СЕКЦИЯ 14

«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА И ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ»

СОДЕРЖАНИЕ

АТМОСФЕРА И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА Абдрахманова А.А., Чекмарева О.В., канд. техн. наук, доцент 2401

ТЕХНОГЕННОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ГАЙСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Артамонова С.В., канд .геогр .наук, доцент 2407

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент 2410

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ В ГЕОЛОГИИ Мизецкая А.В., Бронникова И.О., Николаева Е.Д., Маначкин С.Ю. 2416

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ Быкова Л. А., канд. техн. наук, доцент, Быков А. В., д-р биол. наук, доцент 2421

ВЛИЯНИЕ КОНВЕНЦИИ О ТРУДЕ В МОРСКОМ СУДОХОДСТВЕ НА УСЛОВИЯ ТРУДА И ЖИЗНИ МОРЯКОВ Быкова Л. А., канд. техн. наук, доцент, Кузьмин Д. Ю. 2425

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО И ГЕЛИЕВОГО ЗАВОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Быкова Л. А., канд. техн. наук, доцент, Никулина Ю. И. 2433

О ВЛИЯНИИ СТАЖИРОВОК НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ НА СНИЖЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ РАБОТЕ С ВРЕДНЫМИ И ОПАСНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА Воробьев А. Л., канд. техн. наук, доцент 2437

К МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛОКАЛЬНОГО ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА МЕСТОРОЖДЕНИИ НЕФТИ В АРКТИКЕ Гамм Т.А., д-р с. - х. н., доцент, Бикбаева Л.Р. 2440

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ Гамм Т.А., д-р с. - х. наук, доцент, Идигенов Б.Б. 2443

БЕЗОПАСНОСТЬ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА Горшенина Е.Л., канд. техн. наук, доцент 2447

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Пешехонова Н. В., Гривко Е. В., канд. пед. наук, доцент 2452

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КВАРКЕНСКОГО, МАТВЕЕВСКОГО, САКМАРСКОГО И ТЮЛЬГАНСКОГО РАЙОНОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент, Шарипова Н.А. 2457

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ Грошева А. И. 2462

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Гунько Н.М., Делигирова В.В., канд. техн. наук..... 2468

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ Дудоров В.Е., канд. с.-х. наук, Баширов В.Д., д-р с.-х. наук, доцент 2472

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА Ефремов И.В., д-р биол. наук, канд. техн. наук, профессор 2478

К ВОПРОСУ ОБ ОТКРЫТИИ И ИССЛЕДОВАНИИ НОВЫХ МИНЕРАЛОВ Савилова Е.Б., канд. геол.- минерал. наук, Зуева Д. П. 2482

КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Кожевникова М.А., Петрищева Н.В., канд. геогр. наук 2486

МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОКОЛОРУДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ЗОНАЛЬНОСТЬ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВАСИН Куделина И. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент 2490

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МЕДНОКОЛЧЕДАННОЙ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ РУДНОЙ ФОРМАЦИИ ЖЕТЫКОЛЬСКОЙ ПЛОЩАДИ Куделина И. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Фатюнина М. В. 2494

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПОЧВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Левченко А. Р., Леонтьева Т. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент 2498

ВОПРОС О ПИТЬЕВОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ г. ОРЕНБУРГА Левченко А. Р., Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент 2503

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДНЕДЕВОНСКИХ БРАХИОПОД ПРИУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА Леонтьева Т.В., канд. геол. – минерал. наук..... 2507

ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АТТРАКЦИОНОВ Лисицкий И.И. , канд. техн. наук, доцент..... 2511

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЖУСИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Мизецкая А.В., Бронникова И.О., Иванов Н.С..... 2516

ПРИМЕНЕНИЕ РЕНГТЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА В ГЕОЛОГИИ Мизецкая А.В., Николаева Е.Д., Маначкин С.Ю., Бронникова И.О..... 2520

СФАЛЕРИТ ДЖУСИНСКОГО КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Мизецкая А.В., Феденко А.К., Нигматулина Д.Р., Николаева Е.Д..... 2524

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЕСТРА ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА ПО РАСШИРЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ Чекмарева О.В., канд. техн. наук, доцент, Моисеева А.А. 2528

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОГЕОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА ОРЕНБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Мязина Н. Г., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Феденко А. К., Нигматулина Д.Р. 2533

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УХТИНСКОГО РАЙОНА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ Мязина Н.Г., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук, Нигматулина Д.Р., Феденко А.К. 2538

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГИДРОХИМИЧЕКИЙ РЕЖИМ РЕКИ БЕЛАЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Нафикова А.Р. 2542

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ОПАСНЫХ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ Нефедова В.О., Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент 2547

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УЧАСТКОВ ТРУБ, ИМЕЮЩИХ ВМЯТИНЫ С НАПЛАВКОЙ МЕТАЛЛА Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент, Морозов Н.А., канд. техн .наук, доцент, Нефедова В.О. 2553

ДИНАМИКА АТТЕСТАЦИИ ЭКСПЕРТОВ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Чирков Ю. А., д-р техн.наук, доцент, Решетов С.Ю., канд. техн.наук, доцент, Клещарева Г. А., канд.техн.наук, доцент, Нефедова В.О. 2559

АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИИ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЯМАН-КАСЫ Нигматулина Д.Р. 2563

ТЮЛЬГАНСКОЕ БУРОУГОЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Нигматулина Д.Р., Феденко А.К., Мизецкая А.В. 2566

МАРШРУТЫ УЧЕБНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА РАМАЗАН Николаева Е.Д., Маначкин С.Ю., Наумов А.В. 2570

ГЕНЕЗИС МЕСТОРОЖДЕНИЙ ХРОМИТОВ Носырев В.А., Черных Н.В., Артамонова С.В., канд.геогр.наук, доцент 2574

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ ГЕОЭКОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ Куксанов В.Ф., д-р мед.наук, доцент, Орлов В.В. 2577

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА В КОРАХ ВЫВЕТРИВАНИЯ Панкратьев П.В., д-р геол.- минерал. наук, профессор, Швырев А. П. 2580

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УРЛЯДИНСКОЙ ТОЛЩИ КУМАКСКОГО РИФА (ЮЖНЫЙ УРАЛ) Пантелеев В.С., Пантелеева А.В.,

канд. геол.-минерал. наук, доцент Тюрин А.М., канд. геол.-минерал. наук, доцент 2584

РЕСУРСЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ РЕАЛИЗАЦИИ Переселкова З. Ю., канд .ист.наук 2589

МИРОВОЙ ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОГЕОСИСТЕМ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент, Пономарева Г.В., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Петрищева Н.В., канд. геогр. наук 2596

ДОБЫЧА АСБЕСТА НА УРАЛЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНОГЕННУЮ СИСТЕМУ Плишкина А. М. , Черных Н. В. 2600

ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ СТРАТАГЕМЫ: МЕНТАЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ РАКУРС Любичанковский А.В., канд. геогр. наук, доцент, Поздеев А.О. ... 2605

ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ОТВАЛЬНО-КАРЬЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕДНОКОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент..... 2609

К ВОПРОСУ ОДНОВРЕМЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент 2614

РЕДКИЕ И УНИКАЛЬНЫЕ ОБРАЗЦЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Петрищева Н. В., канд. геогр. наук 2617

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ) Попова О.В., канд. геогр. наук, Левченко А.Р..... 2622

МИКРОРЕГИОН КАК АСПЕКТ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛЯЕВСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ) Попова О.Б., канд. геогр. наук, доцент, Карабасов Н.С. 2628

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ БОЛЬШОЙ УРАН Рагозина А.А, Чекмарева О.В., канд. техн. наук, доцент 2631

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОСХОДЯЩИХ КАРСТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Романов П.А., Глуховская М.Ю., канд. техн. наук, доцент..... 2635

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В УЗЛЕ 51° С.Ш. Романова А.С., Глуховская М.Ю., канд. техн. наук, доцент 2642

АНАЛИЗ ТРЕНДА ТЕМПЕРАТУРЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 1952 ПО 2023 ГГ. Романова А.С., Глуховская М.Ю., канд.техн. наук, доцент 2647

НЕКОТОРЫЕ МИНЕРАЛЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Николаева Е. Д. 2653

СОЦИАЛЬНО - ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПАСАТЕЛЯ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ Савченкова Е.Э., Нестрогаева Ж. Е., Юсупова А. А. 2657

РУДНЫЕ МИНЕРАЛЫ ВЕСЕННЕГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Мизецкая А.В., Сафарянц Д.С., Феденко А.К., Иванов Н.С. 2660

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕЛЕВЕЩАНИЯ В ОРЕНБУРГСКОМ РЕГИОНЕ Семёнов Е.А., канд. геогр. наук, Бессмертная В.В 2664

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС КАК ГЕОСИСТЕМА: ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА Семёнов Е.А., канд. геогр. наук 2668

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА СОСТОЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ Соколов А. А. 2673

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОБСТАНОВКИ РАБОТНИКОВ ВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА Солопова В.А., канд. техн. наук, доцент 2677

ОБ ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯ» Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент, Солопова В.А., канд. техн. наук, доцент 2680

БУФЕРИЗАЦИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ЗОН (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ) Степанова И.А., канд. биол. наук, Момзикова Е.А. 2684

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ЁМКОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КУРМАНАЕВСКОГО РАЙОНА Фадеева М. С., Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент 2690

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Файзулина С. Р., Юсупова А. А. 2694

БЕЛЯЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ГЛИН Феденко А.К., Нигматулина Д.Р., Фирсов О.Г., Мизецкая А.В. 2698

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА ОРЕНБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Феденко А. К., Нигматулина Д.Р., Сафарянц Д.С. 2702

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА ОРЕНБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Феденко А. К., Фирсов О.Г., Нигматулина Д.Р. 2706

ЗНАКИ ВАРЗАРА: СПЕЦИФИКА ВИЗУАЛИЗАЦИИ СТАТИСТИКИ ТУРИЗМА В ПРОГРАММЕ QGIS DESKTOP Святоха Н.Ю., канд. геогр. наук, Филимонова И.Ю., канд. геогр. наук, доцент 2710

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЗЕРА МАЛАХОВО Чекмарева О. В., канд. техн. наук, доцент, Шаврина И. В. 2716

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г. САЛАВАТ Гарицкая М.Ю., канд.биол.наук, Шарипова Н.А. 2719

АНАЛИЗ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ И ЕЕ РОЛИ В ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКЕ НА ТЕРРИТОРИЮ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Галянина Н.П., Щеглова Е.Г., канд. биол. наук 2725

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА НА ФОНЕ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА В ОРЕНБУРГЕ Языкбаев Э. Р., начальник метеорологической учебной станции 2733

АТМОСФЕРА И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА

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

С ростом численности населения, ускоренным развитием промышленности все актуальнее становятся экологические проблемы. Одна из основных экологических проблем – это загрязнение атмосферного воздуха. Данная проблема и на сегодняшний день остается актуальной. Атмосферный воздух загрязняют выбросы промышленных предприятий различных отраслей.

Нами была проведена оценка состояния атмосферного воздуха в зоне влияния хвостохранилища. Существующее хвостохранилище располагается на расстоянии двух километров от промплощадки обогатительной фабрики.

Выпуск пульпы в хвостохранилище осуществляется равномерно по всему периметру. Заполнение хвостохранилища ведется круглый год – непрерывно. Хвостохранилище отгораживается дамбой, которая намывается из хвостов и дополнительно укрепляется. В хвостохранилище происходит постепенное оседание твёрдой фазы хвостов.

На территории промышленной площадки располагается насосная станция для перекачки пульпы и технической воды. Для обогрева здания насосной станции в осеннее-зимний отопительный период применяется теплогенератор ТГ-Ф-2,5Б-02М, в качестве топлива использующий дизельное топливо. Продукты сгорания ДТ удаляются через дымовую трубу.

При проведении ремонтных работ применяется ручная дуговая электросварка штучными электродами и газовая резка. Источником получения сварочного тока нужной величины служит автономный сварочный дизель-генератор АДД-40.01.

В процессе эксплуатации оборудования склада отвальных хвостов в атмосферный воздух выбрасываются: азота диоксид (азот (IV) оксид), азот (II) оксид, бенз/а/пирен (3,4-бензпирен), дигидросульфид (сероводород), алканы (углеводороды предельные), дижелезо триоксид (железа оксид), марганец и его соединения, фтористые газообразные соединения, углерод (сажа), формальдегид, керосин.

