобры свежими ветками и корой, сваленных ими деревьев, а также прибрежной травянистой растительностью [1]. Замечено что осину, толщиной 5-7 см бобр валит за пару минут. С деревом диаметром 20 см справляется за одну ночь. Но нередко приходится видеть деревья толщиной более 30 см сваленные этими грызунами. Свежие погрызы на стволах и кучки стружек, хорошо заметны издали. В летнее время бобры питаются сочными травянистыми растениями. Речной бобр обитает на всей территории Оренбурской области, за исключением Домбаровского, Светлинского и Ясненского районов. В пойме реки Урал и образующих водную сеть рек Кош, Кинделя и Иртек бобр обитает очень давно. Первое упоминание связано с Яицкими казаками в 16-17 веках. К эндемичному виду в нашей местности ученые относят европейского бобра, численность которого резко снизилась в послевоенные годы 20 века. Поэтому с 1961 года в Кинделинский охотничий заказник были выпущены 39 бобров из Воронежской области, среди которых были канадский и европейский виды [3]. С того времени бобры успешно акклиматизировались и заселили уральскую пойму.

Первый подсчет пострадавших от бобров деревьев был проведен в январе 2020 года. Общая протяженность маршрута составила 2750 м. Движение осуществлялось по льду на реке и осматривался левый и правый берега. Учету подлежали все деревья с признаками повреждений, с подточенной корой на стволе, с подточенными стволами, растущие, сухостойные, а также валежные. Подточенные деревья по окружности как правило погибают. Всего за учет было насчитано 66 поврежденных и 114 погибших деревьев. Кроме деревьев возраста старших классов, учитывался уничтоженный подрост и включался в общее количество погибших деревьев. Зимний учет позволил увидеть, что бобры активны и в этот период. Следуя по дорожке следов бобра, были обнаружены свежие погрызы ивы белой. На противоположном берегу обнаруженны 8 тополей, у которых бобры повредили стволы до сердцевины.

Второй учет погрызов бобров, в октябре 2020 года показал, что в летний период бобры питаются молодыми деревьями ясеня обыкновенного и клена ясенелистного, на что указывали пеньки, срезанные наискосок. Всего было учтено 14 поврежденных и 44 погибших дерева. Основная доля погибших деревьев – это подрост клена и ясеня. Новых поврежденных деревьев старших возрастов было обнаружено в количестве 11 шт. Также наблюдались 3 участка берега на месте старых бобровых нор. Осенние учеты 2021-2022 гг. на этих участках показали незначительное снижение поврежденного подроста по сравнению с учетами 2020 года. По своему запасу, наиболее повреждаемая порода на участке - тополь, поэтому он был выбран для определения количества поврежденных деревьев от общего кол-ва деревьев этого вида, растущих на исследуемом участке.

В результате проведенных исследований выявили, что на участке реки Кинделя протяженностью 2750 м повсеместно наблюдается присутствие бобра

обыкновенного. Установлено, что воздействие бобра на водоохранную лесную экосистему носит негативный характер. Так пятая часть деревьев тополя оказалась поврежденной бобрами, а из 110 деревьев 50 являются погибшими. Наблюдения в течении 2 лет показали, что 8 тополей с поврежденными стволами погибли, 8 деревьев по последнему учету являются сухостойными. Общее количество всех поврежденных деревьев, подроста и кустарников на изучаемом участке составляет 310 шт. Молодые деревья уничтожаются в течение нескольких часов, а взрослые – по бóльшей части повреждаются и, затем, в течение нескольких лет, усыхают. Уничтожение тополей ведет к распаду коренных тополевых насаждений и на смену коренным породам приходит клен ясенелистный, активно заселяющий наши леса. В отличие от тополей это дерево значительно уступает им в качестве «насоса», поддерживающего уровень грунтовых вод.Кроме этого было обнаружено 24 провала старых бобровых нор, а также 12 обвалов берега, где присутствуют остатки упавших деревьев, с имеющимися на стволах признаками погрызов бобрами. Из других экологических нарушений были обнаружены вытаптывания пологих берегов реки сельскохозяйственными животными, захламление берегов мусором, а также русла реки в местах завалов.

Ухудшение состояния лесной экосистемы на фоне сухого жаркого климата влечет к негативным изменениям речной экосистемы, что может нарушить экологическую стабильность территории [4].

Для поддержания жизнеспособности водоохранных лесов в местах обитания бобров необходимо своевременно проводить санитарно-оздоровительные мероприятия, убирать сухостойные и поваленные деревья и проводить лесовосстановительные работы в местах, где деревья отсутствуют. Одновременно должны приниматься меры по регулированию численности бобра на реках бассейна реки Урал.

Список литературы

1. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР. - Киров // Волго-Вятское кн. изд-во. - 1974. -Т.1. –С 573.

2. Воробьев Г.И. Лесная энциклопедия // Г.И. Воробьев // Советская инциклопедия. – 1986. – Т 1. – С 563.

3. Пояснительная записка к Проекту организации и ведения лесного хозяйства Ташлинского лесхоза Оренбургского управления лесами, том 1. – Пенза. – 1996. – С 259.

4. Энциклопедия «Оренбуржье»: том 1. Природа. – Калуга // Золотая аллея. – 2000. – С 192.

5. Алейников А.А. Состояние популяции и средообразующая деятельность бобра европейского на территории заповедника «Брянский лес» и его охранной зоны. – Москва. – 2010. – С 160.

6. Лесохозяйственный регламент Ташлинского лесничества Оренбургской области. – Пенза. – 2008. – С 235.

УГЛЕРОДНЫЙ НАЛОГ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ

Тимахович Н. В., Гарицкая М. Ю., канд. биол, наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Климатическая тематика играет ключевую роль в развитии мировой экономики с учетом проявления разных факторов. Естественные факторы, связанные с циклом солнечной активности, оказывают влияние на увеличение средней температуры земли, антропогенные факторы (вырубка лесов, распашка земель, загрязнение окружающей среды отходами производства и транспорта) воздействуют на изменения климата всей планеты человечества. Выброс углерода в атмосферу, который в свою очередь являются одним из парниковых газов, влечет за собой повышение средней температуры земли, что может со временем привести к непредсказуемым экологическим последствиям. Поэтому многие страны мира применяют различные механизмы государственного регулирования, направленные на снижение выбросов и содержание углерода в атмосфере. Например, согласно Парижскому соглашению 2015 года таким механизмом было достижение мировой экономики углеродной нейтральности путем введение углеродного налога, который станет главным экономическим инструментом, ограничивающим выбросы диоксида углерода в атмосферу.

Углеродный налог – это обязательная плата за использование ископаемого топлива: нефти, угля, газа. Именно сжигание этих продуктов приводит к выделению углекислого газа в атмосферу, где он может сохраняться довольно длительное время. В связи с этим, необходимо отметить, что основными объектами экологического налогообложения становятся наиболее энергоемкие производства, такие как черная и цветная металлургия, угольная промышленности, нефтегазовая. Взыскание с них платы является одним из существенных способов возмещения ущерба, причиненного природе, формировании у производителей побудительных мотивов на развитие и активное внедрение зеленых технологий и сокращение добычи ископаемых энергоносителей [1].

На международном уровне, в энергетической сфере, были поставлены цели на декарбонизацию к 2050 году и отказ от органического ископаемого топлива. Объяснение данного отказа демонстрирует стремление к значительному сокращению выбросов парниковых газов, основным из которых является диоксид углерода, вызванный антропогенной деятельностью, что документально было зафиксировано в Парижском соглашении 2015 года. Позже появляются разные концепции по достижению климатической нейтральности. Так в 2019 году Европейская комиссия представила концепцию перехода Европейского союза (Далее – ЕС) к экономике с нулевым выбросом углерода к 2050 г. Другая концепция Европейский зеленый курс «The European

Green Deal», ставила главной целью достижение климатической нейтральности. Расходы ЕС на ближайшие десятилетия по бюджету предусматриваются в размере 1 трлн. евро, при общем планируемом объеме инвестиций в размере 2.6 трлн. евро [5]. Получается, что данные концепции направлены на ликвидацию использования неэкологичных ресурсов на основе разных квот, тарифов и ставок налогов. Например, на территории ЕС действует система квот «European Union Emission Trading Scheme» (Далее – EU ETS), которая занимается стимулированием сокращения выбросов углекислого газа, распространяющаяся на более энергоемкие отрасли промышленности. С 2005 года EU ETS устанавливает максимальный ежегодный объем выбросов. Лимит на выбросы газов каждый год уменьшается. По состоянию на 2023 год лимит выбросов диоксида углерода составлял 1.5 млрд. т., нарушение данной нормы влечет за собой наложение штрафов на компании [2].

Согласно данным Всемирного банка в 2023 году в мире было реализовано более 73 концепций по установлению тарифов на выбросы углерода, которые охватили 39 национальных и 33 субнациональных юрисдикций. Они уже охватили 11,66 гигатонн (Гт) CO2-эквивалента, на долю которых приходится примерно 23 % всех глобальных выбросов парниковых газов. Если посмотреть по странам мира, в которых введены данные концепции, следует отметить, что они распределены неравномерно. Так, по состоянию на 31 марта 2023 года, следует отметить, что самая высокая ставка углеродного налога была введена в Уругвае – 155,87 долл. США, за метрическую тонну эквивалента CO_2. В Финляндии, которая стала первой в мире страной, которая ввела налог на выбросы углерода в 1990г., ставка налога на эти выбросы составляла 83,74 долл. США, за метрическую тонну эквивалента CO_2. В Казахстане ставка налога на на выбросы CO_2 по состоянию на 31 марта 2023 г равнялась 1,12 долл. Для сравнения в Польше ставка налога составляла 0,08 долл. США. Различные социальные и внутренние экономические факторы являются причиной значительных различий в налоговых ставках между разными странами [3]. Это затрудняет сложности установления оптимальных налоговых ставок на вредные вещества, что вызывает у научного сообщества стремление использовать различные политические и социальные аргументы по этому вопросу.

При введении углеродного налога в экономике разных государств следует учитывать так же уровень их благосостояния, потому что во многих развивающихся странах налоговая ставка как часть ВВП намного ниже, чем в более развитых странах. Кроме того, в таких странах большая часть населения, использует в виде топлива древесных уголь, за использование которого они будут платить гораздо больше, чем часть населения, которая использует природный газ. Поэтому в бедных странах введение углеродного налога негативно повлияет на благосостояние населения [4].