При рейсировании автотранспорта по территории участка в атмосферный воздух выбрасываются: азота диоксид (азот (IV) оксид), азот (II) оксид (азота оксид), углерод (сажа), сера диоксид (ангидрид сернистый), углерод оксид, бензин (нефтяной, малосернистый), керосин (таблица 2) [3].

Таблица 2 – Перечень загрязняющих веществ по площадке

Класс опасности	Наименование вещества	%	Ранг
Твердые вещества			
3	Углерод (Сажа)	5,609	5
3	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,118	7
3	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,039	8
2	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,009	10
2	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	0,003	12
2	Фториды плохо растворимые	0,002	13
Всего по твердым веществам:		5,78	
Жидкие и газообразные вещества			
3	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	40,205	1
4	Углерод оксид	33,766	2
-	Керосин	9,550	3
3	Азот (II) оксид (Азота оксид)	6,532	4
3	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	4,141	6
4	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,020	9
2	Фториды газообразные	0,007	11
Всего по жидким и газообразным веществам:		94,22	
Суммарный выброс:		100	

На рассматриваемом объекте в атмосферу выбрасываются 13 загрязняющих веществ. Из них 6 веществ относится к твёрдым и составляет 5,78% из общего выброса, а остальные 7 веществ жидкого и газообразного происхождения и на их долю приходится 94,22% выбросов. Приоритетными примесями в выбросах являются азота диоксид и углерод оксид, на долю которых приходиться 40,2% и 33,77% соответственно.

Основные климатические характеристики района расположения объекта необходимые для оценки воздействия объекта на состояние атмосферного воздуха, приняты на основании данных, предоставленных Оренбургским Центром по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по метеостанции г. Орска, и представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания

Наименование характеристик	Величина
1. Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	180

2. Поправочный коэффициент рельефа местности	1
3. Среднемесячная температура самого жаркого месяца года, °С	+21,6
4. Среднемесячная температура самого холодного месяца года, °С	-15,1
5. Годовая повторяемость направлений ветра и штилей, %	
— С	16
— СВ	8
— В	7
— ЮВ	7
— Ю	11
— ЮЗ	17
— З	27
— СЗ	7
штиль	20
6. Скорость ветра, превышение которой составляет более 5%, м/с	10

Контроль за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов осуществляется в точке, находящейся на границе санитарно-защитной зоны, в 500 метрах от участка объекта размещения отхода (рисунок 1) [1, 3].

Рисунок 1 – Точка отбора проб воздуха

Замеры атмосферного воздуха производятся раз в квартал в разные периоды года, результаты замеров за 2018-2020 года отражены через графические диаграммы и представлены на рисунках 2-5.

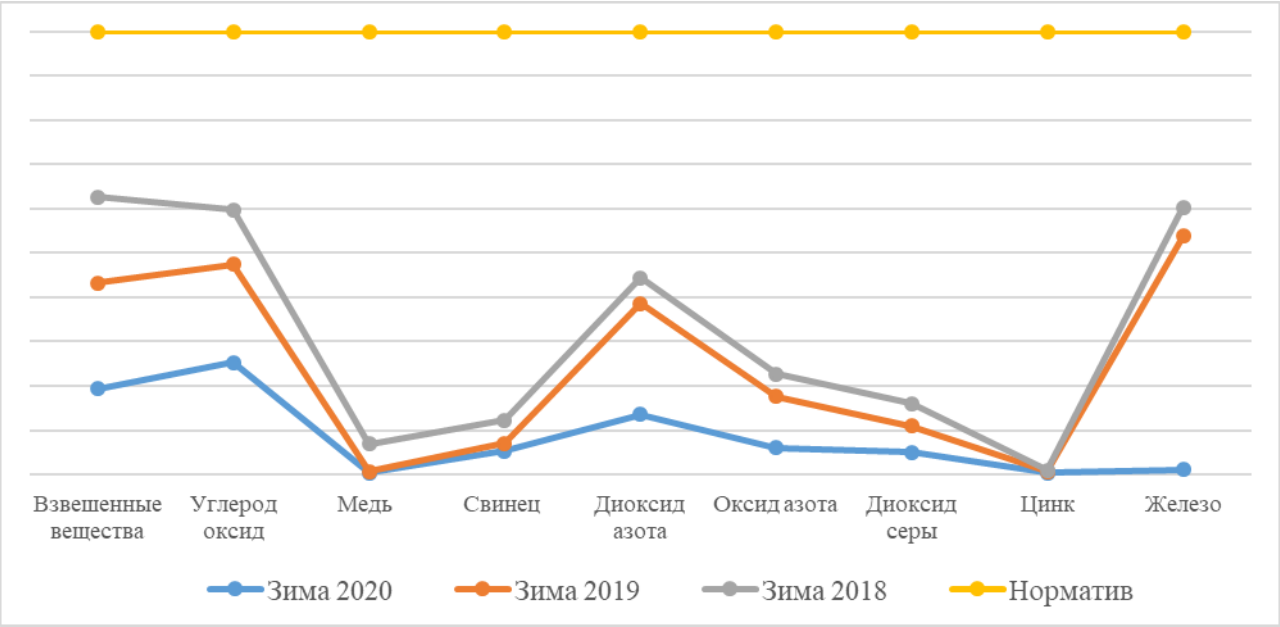


Рисунок 2 – Результаты исследования атмосферного воздуха в зимний период с 2018 по 2020 год

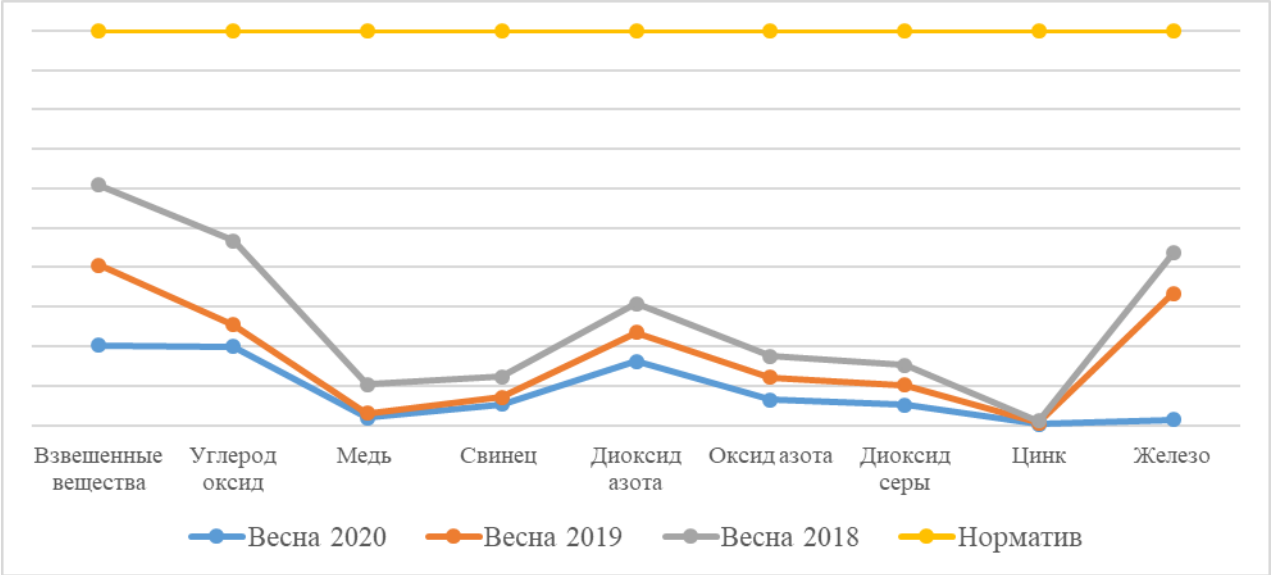


Рисунок 3 – Результаты исследования атмосферного воздуха в весенний период с 2018 по 2020 год

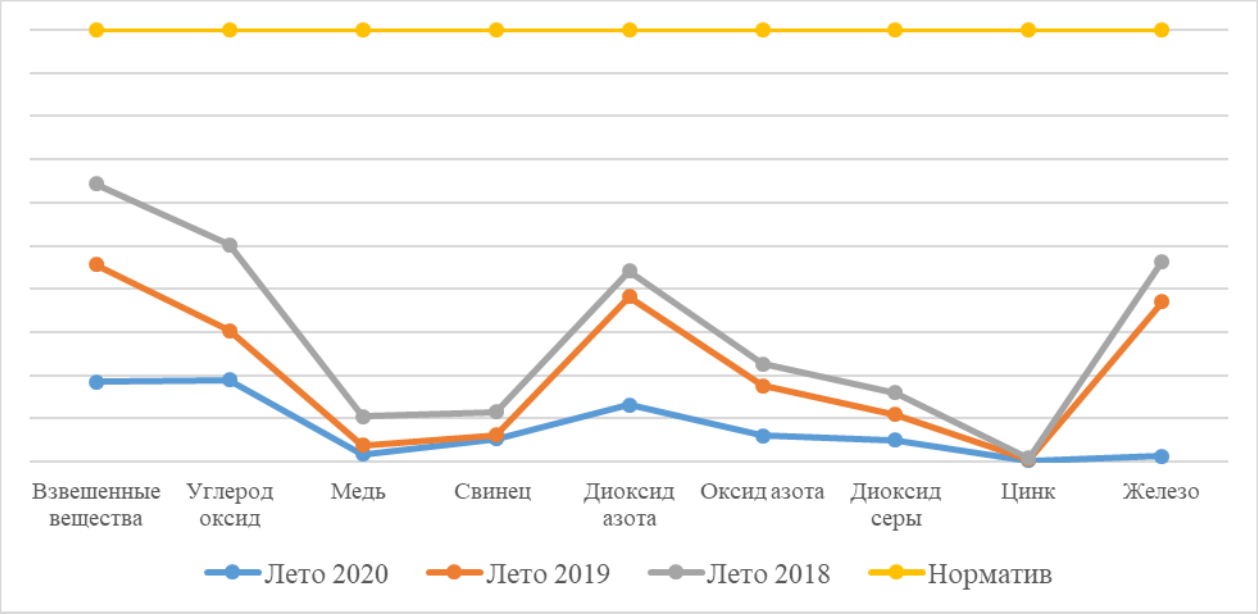


Рисунок 4 – Результаты исследования атмосферного воздуха в летний период с 2018 по 2020

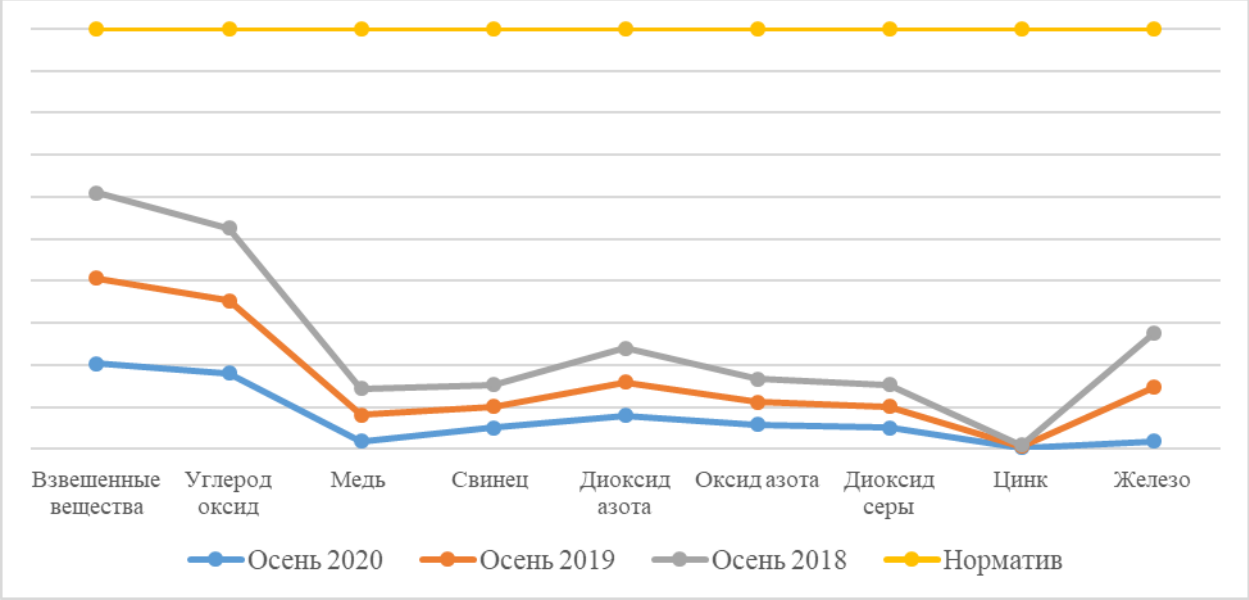


Рисунок 5 – Результаты исследования атмосферного воздуха в осенний период с 2018 по 2020

Анализируя данные представленные на рисунках 2-5 можно отметит, что наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ фиксируется в 2018 по сравнению с другими годами, проведенными измерения, возможно это можно связать с уменьшением производительности фабрики во время пандемии 2020 году, что возможно снизило объем работ из-за различных ограничений на территории предприятия.