Парижское соглашение 2015 года затронуло и Российскую Федерацию. Уже через год был издан Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов». Согласно этому документу

Россия к 2030 году планирует обеспечить сокращение выбросов парниковых газов до 70 % по сравнению с уровнем 1990 года с учетом поглощающей способностью лесных и других экосистем и при условии устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития. Затем было множество государственных стандартов и постановлений, которые регламентировали выбросы парниковых газов. Одним их них стал и Федеральный закон от 02.07.2021 №296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов», который в свою очередь установил обязанность для ряда организаций отчитываться об объемах эмиссии парниковых газов. Действие закона распространяется на организации, чья деятельность за период до 1 января 2024 года будет сопровождаться выбросами парниковых газов 150 и более тыс. тонн CO2-эквивалента, а после 1 января 2024 года-50 тыс. тонн CO2-эквивалента [7].

Однако необходимо отметить, что в РФ до сих пор не взимается явная плата за выбросы углерода. Но существуют некоторые экологические налоги и сборы, взимаемые государством такие, как водный налог, транспортный налог, налоги и сборы за пользование объектами животными мира и недрами. Ставки по данным налогам значительно разнятся, и обладают фиксированным сбором за единицу объекта природопользования. Именно это не дает возможности провести анализ сравнительной характеристики экологических налогов [6]. В настоящее время наиболее приближенным к углеродному налогу является транспортный налог, однако средства от сбора этого регионального налога, как правило направляются на развитие дорожной инфраструктуры, и к регулированию выбросов углекислого газа в атмосферу он имеет косвенное отношение.

Наряду с вышеперечисленными концепциями, законами и указами 1 сентября 2022 года в юридическую силу вступил Федеральный закон от 06.03.2022 №34-ФЗ «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах РФ». Как отмечается в законе, в целях создания необходимых условий для сокращения выбросов парниковых газов и увеличения их поглощения субъекты Российской Федерации вправе провести на своих территориях эксперимент по ограничению выбросов парниковых газов. Постановлением Правительства Российской Федерации № 708 от 20.04.2022 координатором эксперимента определено Минэкономразвития России. Установленный законом лимит составил 20 тыс. тонн-эквивалента. Сахалинская область начала эксперимент первой из российских регионов с самого первого дня вступления закона в силу.

Суть эксперимента заключается установлением правительством квот на выбросы углекислого газа, за превышением которых компании обязаны платить, либо же покупать единицы выполнения квот у других регулируемых организаций, которые их не израсходовали [8]. Закон также представляет возможность организациям зачитывать в выполнение квоты покупку углеродных единиц, эмитированных в результате реализации климатических проектов [9]. Учет углеродных единиц ведется с использованием

специализированного реестра, что позволяет распространять действие системы обращения углеродных единиц на всю территорию России. Согласно постановлению правительства РФ № 1441 от 18.08.2022 «О ставке платы за превышение квоты выбросов эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов на территории Сахалинской области», размер платы составил 1 тыс. руб./т CO_2-эквивалента.

Для достижения углеродной нейтральности на Сахалине в первую очередь реализуются мероприятия, основанные на уже имеющихся и применяемых на практике технологиях. К ним относятся: мероприятия региональных программ, связанных с модернизацией системы ЖКХ и переводом котельных с высокоуглеродного топлива на газ, газификацией других объектов области, в том числе домохозяйств, переводом транспорта на газомоторное топливо, расширение парка электромобилей с формированием зарядной инфраструктуры, энерго-и ресурсосбережением. Ожидается, что их реализация к 2025 году позволит сократить эмиссию ПГ на 1 411 тыс. тонн CO2-эквивалента по сравнению с уровнем 2019 года.

По окончанию эксперимента Сахалинская область станет первым в России углеродно-нейтральным регионом. Планируется, что углеродная нейтральность будет достигнута Сахалином к концу 2025 года. Проведение эксперимента позволит отработать механизмы достижения углеродной нейтральности в субъектах Российской Федерации и в национальном масштабе, что будет способствовать достижению целей Стратегии долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года [8]. Достижение углеродной нейтральности Сахалинской области будет обеспечено за счет повышения энергоэффективности, технологической модернизации и структурных изменений. Вслед за Сахалином о своем желании принять участие в эксперименте по углеродному регулированию заявили Башкирия, Хабаровский край, Иркутская и Калининградская области.

Таким образом, обзор нормативно-правовых документов, а также зарубежный опыт применения и использования углеродного налога в Дании, Германии, Индии станет мотивацией у разных потребителей для поиска более «чистой» энергии. Появятся возможности контроля над промышленными отраслями с повышенным углеродным выбросом, ускорится экономический рост за счет значительного увеличения государственных доходов, что станет одним их главных акторов в управлении климатическими изменениями под названием «низкоуглеродная экономика».

Список литературы

1. Сергеева Н.В. Углеродный налог: перспективы применения и вызовы для российской экономики. // Экономика. Налоги. Право. – 2023. – №16. – С. 138-143.

2. Zhong J., Pei J. Border Carbon Adjustment: A Systematic Literature Review of Latest Developments. // SSRN. – 2022. – P 23.

3. Мингалева Ж.А., Старков Ю.В. Механизм налогообложения вредных выбросов: анализ с позиции институционального подхода. // Финансовый журнал. – 2020. – № 12. – С 25–38.

4. Serafeim G. Risks and opportunities from the transition to a low carbon economy: a business analysis framework. // Harvard Business School Technical Note. – 2022. – P 29.

5. Бобылев П., Семейкин А. «Зеленый» протекционизм Европы. Green protectionism in Europe // Энергетическая политика. – 2020. – №10. – С. 24-33.

6. Медведева О.Е., Соловьева С.В., Стеценко А.В. // Мировая климатическая повестка: экономические вызовы для России от введения Евросоюзом углеродного налога // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2021. – №2. – С. 39-48.

7. 9 Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» от 02.07.2021 №296-ФЗ: [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/ (Дата обращения 20.03.2024)

8. Постановление Правительства Российской Федерации № 1390 от 05.08.2022 «Об утверждении Правил исчисления и взимания платы за превышение квоты выбросов парниковых газов в рамках проведения эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов на территории Сахалинской области». [Электронный ресурс]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202208060001 (Дата обращения 20.03.2024)

9. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации № 248 от 11.05.2022 «Об утверждении критериев и порядка отнесения проектов, реализуемых юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями или физическими лицами, к климатическим проектам, формы и порядка предоставления отчета о реализации климатического проекта». [Электронный ресурс]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/prikaz_minekonomrazvitiya_rossii_ot_11_maya_2022_g_248.html.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНИЦАЛЬНО ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ НА МЕСТНОСТИ

Тишин Д. С., Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Геодезисты работают в условиях, связанных с риском для жизни и здоровья, неблагоприятные погодные условия, труднодоступные участки, а так же наличие опасных объектов. Данная работа посвящена процессу выявления потенциально опасных ситуаций на местности, который является критически важным этапом в геодезических изысканиях.

Потенциально опасные ситуации могут возникать в различных условиях среды: в городских и сельских местностях, на промышленных объектах и в природных зонах. Основные виды опасных ситуаций включают:

- Природные катастрофы (землетрясения, наводнения, ураганы и т. д.)
- Техногенные аварии (взрывы, пожары, разлив химикатов)
- Социальные конфликты и нарушения правопорядка

Выявление опасных ситуаций на местности осуществляется через мониторинг и прогнозирование.

Мониторинг – это система наблюдений и анализа состояния окружающей среды, вызванных антропогенными и природными причинами, это позволяет делать прогнозы этих изменений [1].

Прогнозирование, осуществляется математическими методами, исходными данными являются места опасных объектов и запасы веществ или энергии, так же при прогнозировании учитываются характер местности и метеорологические условия.

После выявления опасности проводят оценку рисков, которая включает в себя:

– Оценку вероятности возникновения события
– Оценку его возможных последствий
– Разработку мер по минимизации последствий
– Геодезия играет важную роль в предсказании потенциальных опасностей. На основе собранных геодезических данных можно осуществлять:
– Моделирование опасностей: создание моделей, предсказывающих поведения природных явлений, таких как потоки воды во время наводнения или динамика оползней.
– Разработка планов эвакуации: геодезические данные помогают планировать безопасные маршруты эвакуации и расположения укрытий.

Актуальные геодезические данные, от них зависит более эффективная система раннего предупреждения. Сеть мониторинга земной поверхности, основанная на геодезических методах, позволяет отслеживать изменения и

быстро реагировать на возможные угрозы. Важное значение это имеет в сейсмоопасных зонах, где даже небольшие изменения в рельефе могут указывать на активность тектонических плит.

С потенциально опасными ситуациями, могут и встретиться сами геодезисты на местности, как правильно это природные и техногенные процессы, к ним могут относиться:

– Подтопляемые территории
– Карст
– Склоновые процессы
– Подвижки поверхности земли в районах разрывных тектонических смещений
– Деформация поверхности (наклоны, смещения) в районах подрабатываемых территорий (откачка вод, газа или нефти) [2].

Для изучения опасных процессов создаются геодезические сети с опорными и деформационными пунктами. Характер и развитие процессов, оцениваются на основе результатов измерений, которое обеспечивает определение изменений высот и координат деформационных пунктов.

Помимо этого, геодезисты используют рекогносцировку – предварительное исследование местности с целью получения информации о её условиях, данный метод позволяет выявить, оползни или карстовые воронки.

Кроме этого, благодаря развитию современных технологий, выявлять потенциально опасными ситуациями, можно при помощи дронов, систем спутникового наблюдения и геолокационных приложений, которые позволяют собирать данные в реальном времени и быстрее реагировать на возникающие или уже возникшие угрозы, так же это ведет к более эффективному распределению ресурсов и повышению безопасности.

Предотвратить возникающие опасные ситуации при помощи геодезии можно моделирования опасности, и системы раннего предупреждения, при помощи актуальных геодезических данных, то безопасность самих геодезистов, во время работ поможет:

– Использование защитного снаряжения, ношение соответствующей защитной одежды, каски, перчаток и обуви.
– Регулярно проходить обучение и инструктаж, специалисты должны быть проинформированы о возможных рисках и методах их предотвращений.
– Планирование маршрутов, заранее планировать маршрут перемещения по объекту, избегая опасных зон
– Работа в команде. Выполнение работы в одиночку, значительно увеличивает риск несчастного случая, работа в паре или группой, обеспечит безопасность, так при необходимости, будет возможность оказать помощь друг другу.

Выявление потенциально опасных ситуаций – это непрерывный процесс, который требует постоянного мониторинга, анализа и обновления данных. С учетом роста числа природных и техногенных угроз усилия по улучшению

систем оценки рисков и предупреждения о них будут оставаться важными передовыми задачами [3].

Список литературы

1. Геодезические наблюдения за опасными природными и техногенными процессами [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://prezi.com/p/imbbnpkzg-nq/presentation/ (дата обращения: 06.01.2025).
2. Инженерно-геодезические изыскания в районах развития опасных природных и техноприродных процессов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cgnt.ru/publications/publication5/ (дата обращения: 06.01.2025).
3. Безопасность геодезических работ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.prom-terra.ru/articles/bezopasnost-geodezicheskikh-rabot.html (дата обращения: 06.01.2025).

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Тишин Д.С., Воробьев А.Л. канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современных условиях, когда точность геодезических измерений имеет решающее значение для различных отраслей промышленности, таких как строительство, картография и землеустройство, повышение качества получения исходных данных становится приоритетной задачей.

Точные измерения в геодезии нужны для предоставления надежной информации об объектах на земной поверхности для различных проектов, включая строительство, транспортные проекты, геологические и геотехнические исследования. Так, например точность важна для создания карт и планов, для обеспечения правильного отображения географических объектов, в строительстве и проектировании, поскольку ошибки и неточности измерений могут привести к серьезным последствиям, таким как дефекты конструкций, неправильный учет и т.д.

Правильное выполнение измерений, их точность в указанных работах регулируется понятием «метрологическое обеспечение», которое рассматривается как деятельность метрологических и других служб, направленных на создание эталонной базы и точности рабочих средств измерений.

В качестве показательного и простого процесса, регулируемого метрологическим обеспечением, является топографическая съемка, в процессе которой ведутся измерения: углов, расстояний, высоты и т. д. [1].

На основе данных топографической съемки, решаются следующие задачи:

- составление карт (планов) объектов землеустройства;
- подготовка документов для постановки земельного участка на кадастровый учет;
- получение разрешения на проведение инженерных коммуникаций на земельном участке.

Топографическая съемка производится специальными устройствами, с помощью которых находятся планово-высотное расположение точек объектов, расположенных на измеряемой территории [2].

Но при измерениях могут возникать различные неточности, которые возникают по разным причинам, среди которых можно выделить:

1) Естественные ошибки. Вызваны изменениями в природе, такие как: ветер, температура, влажность и т. д.

2) Инструментальные ошибки. Возникают из-за несовершенства конструкции или неправильной настройки геодезического прибора.

3) Субъективные ошибки. Связаны с человеческим фактором, таким как: зрения, осязания или слуха.

Так как же и каким образом, можно избежать неточности и повысить качество геодезических измерений?

Неточности во время измерений, во-первых, можно избежать путем устранения уже обозначенных причин, по которым они возникают. Во-вторых, можно повторно провести измерение с целью перепроверки. Ну, и, в-третьих, контролировать результаты подсчетом невязок.

Повышение качества измерений поможет получить более точные данные для кадастровых работ, снизит временные затраты, в целом повысится качество работы всех геоинформационных систем.

Естественные ошибки, возникающие из-за неблагоприятных погодных условий, можно избежать, если проводить измерения в отсутствие дождя, ветра, то есть, выбрать день с ясной погодой, это минимизирует влияние атмосферных условий на измерения, если измерения проводятся в гористой местности, то необходимо учитывать рельеф, который может повлиять на данные. Например, при установке нивелира, нужно следить за тем, чтобы прибор был установлен на ровной поверхности и на стабильной опоре.

Инструментальные ошибки можно устранить различными способами, такими как:

1) Регулярная калибровка геодезических приборов, поможет обеспечить их точность и надёжность;

2) С развитием современных технологий применять в работе GPS и ГЛОНАСС – систем, так же тахеометров с высокой точность, что может значительно повысить качество измерений;

2) Выбор подходящего времени для измерений, условия окружающей среды сильно влияет на качества проводимых измерений, если проводить в условиях стабильной атмосферы, то это поможет в получении более точных измерений;

3) Применение современных и стандартизованных методов измерений, таких как триангуляция и полигонометрия;

4) Проверка и повторное измерение территории.

Устранение субъективных ошибок. Для того чтобы провести точные измерения, необходимо заранее ознакомиться с объектом, который будет измеряться, провести контрольные измерения, чтобы сверить результаты, это поможет быстро выявить и исправить возможные ошибки. Работа с напарником - это позволит контролировать измерения и обмениваться мнениями, так же один человек может сосредоточиться на настройке прибора, а другой будет производить измерения [5].

В современных методах триангуляции используются глобальные навигационные спутниковые системы, GPS системы, они улучшают точность и скорость измерений, а так же технология RTK (Real-Time Kinematic) - это технология корректировки ошибок спутникового сигнала в режиме реального времени, которая позволяет корректировать данные о местоположении в

процессе съемки. Данная технология подразумевает более высокую точность измерений [3].

Современные методы полигонометрии так же используют систему RTK, это позволяет выполнять высокоточные изыскания на больших расстояниях, а также использовать лазерные сканеры, что дает возможность быстрой разработки высокоточных 3D – моделей местности [4].

Помимо этого, повысить качество и эффективность геодезических измерений, помогут применения специализированного программного обеспечения для обработки данных, такие как CAD, GIS и другие профессиональные геодезические программы.

В итоге можно констатировать, что повышение качества геодезических измерений является ключевым аспектом успешного выполнения проектов в области строительства, землеустройства и картографии. Современные технологии, такие как Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС), RTK, лазерные сканеры и программное обеспечение для обработки данных, значительно увеличивают точность и эффективность геодезических работ. Интеграция этих инновационных методов позволит не только минимизировать ошибки, но и ускорить весь процесс измерений, что, в свою очередь, ведет к более качественному и надежному результату.

Однако для достижения максимальных результатов также необходимо учитывать квалификацию геодезистов и внедрение современных стандартов и методик в повседневную практику. Постоянное развитие и адаптация к новым технологическим достижениям обеспечивает дальнейшее улучшение качества геодезических измерений, что имеет важное значение для устойчивого развития инфраструктуры и сохранения природных ресурсов. Использование комплексного подхода и современных технологий даст актуальные решения, соответствующие требованиям современного мира, делая геодезические измерения более надёжными и эффективными.

Список литературы

1. Метрологическое обеспечение геодезических измерений при проведении землеустроительных работ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.semanticscholar.org/paper/Метрологическоеобеспечение-геодезических измерений (дата обращения: 06.01.2025).

2. Топографическая съемка [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://top-geo.ru/articles/topograficheskaya-semka-chto-takoe (дата обращения: 06.01.2025).

3. Обзор алгоритмов триангуляции неявно заданной поверхности [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://masters.donntu.ru/2016/fknt/safonov/library/triangl_alg.pdf (дата обращения: 06.01.2025).

4. RKT – кинематика в реальном времени [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://aeromotus.ru/comparison-of-rtk-and-ppk-technologies/ (дата обращения: 06.01.2025).

5. Высшая геодезия. Высокоточные измерения [Электронные ресурс] – Режим доступа: https://www.geokniga.org/bookfiles/geoknigavysshaya-geodeziya-vysokotochnye-izmereniya.pdf (дата обращения: 09.01.2025)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЯХ

Туралиева К.А., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Геодезия – это наука об измерении и отображении земной поверхности с целью создания карт, планов и других географических материалов. Традиционно для этих целей использовались наземные методы съемки, такие как теодолитная съемка, нивелирование и тахеометрия. Однако развитие технологий привело к появлению новых методов, среди которых особое место занимают БПЛА.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) активно используются в различных сферах, включая геодезию и картографию. Применение дронов для выполнения геодезических измерений позволяет значительно ускорить процесс сбора данных, повысить точность результатов и снизить затраты по сравнению с традиционными методами.

Беспилотные летательные аппараты представляют собой воздушные суда, управляемые дистанционно или работающие в автоматическом режиме. В зависимости от типа конструкции и назначения различают несколько видов БПЛА:

- Квадрокоптеры: Наиболее популярный тип БПЛА, состоящий из четырех винтов, расположенных крестообразно. Отличаются хорошей маневренностью и устойчивостью;
- Самолётные БПЛА: Имеют фиксированные крылья и предназначены для длительных полётов на большие расстояния;
- Гексакоптеры и октокоптеры: Более сложные конструкции с шестью или восемью винтами соответственно, обеспечивающие повышенную стабильность и грузоподъемность.

Для проведения геодезических измерений БПЛА оснащаются различными устройствами:

- Камеры высокого разрешения: Позволяют делать качественные фотоснимки, используемые для создания ортофотопланов и цифровых моделей рельефа;
- GPS/ГЛОНАСС-приемники: Обеспечивают точную привязку изображений к географическим координатам;
- Лазерные сканеры: Используются для создания трехмерных моделей местности путем измерения расстояний до объектов с помощью лазеров.

Современные технологии стремительно меняют облик традиционных профессий, и геодезия не стала исключением. Внедрение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в геодезическую практику открыло новые горизонты для специалистов, предоставив целый ряд преимуществ, которые трудно переоценить:

- высокая скорость съемки: Дроны могут быстро покрывать большие площади, что особенно важно при работе над крупными проектами, такими как строительство дорог, железных дорог, трубопроводов и других инфраструктурных объектов;

- точность измерений: Современные БПЛА оснащены высококачественными камерами и лазерными сканерами, которые позволяют получать детальные изображения местности с высокой точностью;

- безопасность: Использование дронов снижает риск для персонала, так как не требует присутствия человека непосредственно на месте проведения работ;

- доступ к труднодоступным местам: БПЛА могут легко добраться до мест, недоступных для традиционных методов съемки, таких как горные районы, болота, леса и другие сложные ландшафты;

- снижение затрат: Использование дронов может существенно сократить расходы на проведение геодезических работ за счет уменьшения количества необходимого оборудования и персонала.