Таким образом, за период наблюдений состояния атмосферного воздуха с 2018 по 2020 года на границе санитарно-защитной зоны хвостохранилища превышений концентраций загрязняющих веществ в воздухе не зафиксированы.

Список литературы

1. Электронный ресурс // Спутниковая карта URL: [https://goo.su/dhQ0XVz] (дата обращения: 04.12.2023)

2. Электронный ресурс // Архив погоды URL: [https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Новоорске] (дата обращения: 04.12.2023).

3. Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (ПДВ) / Акционерное общество «Ормет» // Обогатительная фабрика г. Орск, 2019 год – с. 35-39.

ТЕХНОГЕННОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ГАЙСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

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

Территория Гайского ГОК охватывает долины р. Урал его правого притока р. Губерли и Уральско-Губерлинское междуречье. Междуречье представляет собой слегка всхолмленную и полого наклоненную с востока на запад платообразную равнину. Изучаемый район охватывает западное крыло Магнитогорского прогиба в его южной части. Гайская брахиантиклинальная структура сложена палеозойскими породами баймак-бурибаевской и улутаусской свит.

Площадь карьерно-отвальных земель Гайского ГОК составляет 849 га, в том числе отвалами занято 627 га и карьерами 22 га. Площадь поверхности отвалов составляет 570 га, остальное приходится на откосы отвалов.

Восточнее г. Гая расположены карьер № 1 глубиной до 380 м. с прилегающими к нему с востока и северо-востока отвалом пустых пород высотой 50-65 м. и прудом-накопителем кислых вод, (в 1 км к северу от пос. Калиновка), а также карьер № 2 с глубиной 300 м с прилегающим к нему с юга отвалом пустых пород и прудом-накопителем кислых вод. Между карьерами - находится подземный рудник шахты Южная I, а близ карьера № 1 - шахты Клетьевая, Эксплуатационная. Значительную площадь занимают искусственные водоемы. В основном это пруды-накопители и пруды - отстойники для очистки сточных вод предприятий Гайского ГОК (пруд кислых вод, пруд осветленных вод, хвостохранилище обогатительной фабрики). Выше с. Камейкино расположен пруд на р. Ялангас для хозяйственных нужд. Подобные пруды имеются и в других хозяйствах, в т. ч. для полива садов- огородов г. Гая (так называемый «Культурный пруд»).

Район Гайского месторождения охватывает часть территории междуречья Урал—Сухая Губерля. В тектоническом плане он принадлежит к западному крылу Магнитогорского прогиба. На Гайском месторождении геохимические ореолы по размерам значительно превосходят рудные тела. Они характеризуются большой полиэлементностью состава, в нем по сравнению с другими медноколчеданными месторождениями существенно возрастает распространенность свинца и бария.

Характеристика аномалий почвенного покрова и природных вод Гайской техногеосистемы.

Среднее содержание ТМ в почвообразующих породах Гайского экорайона превышает общепринятый кларк по цинку в 1,6 раз, по свинцу в 4,6 раз, по меди в 2,5 раз, по никелю в 2 раза и по кобальту в 2,5 раз. В районе Гайского месторождения наибольшую опасность представляют загрязненные почвогрунты, илы и техногенные осадки. Весьма опасны SO4 и Cl, так как они могут миг-

рировать на большие расстояния, загрязнять поверхностные и подземные воды, превращая их в непригодные для практического использования [2]. Металлы имеют гораздо меньшую дальность миграции (из-за большого влияния на них pH среды). Однако, накапливаясь в почвах, они резко ухудшают санитарно-гигиенические условия.

Формирование геохимичесеких аномалий тяжелых металлов обусловлено преимущественно тремя факторами:

1. Расположением в зоне влияния газопылевых выбросов из прилегающей промышленной зоны. Источники выбросов: открытые горные разработки, отвалы пустых пород, обогатительная фабрика и другие предприятия города. Поступление тяжелых металлов происходит с пылью, атмосферными осадками. Исследованиями установлено, что в снежном покрове содержится от 40 до 66 мг/л твердых частиц (пыли). В зависимости от удаленности источника загрязнения и «розы ветров» объем поступающих пылевых частиц изменяется. Учитывая, что зимние осадки составляют 27% от годовых, рассчитана масса пыли, выпадающая на поверхность 1 гектара. Она составила величину от 600 до 800 кг/га в год.

2. Наличием садово-дачных участков. Они орошаются водами, находящимися под техногенным воздействием. Это вызывает усложнение геохимической обстановки и определяет необходимость санитарно-гигиенического мониторинга в системе почва -поливная вода – растение. Техногенная трансформация химического состава вод вызвана сбросом технологических сточных вод. Наиболее высокая концентрация тяжелых металлов наблюдается в лугово-болотных и лугово-черноземных почвах, примыкающих к урезу речки Елшанки. Так, в лугово-болотных почвах ежегодно затопляемых паводковыми водами и покрываемых наносами мелкозема, смытого с участков промышленной зоны, содержание меди в 80 раз выше фонового, цинка в 20 раз, показатель суммарного загрязнения равен 77.

3. Основным фактором формирования Гайской техногеосистемы является техногенный горизонт метаморфизованных подземных вод. На изучаемой территории распространены главным образом подземные воды, приуроченные к зоне трещиноватости эффузивных и вулканогенно-осадочных пород [2].

Анализ концентрации тяжелых металлов в речных водах руч. Ялангаса (рисунок 1) отражает стандартный гидрологический режим малых речек и ручьев с минимумом концентрации в весенний период (март-апрель) и менее выраженным минимумом в летний период (июль-август). В изменении концентрации тяжелых металлов также прослеживаются зимние максимумы. Однако, на общую динамику накладываются пиковые значения содержания отдельных загрязняющих веществ. Например, содержание меди в июле и декабре 2011 г., мае 2012 г в водах руч. Ялангас [1].

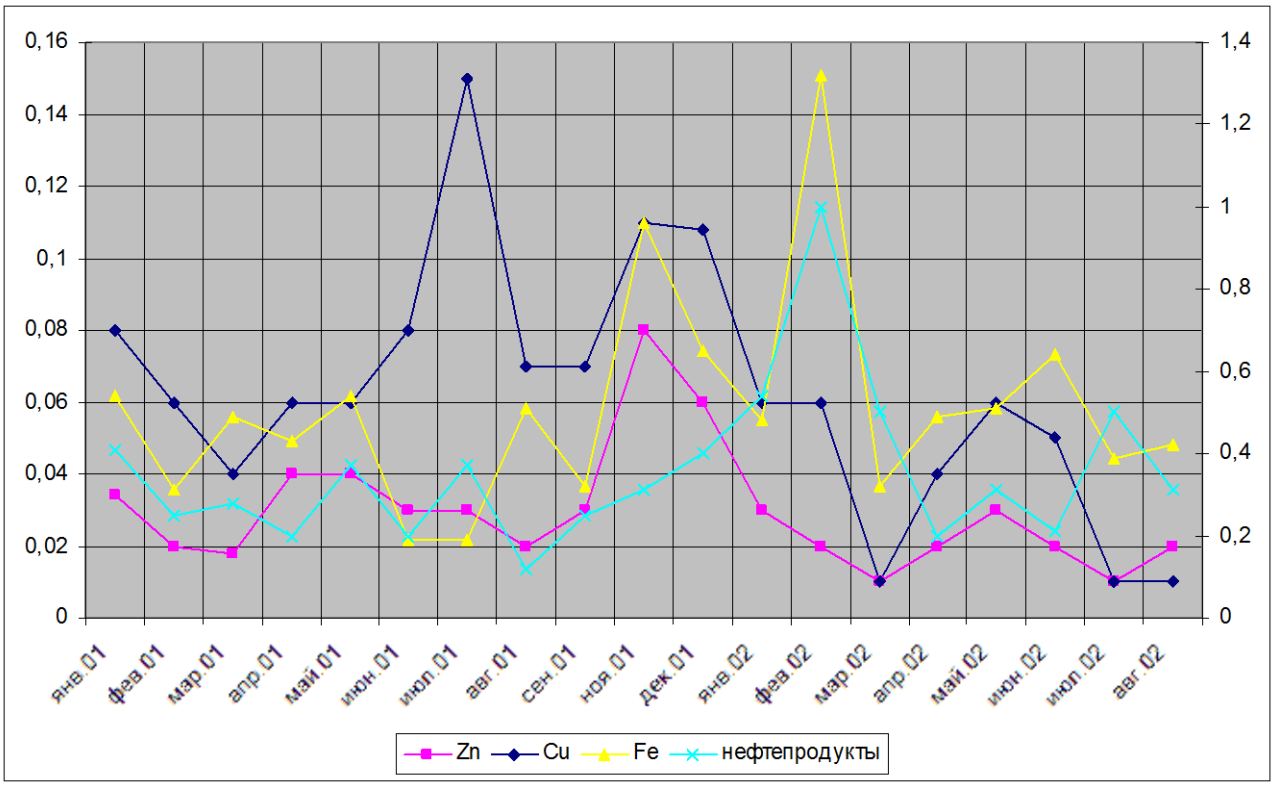


Рисунок - 1. Динамика концентрации тяжелых металлов в воде руч. Ялан-гас (мг/л)

Список литературы

1. Артамонова С.В. Геоэкологические проблемы формирования природно-техногенных систем на примере Гайского месторождения Оренбургской области: Автореф. дисс. канд. геогр. наук. – Астрахань: АГУ, 2012.-22с.

2. Самарина В.С., Гаев А.Я., Нестеренко Ю.М., Захарова В.Я., Мусихин Г.Д., Бутолин А.П. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод (на примере эколого-гидрогеохимического картирования бассейна р.Урал, Оренбургская область). – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. – 444с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

С каждым годом проблема промышленной безопасности приобретает все более актуальный характер. И это понятно – устаревают основные производственные фонды, с другой стороны, внедряются новейшие технологии, изменяется законодательство и т.д. Все эти факторы требуют корректировки действующего регламента безопасности и приведения его в соответствии с современными требованиями. Оренбургская область является среднеразвитым индустриально-аграрным регионом. Предприятия этого региона вносят значительный вклад в экономику России, давая более 5 % общероссийской добычи природного газа, 3 % нефти, 6 % производства стали, по 30 % доменного оборудования и производства серы, более 30 % асбеста. Кроме того, важную роль играет производство медных концентратов и черновой меди, никеля, кобальта, муки и крупы, мясной продукции, соли, электродвигателей переменного тока, а также шелковых тканей. На сегодняшний день в промышленность области внедряются усовершенствованные инновационные технологии, привносятся современные решения вопросов по добыче руд, изготовлению продукции [1].

На территории Оренбургской области возможны следующие чрезвычайные ситуации техногенного характера:

- транспортные аварии;
- аварии с выбросом АХОВ;
- пожары, взрывы и угрозы взрывов;
- гидродинамические аварии;
- аварии на электроэнергетических объектах;
- аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях;
- обрушения зданий и сооружений.

Транспорт в Оренбургской области является источником опасности не только для его пассажиров, но и для населения, проживающего в зонах транспортных магистралей, поскольку по ним перевозится большое количество легковоспламеняющихся, химических, радиоактивных, взрывчатых и других веществ, представляющих при аварии угрозу жизни и здоровью людей. Такие вещества составляют в общем объеме грузоперевозок около 12 %. На территории области протяженность автомобильных дорог территориального значения – 12892 км, федерального значения – 718 км. При авариях на автотранспорте возможны гибель людей численностью от 1 до 30 человек, разлив нефтепродуктов до 22 тонн, образование малых очагов пожаров и разрушений зданий и сооружений. При авариях на воздушных суднах при взлёте и посадке, а также

при выполнении работ при заправке самолётов горючим, возможно возникновение пожаров и взрывов, которые могут привести к гибели обслуживающего персонала или пассажиров численностью от 1 до 120 человек и причинению значительного материального ущерба. При падении самолёта на территорию городской застройки количество жертв может увеличиться до нескольких сотен человек. При авариях на водном транспорте (маломерные суда) возможна гибель до 10 человек.