Несмотря на все преимущества, использование БПЛА в геодезии сталкивается с рядом проблем таких как:

- регулирование: Законодательство многих стран ограничивает полеты дронов над населенными пунктами и другими чувствительными зонами. Необходимо получить соответствующие разрешения и соблюдать правила безопасности;

- погода и условия окружающей среды: Полет дронов может быть затруднен или невозможен в плохую погоду, такую как сильный ветер, дождь или снегопад;

- ограниченная продолжительность полета: Большинство коммерческих дронов имеют ограниченное время автономной работы, что требует частых посадок для замены батарей;

- качество данных: Несмотря на высокую точность оборудования, ошибки могут возникать из-за помех, неправильного позиционирования или человеческого фактора.

Беспилотные летательные аппараты нашли широкое применение в геодезии благодаря своим уникальным возможностям и преимуществам. Один из основных методов использования БПЛА — топографическая съемка, включающая планирование маршрута, аэрофотосъемку и обработку данных для создания ортофотопланов и цифровых моделей рельефа (ЦМР). Другой важной областью применения является мониторинг строительства, где БПЛА выполняют регулярные облеты объекта, собирают актуальные данные и сравнивают их с проектом для контроля за выполнением работ. [1,2].

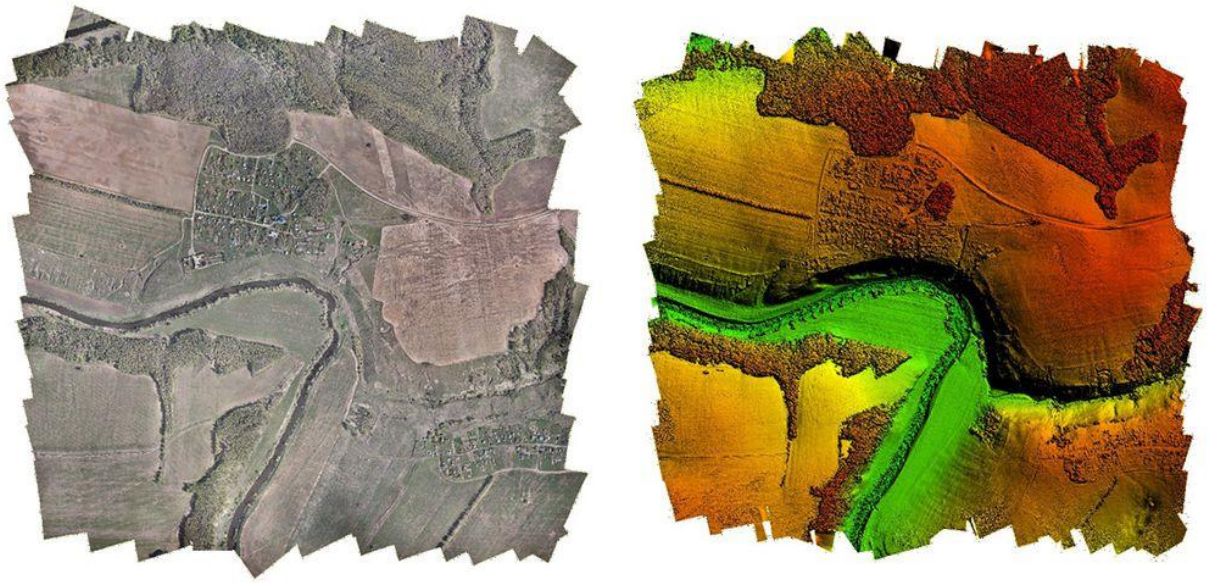


Рисунок 1 – Пример цифровой модели рельефа (ЦМР)

Кроме того, БПЛА используются для оценки состояния мостов, дорог, трубопроводов и других инженерных сооружений, проводя осмотры и анализируя полученные фото- и видеоматериалы для выявления повреждений и деформаций. В землеустройстве и кадастровых работах БПЛА помогают определять границы земельных участков, составлять кадастровую документацию и обновлять карты землепользования.

Также БПЛА активно применяются в экологическом мониторинге для оценки состояния лесов, водоемов и других природных объектов, а также в изучении последствий чрезвычайных ситуаций, таких как наводнения, пожары, землетрясения и аварии. Наконец, в археологии БПЛА способствуют поиску и изучению древних памятников через аэрофотосъемку и последующий анализ данных.

Использование БПЛА в геодезических работах регулируется теми же стандартами, что и традиционные методы съемки. Однако есть некоторые особенности.

Точность измерений: Для получения точных результатов с помощью БПЛА необходимо учитывать погрешности навигационных систем, качество камер и программного обеспечения для обработки данных. Это может потребовать дополнительных калибровок оборудования и применения специальных методов обработки изображений.

Регулирование использования воздушного пространства: Использование БПЛА регулируется Федеральным законом № 60-ФЗ « Воздушный кодекс Российской Федерации », а также подзаконными актами, такими как приказ Минтранса России от 31.07.2009 N 128 (ред. от 29.05.2023) Об утверждении Федеральных авиационных правил « Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации » [3,4].

Для коммерческих операций с использованием БПЛА требуется получение лицензии на выполнение аэрофотосъемки и других видов

геодезических работ. Также оборудование должно соответствовать требованиям безопасности и сертификации.

Применение БПЛА в геодезических измерениях подчиняется общим стандартам и правилам, но требует учета специфики этого метода и соблюдения нормативных актов, касающихся использования воздушного пространства и технического оснащения.

Развитие технологий БПЛА продолжается, и в будущем можно ожидать следующих изменений:

- Увеличение продолжительности полета: Разработка новых источников питания и систем управления энергией позволит увеличить время автономного полета;
- Повышение точности оборудования: Улучшенные сенсоры и алгоритмы обработки данных обеспечат ещё большую точность измерений;
- Автоматизация процессов: Дальнейшая автоматизация процессов планирования полетов и обработки данных упростит работу геодезистов;
- Расширение законодательной базы: Усовершенствование регулирования использования БПЛА для облегчения доступа к воздушному пространству.

По мнению студентов, изучающих геодезию и современные методы проведения измерений, использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в геодезических работах представляет собой значительное продвижение в развитии отрасли. Данная технология не только облегчает и ускоряет процессы сбора данных, но и увеличивает их точность и надежность. Особого внимания заслуживает способность БПЛА работать в труднодоступных местах, где традиционные методы требуют значительных временных и трудовых затрат.

Тем не менее, нельзя игнорировать тот факт, что применение БПЛА сопряжено с определенными трудностями. К ним относятся зависимость от погодных условий и необходимость соблюдения законодательных норм в различных странах. Однако эти препятствия постепенно преодолеваются благодаря прогрессу в области технологий и улучшению нормативной базы.

Таким образом, будущее геодезии будет неразрывно связано с внедрением передовых технологий, таких как использование БПЛА. Специалисты нового поколения должны быть готовы к работе с такими инновациями и уметь применять их на практике. Это позволит им оставаться конкурентоспособными профессионалами и внести важный вклад в развитие отрасли.

Список литературы

1. БПЛА в геодезии, возможности и перспективы – AEROMOTUS [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://aeromotus.ru/uavs-in-geodesy-opportunities-and-prospects/
2. Что нужно знать при подготовке БПЛА к геодезическим миссиям? - Skymec [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://skymec.ru/blog/drone-use-cases/geodeziya/podgotovka-k-geodezicheskim-missiyam/
3. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 08.08.2024).

4. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 N 128 (ред. от 29.05.2023) "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации".

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Файзулина С.Р., Савченкова Е.Э.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В настоящее время существует значительное количество теоретических и экспериментальных исследований, посвященных закономерностям тепломассообмена во время пожаров в помещениях с ограждающими конструкциями, имеющими форму параллелепипеда или цилиндра. Однако объем информации о влиянии сложной геометрии помещений на параметры термогазодинамики математических моделей остается крайне ограниченным, и литература по этой теме практически отсутствует. [1]

Целью расчета тепломассообмена с использованием математических моделей в условиях пожара является выявление динамики изменения параметров газовой среды в промышленном помещении, а также оценка опасных факторов, связанных с пожаром, степени нагрева ограждающих конструкций и воздействия тепла или других факторов пожара на людей и материальные ценности.

К основным задачам по расчёту динамики опасных факторов пожара (ОФП) относят:

-определение критической продолжительности пожара, которая определяет необходимое время эвакуации работников;

-расчёт фактических пределов огнестойкости строительных конструкций промышленного помещения;

-расчёт расходов систем дымоудаления и приточной вентиляции.

-определение временного отрезка срабатывания тепловых, концентрационных, дымовых, радиационных и комбинированных детекторов в системах пожарной безопасности;

-расчёт термогазодинамической картины пожара (обстановки на пожаре);

-определение величины безопасного расстояния (для эвакуации людей, расстановки оборудования и т. д.). [5]

Полученные характеристики динамики опасных факторов пожара (ОФП) применяются при решении следующих задач пожарной безопасности:

-анализ объёмно-планировочных и конструктивных решений проектируемых, реконструируемых и существующих зданий и сооружений;

-выбор и оптимизация толщин огнезащитных покрытий строительных конструкций;

-проектирование автоматических систем пожарной сигнализации, дымоудаления и автоматического пожаротушения;

-проведение пожарно-технических экспертиз и расследований пожаров;

-разработка планов эвакуации и пожаротушения.

Математические модели расчета динамики опасных факторов пожара:
Интегральные математические модели расчетов динамики опасных факторов пожара:

Интегральные математические модели расчёта динамики опасных факторов пожара позволяют прогнозировать средние значения параметров состояния среды в помещении для любого момента развития пожара.

С их помощью находят среднеобъёмные величины температуры, массовых концентраций кислорода, плотности, огнетушащего вещества, токсичных продуктов горения и оптической плотности дыма. Основным преимуществом интегральной модели является быстрый и низко трудоёмкий уровень инженерных расчетов динамики опасных факторов пожара. [2]

Для расчета критической продолжительности пожара используют следующие параметры:

- повышение температуры:
- потеря видимости:
- уровень понижения содержания кислорода:
- учитывается каждый из газообразных токсичных продуктов горения.

Зонные математические модели расчета динамики опасных факторов пожара:

Зонные математические модели расчёта динамики опасных факторов пожара учитывают существование в помещении характерных зон, таких как факел пламени с конвективной колонкой над ним, припотолочный слой нагретого дыма и воздушная зона с практически неизменной температурой. [3]

Основные преимущества зонных моделей:

- быстрота и низкая трудоёмкость инженерных расчётов динамики опасных факторов пожара;
- использование закономерностей теплового и гидродинамического взаимодействий струйного течения со строительными конструкциями с использованием условного разбиения на характерные области (критические точки, области ускоренного течения, переходные области и области автомодельного течения).

Полевые (дифференциальные) математические модели расчета динамики опасных факторов пожара:

Полевые (дифференциальные) математические модели расчёта динамики опасных факторов пожара — это наиболее сложные в математическом отношении модели**,** которые позволяют рассчитать для любого момента развития пожара значения всех параметров состояния во всех точках пространства внутри помещения.

Основное достоинство таких моделей заключается в том, что требуемые параметры являются полями температуры, скорости, давления, концентрации компонентов газовой среды и частиц дыма во всем объеме помещения.

Различия между математическими моделями обусловлены различным уровнем учета деталей термогазодинамической картины пожара. Это, в свою

очередь, влияет на точность расчетов, которые необходимы для обеспечения безопасности людей при выборе параметров систем пожарной безопасности. [4]

Наиболее надежной моделью является полевая (дифференциальная) математическая модель, предназначенная для расчета динамики опасных факторов пожара. Эта модель учитывает максимальное количество реальных факторов, связанных с пожаром, однако она требует значительных трудозатрат. В некоторых случаях применение этой модели для стандартных расчетов может быть нецелесообразным.

Для выполнения подобных расчетов наиболее подходящими являются зонные математические модели, поскольку их точность зависит от использования дополнительной экспериментальной информации, которую можно получить без значительных затрат труда. [5]

Список литературы

1 ГОСТ 31369-2021 (ИСО 6976:2016). Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава. – Москва: Российский институт стандартизации, 2021. –53 с.

2 ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда. Пожарвзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения [Электронный ресурс]. - Режим доступа https://docs.cntd.ru/document/1200160696

3 Василенко, В.А. Горение и взрыв (расчет основных параметров): методические указания. / В.А. Василенко, Л.Г. Проскурина, И.В. Ефремов – Оренбург: ОГУ, - 2008. – 38 с.

4 Илюшов, Н.Я. Пожаровзрывобезопасность. Основы теории горения : учебное пособие / Н.Я. Илюшов. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 160 с.

5 Савченкова, Е.Э. Определение температур вспышки и воспламенения горючих жидкостей: методические указания / составитель Е.Э. Савченкова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2022.– 16 с.

6 Савченкова, Е.Э. Основы теории горения и взрыва: учебное пособие / Е.Э. Савченкова А.И. Байтелова, Е.Л. Горшенина [и др.]; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2023. - 180 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/196880_20231205.pdf.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР ВОЛГО-УРААЛЬСКОЙ НГП

Фатюнина М.В.,
Куделина И.В., канд. геол.-минерал. наук,
Леонтьева Т.В., канд. геол.-минерал. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Все структурные формы можно классифицировать по их происхождению на три основные категории: тектонические, седиментационные и постседиментационные. Однако на практике нередко встречается также четвертый тип — смешанные или комбинированные формы (тектоно-седиментационные и седиментационно-тектонические).

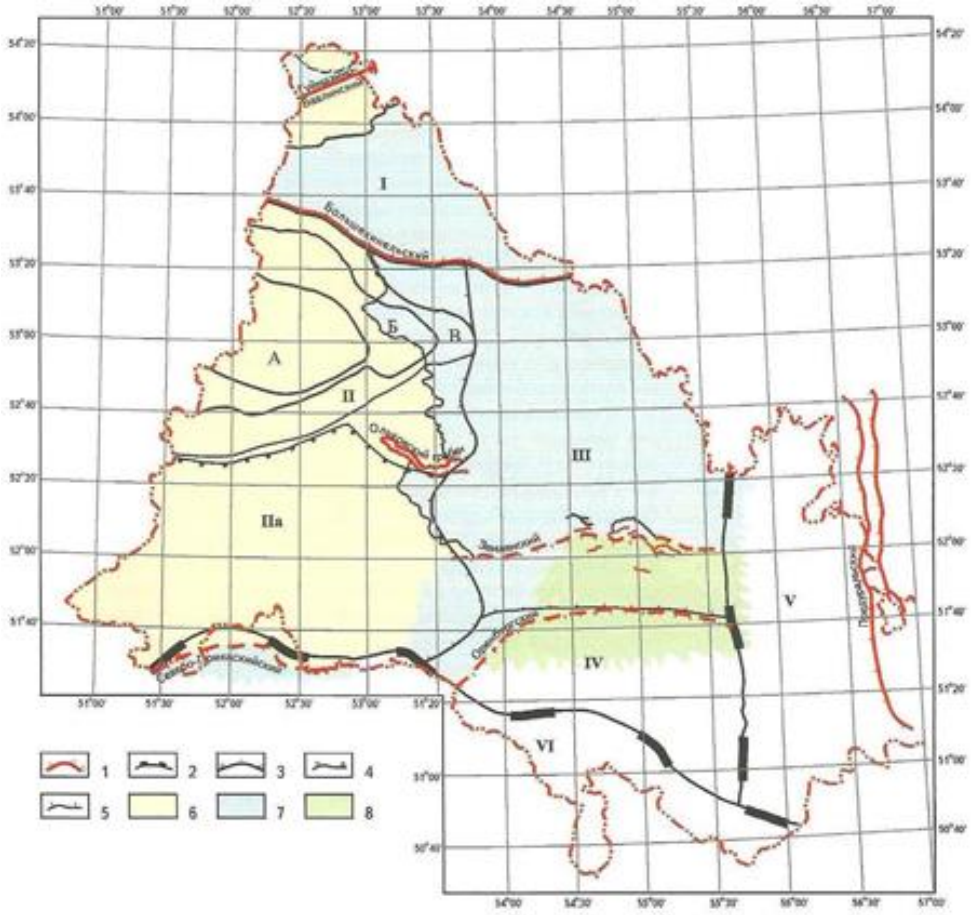
При формировании группы тектонических структур ключевую роль играют активные тектонические процессы, приводящие к дроблению и складкообразованию земной коры. Эти процессы часто сопровождаются разрывами сплошности и смещением горных пород. На этой основе выделяются два типа структур: пликативные (без разрывов сплошности) и структурно-дизъюнктивные или приразломные [1].

Тектонические структуры преимущественно развиваются в пограничных районах крупных тектонических элементов Волго-Уральской провинции. Они основаны на разрывных нарушениях древнего заложения (глубинных разломах), которые создают шовные зоны между структурами высших порядков.

Примерами подобных структур служат Большекинельский, Байтуганский и Оренбургский валы в Оренбургской области (рисунок 1), зона Жигулевских дислокаций в Самарской области, в том числе Акташско-Новоелховский вал в Татарстане и Краснокамско-Полазненский и Лобановский валы в Пермском крае.

К структурам седиментационного типа относятся поднятия и зоны накопления нефти и газа, сформировавшиеся без непосредственного влияния тектонических процессов [2]. Наиболее характерными и часто встречающимися представителями этого типа являются биогермно-рифовые образования разного возраста в бортовых зонах Камско-Кинельской системы прогибов и связанных с ними структур. Для таких структур характерно отсутствие поднятий в нижней части девонского разреза, появление их в средней части в результате роста рифовых тел, где они достигают максимальной амплитуды, и постепенное уменьшение амплитуды выше по разрезу. В данном случае рифовое тело выступает в качестве ядра поднятия. Помимо рифов, ядром могут выступать песчаные образования, такие как бары, эрозионные останцы, либо неравномерное уплотнение песчано-глинистых осадков. Наличие ядра любого

происхождения всегда сопровождается структурами облекания, которые формируются в более молодых отложениях.



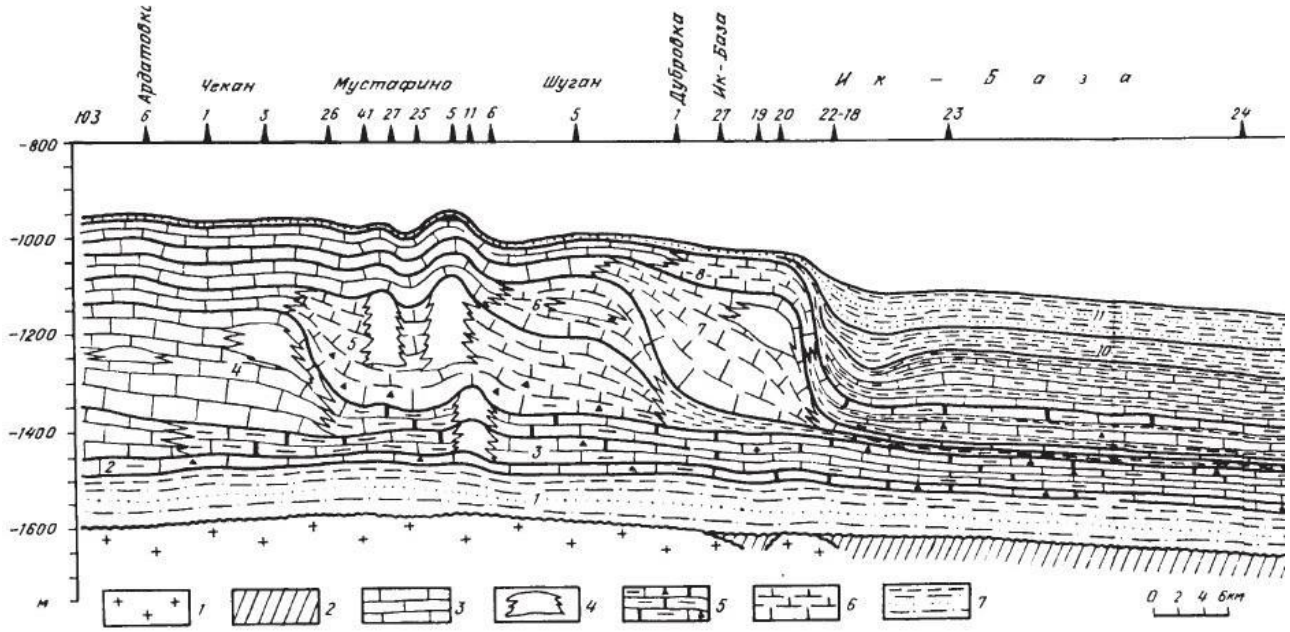
1 - глубинные разломы; границы тектонического районирования: 2 I порядка, 3 - П порядка, 4,5- более мелких порядков; элементы тектонического районирования: I- Южный склон Татарского свода, П- Бузулукская впадина, Па-ее южное погружение, Ш- Восточно-Оренбургское сводовое поднятие, IV- Соль-Илецкий выступ, V- Предуральский прогиб, VI- Прикаспийская синеклиза; Муханово-Ероховский прогиб: А - центральная часть, Б - внутренняя бортовая зона, В- внешняя бортовая зона; отложения вскрытые под девоном: 6- породы кристаллического фундамента, 7- отложения рифей-венда, 8- ордовика

Рисунок 1 – Карта глубинных разломов Оренбургской области на додевонское время

Возраст поднятий седиментационного типа определяется возрастом или временем активного роста их ядра, в то время как возраст структур облекания соответствует возрасту отложений, которые приняли форму антиклинального перегиба в процессе облекания ядра, обычно сопровождающегося неравномерным уплотнением осадка.