Железнодорожная сеть Оренбургской области составляет 2431 км, в том числе 1655 км – магистральные железнодорожные пути общего пользования, из которых 615 км электрифицированы, а 1040 км – с тепловозной тягой. Железнодорожные пути пересекают 12 городов, 6 городских и 23 сельских района области. По железным дорогам в Оренбургской области перевозится более 150 наименований опасных грузов, в том числе 14 видов аварийно - химически опасных веществ. Наибольшую опасность представляет именно транспортировка опасных грузов железнодорожным транспортом. При возникновении аварий на железнодорожном транспорте в зависимости от характера опасности перевозимых грузов, возможно образование зон заражения аварийно химически опасными и другими высокотоксичными веществами, очагов возникновения сплошных пожаров и значительных разрушений близлежащих к железнодорожным путям жилых, производственных и служебных зданий на площади от 1,5 до 5,4 км², с населением от 67 до 90 тыс. человек. Кроме того, при авариях с пассажирскими составами возможна гибель людей от 1 до 500 человек, ранение от 1 до 700 человек.

Чрезвычайные ситуации на трубопроводном транспорте сопровождаются, как правило, выбросом газа, разливом нефти и других транспортируемых по ним продуктов, что приводит к ухудшению экологической обстановки, возникновению пожаров и загрязнению обширных территорий. Практически на всех трубопроводах транспортируемый продукт содержит аварийно - химически опасные вещества: сероводород и меркаптан, количество которых колеблется от 0,1 % до 5 %. Протяженность газопроводов системы газоснабжения составляет 24861 км. Все объекты газоснабжения населения на 100 % обеспечены системами аварийной остановки технологического оборудования, локализации источника аварии и аварийными источниками энергоснабжения. Повреждения или разрывы трубопроводов могут привести к утечке или выбросу нефти и газа, образованию зон высокой концентрации загрязняющих веществ в атмосфере и на почве на площади 0, 014 км^2, взрывоопасных смесей и возникновению очагов пожаров на площади от 153,9 до 6946,1 м², с количеством людей от 0,01 до 0,12 тыс. человек, нарушить работу систем жизнеобеспечения населения и устойчивою работу объектов экономики [2, 3].

Территория Оренбургской области входит в Южно-Уральский химически опасный регион. Суммарная площадь зон возможного химического заражения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом аварийно - химически опасных веществ, может составить до 1,5 тыс. км^2, при этом численность населения, попадающего в зону возможного химического зараже-

ния, составит 681,1 тыс. человек (32,1 % от населения области) с учетом возможной разгерметизации цистерн с хлором на железнодорожных станциях г. Оренбурга и г. Орска Южно-Уральской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». Угроза химического заражения может возникнуть в шести муниципальных образованиях «городской округ» (г. Оренбург, г. Орск, г. Новотроицк, г. Бузулук, г. Бугуруслан и г. Сорочинск), в двух населенных пунктах муниципального образования Оренбургский район (с. Дедуровка, с. Ивановка), в одном муниципальном образовании «городское поселение» (г. Абдулино).

В случае выброса или разлива аварийно химически опасных веществ на химически опасных объектах и за их пределами возможно образование зон химического заражения площадью от 0,3 до 3161 км² с населением от 1 до 250 тыс. человек. В зоне заражения могут оказаться от 1 до 96 организаций, в том числе от 1 до 34 образовательных учреждений, от 1 до 12 учреждений здравоохранения и т.д. Ориентировочные потери населения могут составить от 0,6 до 56 тыс. человек, из них: санитарные до 36,4 тыс. человек и безвозвратные до 19,6 тыс. человек.

Наиболее часто аварии с взрывами и пожарами на территории Оренбургской области происходят на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности. При пожарах полностью или частично уничтожаются, или выходят из строя здания, сооружения, различное технологическое оборудование и транспортные средства. Происходит сгорание предметов и объектов, их обугливание. Уничтожаются все элементы зданий и конструкций, выполненные из сгораемых материалов, действие высоких температур вызывает пережог, деформацию и обрушение металлических ферм, балок, перекрытий и других конструктивных деталей, сооружений. Кирпичные стены и столбы деформируются. В кладке из силикатного кирпича при длительном нагревании до 500 ºС– 600 ºС наблюдается его расслоение трещинами и разрушение материала [4].

В случае аварий на взрывопожароопасных объектах возможно образование зон разрушений и сплошных пожаров площадью от 0,08 до 4,08 км², с населением от 0,1 до 2,8 тыс. человек. Ориентировочные потери населения могут составить от 0, 01 до 0,15 тыс. человек, из них санитарные до 0,13 тыс. человек и безвозвратные до 0,02 тыс. человек.

Гидродинамический опасный объект – сооружение или естественное образование, создающее разницу уровней воды до и после него. К ним относят гидротехнические сооружения напорного типа и естественные плотины. Особенностью таких сооружений является образование волны прорыва при разрушении. Гидротехнические сооружения в Оренбургской области имеют следующие города и районы:

- г. Оренбург – Каргалинская ТЭЦ;
- г. Орск – Орская ТЭЦ;
- г. Новотроицк – шламонакопитель ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений;

- г. Гай – хвостохранилище ОАО «Гайский горнообогатительный комбинат»;

- г. Кувандык – шламохранилище ОАО «Южно - Уральский криалитовый завод»;

- Гайский район – Ириклинская ГЭС;

- Новоорский район – хвостохранилище ЗАО «Ормет».

При разрушении или прорыве плотины Ириклинской ГЭС, расположенной севернее города по руслу реки Урал на расстоянии 81 км, город Орск может быть подвергнут катастрофическому затоплению с подъёмом уровня воды на 8-17 м. При этом площадь обширной зоны затопления города составит до 142 км², или до 22 % территории города с населением до 99,7 тыс. человек. Резкий подъём воды в реке Урал в черте города начнётся через 14 часов от момента прорыва плотины.

На территории Оренбургской области также возможны аварии на электроэнергетических системах:

- аварии на автономных электростанциях с долговременным перерывом электроснабжения всех потребителей;

- выход из строя транспортных электроконтактных сетей и т.д.

На очистных сооружениях Оренбургской области вероятны:

- аварии на очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ;

- аварии на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ.