Седиментационные (рифовые) структуры обычно группируются в зоны, образуя ряд параллельных цепочек. В Актаныш-Чишминском прогибе известны такие зоны как Арлано-Дюртюлинская, Карабаевский, Андреевский, Чекмагушевский валы,а в Муханово-Ероховском – Бобровско–Покровская зона поднятий – на южном борту и Боровско-Залесская – на северном борту прогиба.

Самая большая группа седиментационных структур развита в бортовых зонах Камско-Кинельской системы прогибов (Муханово-Ероховского, Актаныш-Чишминского, Шалымского, Усть-Черемшанского, Фокинского и других прогибов) (рисунок 2). [3]



1 – фундамент, 2 -рифейско-вендский комплекс, 3-7 – отложения: 3-карбонатные нормально-слоистые, 4- биогермные, 5-кремнисто-битуминозно-глинисто-карбонатные глубоководные, 6-карбонатно и глинисто-карбонатно клиноформые, 7 -песчано-глинистые. Комплексы (цифры на разрезе): 1 – эйфельско-саргаевский, 2- доманиковый (семилукский), 3 -мендымско-среднефранский, 4 – нижнефаменский, 5 – верхнефаменский, 6 – заволжский, 7 – мелевско-упинский, 8 – черепетско-кизеловский, 9 – верхнекизеловский, 10 – елховский. 11- радаевско-бобриковский

Рисунок 2 – Геологический разрез через Актаныш-Чишминский прогиб Камско-Кинельской системы прогибов

Также широкое развитие в провинции имеют структуры постседиментационного генезиса.

Из-за циклического характера осадконакопления в палеозойском разрезе Волго-Уральской провинции выделяются структурно-тектонические этажи и подэтажи, которые соответствуют более крупным циклам. К таким крупным циклам относятся эйфельско-франский, франско-турнейский, визейско-башкирский и верейско-кунгурский, которые разделены региональными прерываниями, приуроченными к накоплению терригенных осадков. Перерывы и эрозионные размывы меньшего порядка, такие как внутрипашийские, предкыновские, предардатовские, бобриковские, тульские, окские и другие,

имеют более ограниченное распространение. Такие поверхности несогласия возникают в результате перерывов в осадконакоплении, когда более молодые осадки откладываются на ранее сформированный эрозионный рельеф, сглаживая его неровности.

С перерывами и несогласиями связаны зоны концентрации нефтяных и газовых месторождений. Особо важная роль в формировании зон нефтегазонакопления принадлежит размывам линейного типа (эрозионным врезам), компенсация которых происходила за счет терригенных осадков песчано-алевритового или глинистого состава. Заполненные песчаным материалом, такие врезы сами служили вместилищами нефти, а выполненные глинами – они контролируют зоны нефтегазонакопления в нижележащих пластах-коллекторах. Типичными примерами месторождений этого типа являются линейные цепи девонских грабенообразных прогибов, прослеженные вдоль восточного края Волго-Уральской антеклизы.

Широкое распространение в провинции имеют турнейско-визейские врезы, наиболее изученные на территориях Татарии и Башкирии. Ими интенсивно прорезаны склоны Башкирского и Татарского сводов [5].

Рукавообразные песчано-алевролитовые тела в алексинском и тульском горизонтах образуют разветвленную сеть погребенных палеодолин на Башкирском своде. Примером может служить Арланское месторождение в Башкирии.

Аналогичное строение имеют песчаные рукава в бобриковском и радаевском горизонтах на западном склоне Южно-Татарского свода (Туймазинское, Шкаповское месторождения). Все рукавообразные залежи Татарии и Башкирии характеризуются повышенной продуктивностью благодаря терригенному составу их коллекторов.

На крайнем юго-востоке Волго-Уральской антеклизы на территории Оренбургской области по мере удаления от Южно-Татарского и Башкирского палеосводов активная предвизейская денудация постепенно затухает и размыв затрагивает лишь кровлю турнейских отложений [6].

Еще одно крупное несогласие связано с региональным площадным эрозионным срезом предсерпуховского времени. Он развит на востоке Бузулукской впадины и выражен в повсеместном отсутствии верхней части окских отложений. Эрозированная поверхность окских отложений повсеместно перекрыта флюидоупорными глинами тарусского горизонта (покровская пачка), что создает благоприятные предпосылки для образования стратиграфически-экранированных залежей нефти.

Еще большую площадь охватывает третий региональный предверейский размыв. В Пермской области терригенные верейские отложения залегают на различных слоях башкирского, серпуховского и даже визейского ярусов. Южнее, в Башкирии, Татарии и Оренбургской области размыву подвергались лишь башкирские отложения. Линейные врезы в башкирских известняках широко развиты на территории Татарии. Строение их аналогично предвизейским врезам. Они контролируют ловушки и залежи нефти

стратиграфического типа в башкирских известняках, а также рукавообразные залежи руслового типа, образованные песчаными коллекторами верейского возраста, заполняющими эти линейные врезы. Подобные залежи известны на Екатериновском, Егоркинском и других поднятиях.

На территории Оренбургской области региональный площадной размыв кровли башкирских отложений привел к формированию большого числа ловушек структурно-стратиграфического типа. Ловушки этого типа известны на Гаршинском, Родинском Бобровском и Осинском месторождении.

Наряду с западной частью Бузулукской впадины интенсивному размыву в послебашкирское время подвергались районы Соль-Илецкого свода и Предуральского прогиба. Примерами служат Северо-Копанское месторождение и Рождественское.

Среди упоминавшихся врезов низшего порядка следует отметить систему предардатовских эрозионных долин, осложняющих восточный край Волго-Уральской антеклизы, от Башкирского свода на севере до Соль-Илецкого - на юге. При благоприятных сочетаниях с моноклинальным южным падением предардатовского ложа пласт $Д_{III}$ образует ловушки литолого-стратиграфического типа.

Залежи нефти в пласте $Д_{III}$ известны на Родниковском, Зобовском, Николаевском, Олимпийском, Елгинском, Романовском и других месторождениях в Оренбургской области, на Зильдяровском – в Башкирии.

Список литературы

1. Денцкевич, И.А. Основные этапы истории геотектонического развития в фанерозое юго-восточной окраины Волго-Уральской антеклизы / И.А. Денцкевич // Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений Оренбургской области // Научн.труды ОНАКО.- Оренбург.- 1998.- Вып. 1.-С. 95-102.

2. Ощепков В. А., Денцкевич И. А., О.А. Хоментовская, Стенина В. П. Прогноз седиментационных структур Восточного Оренбуржья // Геология нефти и газа. -1993.-№ 1. С.10-16.

3. Денцкевич И. А., Ощепков В. А., Стенина И. П. Перспективы Муханово-Ероховского прогиба в связи с уточненным положением его внешней бортовой зоны//Нефтегазоносность северо-восточного обрамления Прикаспийской впадины.—М.:ВНИГНИ.—1988.—С.65—74.

4. Денцкевич И. А., Хоментовская О. А. Использование принципов сейсмостратиграфии для поисков погребенных ловушек нефти в биогермно-шельфовом поясе Муханово-Ероховского прогиба//Современные методы геологической интерпретации геофизических данных при решении задач поисков и разведки залежей нефти и газа.— М.: ИГиРГИ.—1989.—С.53—54.

5.Смирнов, В.Г. Визейские и верейские эрозионные врезы - перспективные объекты на поиски залежей нефти и газа// Геология нефти и газа. -1994.-№7. С.21-29.

6. Леонов, Г.В., Погудин В.Н. Эрозионные структуры предвизейского заложения в Оренбургской области// Геология нефти и газа. -1989.-№12. С.10-16.

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

Чижик О. Г., Солопова В.А., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Медицинские работники, включая врачей, медсестер и вспомогательный персонал, ежедневно сталкиваются с различными рисками, связанными с их профессиональной деятельностью. Эти риски могут включать физические, химические, биологические, а также психологические факторы. Обеспечение безопасных условий труда становится одной из главных задач современного здравоохранения. Цель данной статьи — провести анализ существующих факторов безопасности и предложить пути их улучшения.

Медицинские работники подвержены воздействию инфекционных заболеваний, таких как гепатит, ВИЧ, новые штаммы вирусных инфекций и другие патогенные микроорганизмы. Основными путями передачи является контакт с кровью и другими биологическими жидкостями.

Физические риски включают травмы, связанные с поднятием тяжелых предметов, падениями и/или уколами острыми предметами. Операции, требующие высокой концентрации и точности, могут также стать причиной стрессовых ситуаций и выгорания.

Ряд медицинских препаратов и растворов может представлять опасность при неправильном обращении. Необходимо соблюдать протоколы по хранению и утилизации опасных химикатов.

Работа в условиях высокой эмоциональной нагрузки и стресса может привести к выгоранию, депрессии и другим психологическим расстройствам у медицинских работников. [1]

Безопасность труда медицинских работников регулируется рядом законодательных актов. В России основополагающим документом является Трудовой кодекс и санитарные нормы и правила. Задача медицинских учреждений — внедрить системы управления охраной труда, что позволит минимизировать риски и повысить уровень безопасности.

Существуют специальные нормы и правила, которые регулируют специфические аспекты работы в медицинских учреждениях, включая:

- проведение периодических медицинских осмотров;
- обучение и инструктаж работников по безопасным методам работы;
- обеспечение необходимыми средствами индивидуальной защиты (СИЗ). [2]

Законодательство включает нормы, касающиеся создания гигиенических условий труда, таких как освещение, вентиляция и эргономика рабочего места. Важно предусмотреть меры по предотвращению заболеваний, связанных с

профессиональной деятельностью, например, инфекционных заболеваний для медицинского персонала. [3]

Регулярная оценка рисков позволяет выявить неблагоприятные факторы на стадии их возникновения. Это включает проведение регулярных аудитов и мониторинг состояния труда.

Обучение медицинского персонала правилам безопасности и первой помощи должно быть регулярным. Это поможет создать культуру безопасности и повысить осведомленность о возможных рисках.

Создание безопасной рабочей атмосферы для медицинских работников является одним из ключевых аспектов обеспечения качественного медицинского обслуживания и защиты здоровья самих работников. Необходима организация рабочего пространства с учетом эргономики, а также обеспечение доступности средств индивидуальной защиты (СИЗ). Контроль рабочего времени и нагрузки на сотрудников, чтобы предотвратить переутомление и выгорание. Важно обеспечивать адекватные перерывы и время для отдыха. Создание безопасной рабочей атмосферы требует комплексного подхода и постоянного внимания со стороны руководства, а также активного участия всех медицинских работников. [4]

Рекомендации по улучшению обеспечения безопасности труда могут включать:

1) внедрение системного подхода к оценке и управлению рисками. Этот подход подразумевает всестороннее рассмотрение рисков с акцентом на их взаимосвязь, динамику и влияние на общую деятельность организации;

2) повышение уровня информированности медицинских работников о современных протоколах безопасности:

- обучение и тренинги;
- участие в конференциях и семинарах;
- междисциплинарное сотрудничество;

3) разработка и внедрение программ по психоэмоциональной поддержке сотрудников. Проведение анонимных опросов, интервью и фокус-групп для выявления основных проблем и потребностей сотрудников в области психоэмоционального здоровья;

4) стимулирование обратной связи от сотрудников по вопросам безопасности труда. [5]

Обеспечение безопасных условий труда медицинских работников является многогранной задачей, требующей комплексного подхода. Систематический анализ рисков, наличие четких регламентов, а также внимание к психоэмоциональным аспектам труда помогут создать более безопасную и продуктивную рабочую среду для всех медицинских работников.

Список литературы

1 Шевченко, Н. А. Безопасность труда в здравоохранении: теория и практика / Н.А. Шевченко - Издательство: Медицина, 2020.

2 Козлов, В. П. Охрана труда в медицинских учреждениях / В. П. Козлов - Издательство: Здоровье, 2019.

3 Об утверждении правил охраны труда в медицинских учреждениях: Постановление Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.12.2020 № 928н. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373020/ (дата обращения 15.01.2025). – Текст: электронный.

4 Сидоренко, И. Н. Анализ условий труда в учреждениях здравоохранения / И.Н. Сидоренко // Российский медицинский журнал – 2022. - № 32 – С. 201-207.

5 Иванова, А. В. Факторы, влияющие на безопасность труда медицинских работников /А. В. Иванова, С. И. Петров // Журнал охраны труда, - 2021. - №15 – С. 45-50.

6

НАРУШЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ БАЛЛОНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент,
Репях В.С., канд. техн. наук, доцент,
Решетов С.Ю., канд. техн. наук, доцент,
Клещарёва Г.А., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Баллоны высокого давления – это сосуды, предназначенные для хранения и транспортировки сжатых газов под высоким давлением, которые необходимы для использования в различных технологических процессах. Такие сосуды преимущественно изготавливаются из стали или алюминия и обладают высокой прочностью, чтобы выдерживать значительное (более 40 МПа) давление. Выход из строя сосудов высокого давления может происходить при значительных напряжениях от нагрузки [1, 2] или под воздействием циклических напряжений в процессе длительной эксплуатации [3, 4].

Объектом исследований в настоящей статье является корпус баллона цельнокованого, выполненного из стали 38ХН3МФА, который потерял герметичность. Разгерметизация произошла во время наполнения баллона газообразным гелием при рабочем давлении 36,5 МПа.

Общий вид исследуемого баллона представлен на рисунке 1.

а)

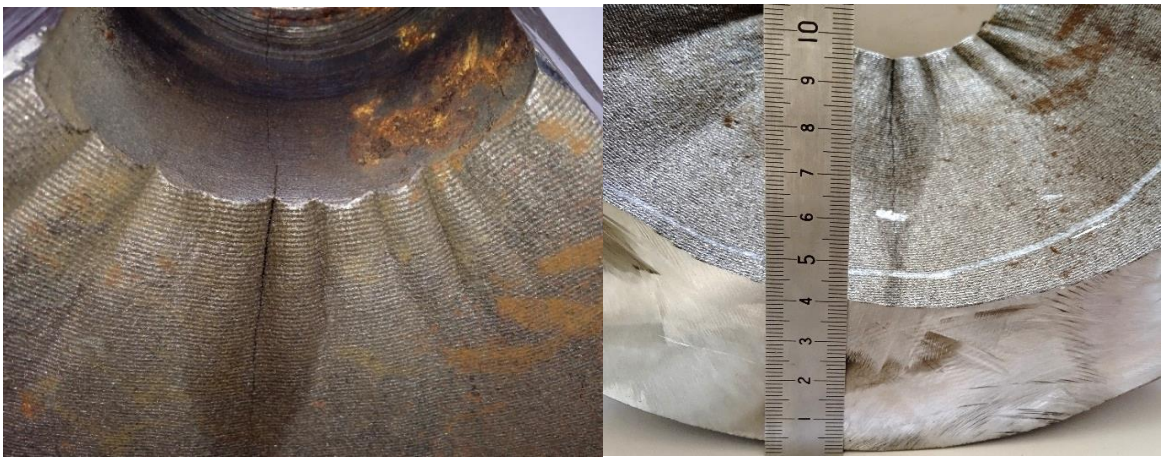
б)

Рисунок 1 – Исследуемый баллон:
а) общий вид; б) места вырезки для исследования причин образования трещин

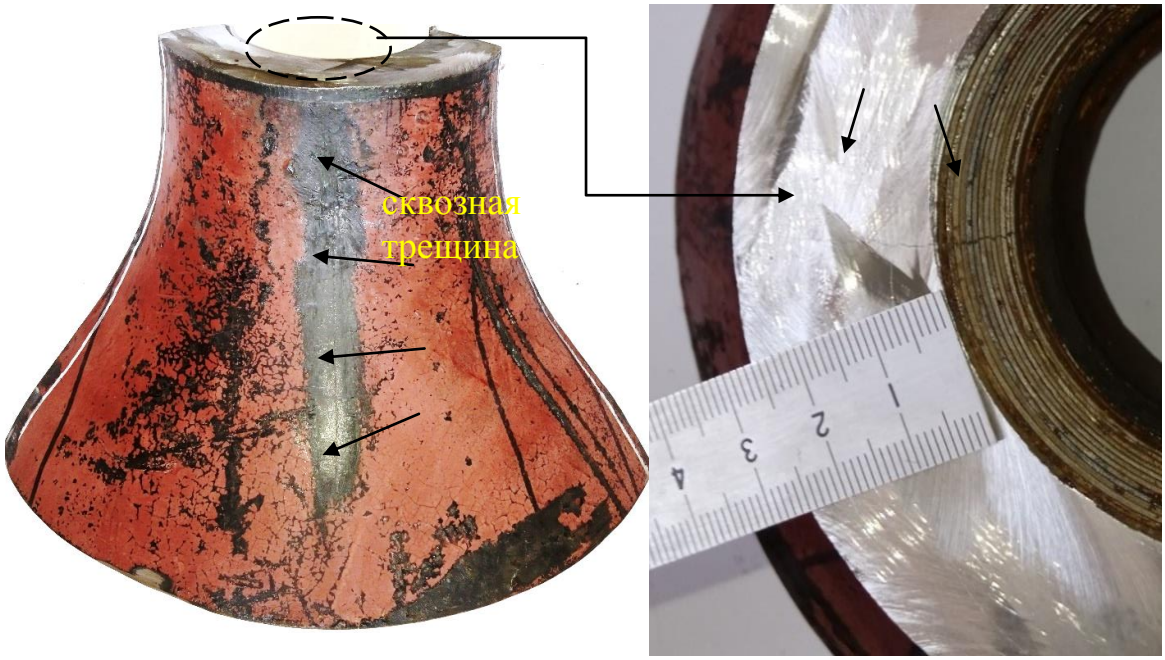
Диаметр цилиндрической части баллона находится в интервале 465…472 мм. Толщина стенки баллона в цилиндрической части находится в интервале 19,0…19,6 мм. Толщина стенки цилиндрической части горловины баллона

находится в интервале 24…40 мм. Толщина стенки в конической части горловины баллона находится в интервале 38…59 мм. Все размерные параметры соответствуют паспортным данным на баллон.

На сосуде в области перехода от цилиндрической части корпуса к горловине возникла сквозная трещина, которая лежит в осевой плоскости баллона и распространяющаяся от области перехода от кованной части баллона к токарно-обработанной. Трещина развивалась со стороны внутренней поверхности горловины баллона на длину 290 мм, максимальное раскрытие трещины достигает 0,6 мм (рисунок 2).



а) б)



в)

а) общий вид; б) очаг развития трещины; в) выход трещины на наружную поверхность; г) трещина на торцовой поверхности горловины баллона

Рисунок 2 – Сквозная трещина в горловине баллона

В области перехода от цилиндрической части корпуса баллона к горловине (рисунок 2), наряду с эксплуатационными напряжениями растяжения и изгиба от рабочего давления, в металле баллона присутствуют

технологические остаточные напряжения, которые возникают в процессе пластического деформирования при изготовлении баллона. Если не учитывать технологические остаточные напряжения и концентрацию напряжений в области впадин складок, то расчетные напряжения на диаметре горловины будут более чем 8 раз меньшие по величине, чем в срединной цилиндрической части баллона, в которой и происходит, как правило, разрушение баллонов при эксплуатации или при гидравлических испытаниях.

Твердость металла, измеренная со стороны внешней поверхности цилиндрической части баллона находится в пределах 320…337 НВ; твердость металла в сечении цилиндрической части баллона – 302…310 НВ; твердость металла горловины (в поперечном сечении области трещин) баллона – 298…319 НВ, что соответствует ГОСТ 12247-80 «Баллоны стальные бесшовные большого объема для газов на 31,4 и 39,2 МПа (320 и 400 кгс/см^2). Технические условия», в котором требуемые значения твердости находятся в пределах: 269…341 НВ.

Согласно результатам механических испытаний, значения временного сопротивления и предела текучести металла составили ниже требуемых по ГОСТ 4543–2016, но соответствовали требованиям ГОСТ 12247–80.

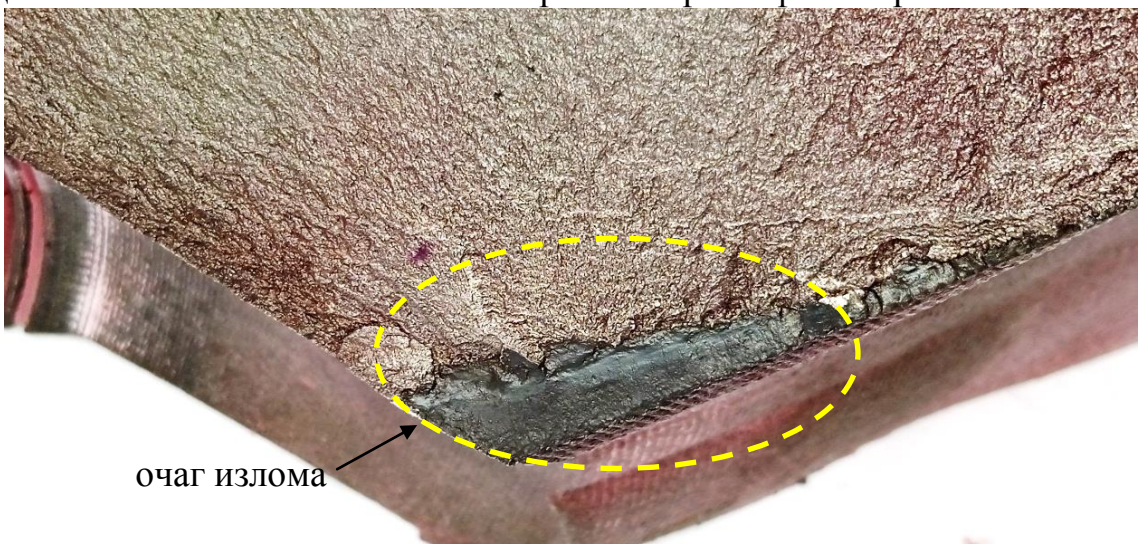
Относительное удлинение при разрыве металла составило 8,7 %, которое на 3,3% и ниже требуемых 12 % по ГОСТ 4543–2016 и ГОСТ 12247–80, что может свидетельствовать об уменьшении пластических свойств металла баллона в процессе длительной (42-летней) эксплуатации и циклического нагружения давлением.

По результатам испытаний на ударный изгиб при температуре минус 50 °С продольных образцов из цилиндрической части баллона ударная вязкость металла составила KCU^{-50} 88 Дж/см^2, что соответствует требованиям ГОСТ 12247–80,согласно которым значение ударной вязкости продольных образцов металла баллона должно быть не менее KCU^{-50} 29,4 Дж/см^2.

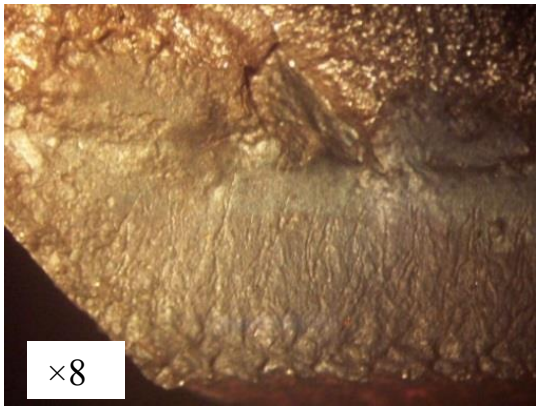
Согласно результатам металлографических исследований, в металле баллона в области перехода от цилиндрической части корпуса к горловине баллона под действием остаточных технологических напряжений и периодических эксплуатационных напряжений, возникающих при наполнении баллона рабочей средой, во впадинах складок баллона обнаружены трещины. При длительной наработке баллона – циклического нагружения, происходило накопление повреждений и образование множества усталостных микротрещин, распространяющиеся от внутренней к внешней поверхности баллона вплоть до потери герметичности баллона. Циклическое нагружение высоким давлением определяет ресурс эксплуатации баллона [5].

Очаг излома сквозной трещины расположен во впадине глубокой складки области перехода кованой части баллона к токарно-обработанной со стороны внутренней поверхности баллона (рисунок 3). Излом хрупкий, прямой, поверхность разрушения ориентирована нормально к оси поверхности баллона. Макроскопически в изломе явно наблюдаются три зоны: зона зарождения усталостной трещины – очаг излома, имеющий темную гладкую поверхность;

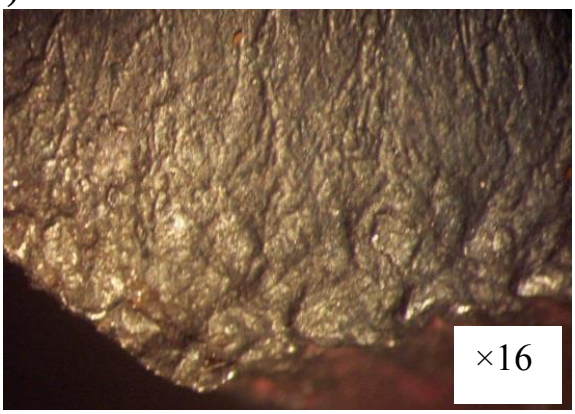
зона длительного развития трещины – плоская поверхность с зернистым строением рельефа, ориентированным к очагу излома; зона быстрого развития трещины с волокнисто-полосчатым строением рельефа поверхности излома [6].



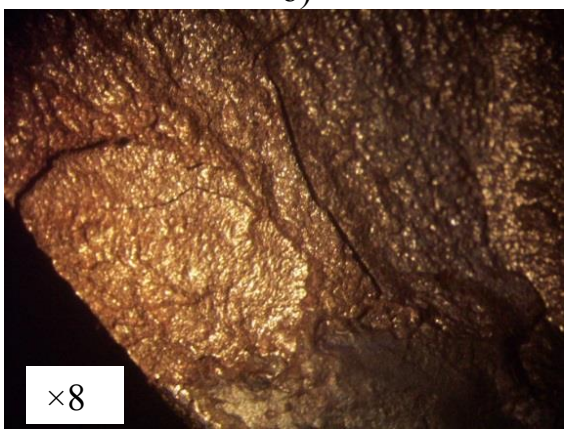
а)



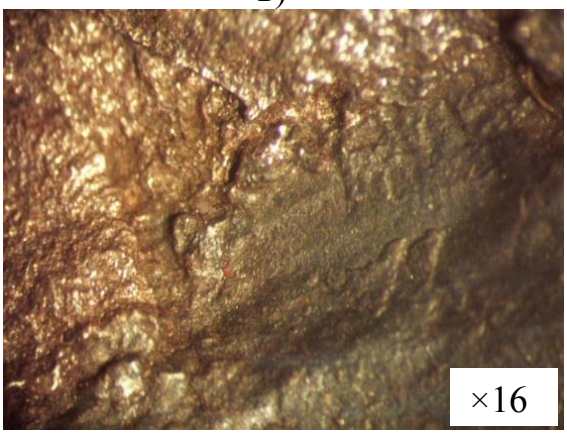
б)



в)



г)



д)

а) общий вид очага излома; б), в) начало очага излома; г), д) плоская поверхность с зернистым строением рельефа

Рисунок 3 – Излом в месте сквозной трещины горловины баллона:

Причиной разгерметизации баллона является концентратор напряжений – впадина складок баллона, образовавшаяся при формировании горловины баллона в области перехода от цилиндрической части корпуса к горловине

баллона, от которой в процессе длительной эксплуатации под действием остаточных технологических напряжений и возникающих при периодических наполнениях баллона эксплуатационных напряжений зародилась трещина и распространилась от внутренней к внешней поверхности баллона вплоть до сквозного повреждения баллона.

Разрушение баллона в области горловины не соответствует требованиям ISO 9809-1:2019. Можно предположить, что остаточные напряжения возникли в процессе горячего пластического деформирования трубной заготовки и разности температур на наружной и внутренней поверхности, неравномерности охлаждения металла по толщине. Образованию и развитию трещины, также способствовало концентрация напряжений при нерациональной токарной обработке. Выполнение радиуса перехода от цилиндрической к конической поверхностям в области горловины значительно снизит концентрацию напряжений и увеличит срок службы баллона. При проведении термической обработки – нормализации, будут сняты остаточные технологические напряжения и исключено разрушение в области горловины.

Список литературы

1. Zhanfeng Chen, XuyaoLi,Weiping Zhu.(2020) Dynamic burst pressure analysis of cylindrical shells based on average shear stress yield criterion. Thin-Walled Structures March 2020.https://doi.org/10.1016/j.tws.2019.106498.

2. WuS.S., DongX.L.,YuX.LAn investigating on explosive expanding fracture of 45# steel cylinders by SPH method Explos Shock Waves, 41 (10) (2021), pp. 67-77. DOI: 10.1186/s13099-021-00464-y.

3. Xing X.Q. (2021) Effect of environment-assisted cracking on the premature fatigue failure of high-strength valve springs. Engineering Failure Analysis, vol. 126, p. 105466. Available at: https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2021.105466.

4. Пирогов С. П., Чуба А. Ю. Развитие теории колебаний манометрических трубчатых пружин [Электронный ресурс] // АгроЭкоИнфо. 2022. № 3. DOI: https://doi.org/10.51419/202123304.

5. Анискович Е.В., Москвичев В.В., Черняев А.П. Оценка остаточного ресурса рабочих колес гидротурбин с эксплуатационной дефектностью. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2023;89(6):62-75. https://doi.org/10.26896/1028-6861-2023-89-6-62-75.

6. Ботвина Л. Р. Основы фрактодиагностики : монография. М. : Техносфера, 2022. 394 с. ISBN 978-5-94836-637-1.