К объектам жизнедеятельности в области относятся электрические сети ОАО «Оренбургэнерго», организации Межрайгаза ООО «Оренбургоблгаз», газонаполнительные станции ООО «Оренбурггазэнергосеть», Ириклинская ГЭС и другие. В Оренбургской области имеется достаточно развитая система жизнеобеспечения населения. К коммунальным системам жизнеобеспечения относятся электрические и газовые сети, водопроводы, канализационные сети и системы теплоснабжения. Это сложное и большое хозяйство, аварии в каждом элементе которого отражаются на условиях существования обитателей любого населенного пункта. Теплоснабжение потребителей (жилые дома, школы, больницы, административные здания городов и райцентров области) горячей водой, подогретым воздухом, паром осуществляется специализированными предприятиями тепловых сетей и многоотраслевыми предприятиями ЖКХ городов и райцентров. Продолжительность отопительного сезона в области составляет от 200 до 212 дней. В области 1278 водозаборов, в том числе 345 муниципальных, 4578 водозаборных скважин, а также 65 насосных станций. Степень износа сетей водоснабжения и канализации составляет в среднем 60 %.

Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения:

- аварии в канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ;

- аварии на тепловых сетях в холодное время года;

- аварии в системах снабжения населения питьевой водой;

- аварии на коммунальных газопроводах.

Последствиями производственных аварий и катастроф могут быть:

- большие разрушения промышленных объектов (производственных зданий, сооружений, коммунальных и инженерных сетей), городов (общественных и жилых зданий, коммуникаций), транспортных средств и т.п.;

- заражение окружающей среды химически опасными веществами;

- уничтожение материальных ценностей;

- поражение и гибель людей, животных и растений.

Таким образом, Оренбургская область требует особого внимания в вопросах защиты ее населения, территорий и экономического потенциала от чрезвычайных ситуаций, так как на ее территориях функционирует 27 химически-опасных объектов экономики, которые имеют высокий процент износа основных производственных фондов, а значит потенциально опасны для окружающей среды и человека. В связи с этим, области необходимы грамотные специалисты в сфере промышленной безопасности, которые могли бы осуществлять надзор за соблюдением требований безопасности на предприятии, разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности работы при вводе и выводе промышленного оборудования, проводить экспертизу объектов, осуществлять подготовку и обучение сотрудников производства.

Список литературы

1 Обеспечение техносферной безопасности на территории Оренбургской области [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность / В.А. Солопова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2020. - 104 с.

2 Рахимова, Н. Н. Аварии на объектах нефтяной и газовой отрасли / Н. Н. Рахимова, Т. С. Самаркина // Нефть и газ: технологии и инновации : материалы Нац. науч.- практ. конф., 19-20 нояб. 2020 г., Тюмень: в 3-х т. / отв. ред. Н. В. Гумерова. - Тюмень: Тюменский индустр. ун-т,2020. - Т. III. Экология, природопользование и промышленная безопасность в нефтегазовой отрасли. Современные материалы, технологии и конструкции, используемые в нефтегазовом комплексе. Социально-гуманитарные аспекты развития нефтегазового региона. - С. 82-85.

3 Рахимова, Н. Н. Потенциально опасные факторы на установке закачки сырого газа. меры и требования безопасности / Н. Н. Рахимова, Е. Н. Логутев // Перспективы развития пищевой и химической промышленности в современных условиях : материалы Всерос . науч.-практ. конф., приуроч. к 45-лет. фак. приклад. биотехнологии и инженерии Оренбург. гос. ун-та, 24-25 окт. 2019 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Правительство Оренбург. обл., Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ,2019. - С. 315-317.

4 Байтелова, А. И. Анализ опасных и вредных факторов, действующих на работников ПАО "Гайский ГОК" [Электронный ресурс] / А. И. Байтелова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. материалов IV Всерос. науч.-практ. конф., Оренбург, 23-24 нояб. 2022 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред.: М. Ю. Глуховская, О. В. Чекмарева. - Оренбург : ОГУ, 2022. - . - С. 18-21. - 4 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ В ГЕОЛОГИИ

Мизецкая А.В., Бронникова И.О., Николаева Е.Д., Маначкин С.Ю.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Метод атомно-абсорбционной спектрометрии широко используется при анализе минерального вещества для определения различных элементов. Данный метод основан на резонансном поглощении характеристического излучения элемента его невозбужденными атомами, находящимися в свободном состоянии. Соответственное, свет соответствующих длин волн, поглощается атомами, возбуждая их, а резонансное излучение, проходя через плазму, ослабляется [1].

Для атомизации вещества в ААС используют пламена различных типов и электротермические атомизаторы (ЭТА). В ЭТА свободные атомы элемента получают путем импульсного испарения Техника измерений при ААС почти не отличается от техники, применяемой для эмиссионной пламенной фотометрии. Современные приборы настраивают автоматически при помощи компьютерных программ [2].

Затем в атомизатор специальным дозатором подают пробы и определяют концентрацию элемента в них. Измерение производят из растворов, поэтому образец (порода, минерал и т.д.) должен быть предварительно переведен в раствор.

Чувствительность определяется как концентрация элемента (мкг/мл) в растворе, при которой сигнал поглощения составляет 1%. Другими словами, это концентрация элемента, соответствующая абсорбции 0,0044. Это значение называют характерной концентрацией. Однако для сравнения различных аналитических методов удобнее использовать понятие "предел обнаружения". Под пределом обнаружения понимается концентрация, соответствующая значению анализируемого сигнала, вдвое превышающему стандартное отклонение. Другими словами, предел обнаружения соответствует наименьшему содержанию элемента, которое может быть определено с доверительной вероятностью 95 % [2].

Атомно-абсорбционный метод имеет ряд преимуществ:

- метод ААС позволяет определять более 70 элементов в материалах различного свойства, включая металлы, сплавы, горные породы, руды, технические материалы, нефтепродукты, вещества особо высокой чистоты, воду (природную, сточную и т.д.) и почву;
- высокая селективность за счет непересекающихся спектральных линий и низкого уровня интерференционных взаимодействий;
- высокая точность и чувствительность;
- надежность;
- репрезентативность [3, 4].

Все это позволяет выявить следы и очень малые количества определяемого элемента.

Для выполнения анализа могут быть использованы различные атомно-абсорбционные спектрометры (ААС) – Перкин Элмер, Сатурн, С-302, МГА-915 и другие.

На примере «МГА-915», рассмотрим принцип действия спектрометра. В этом спектрометре используется метода зеемановской поляризационной спектроскопии с высокочастотной модуляцией (модуляция – периодическое изменение интенсивности) (ЗПСВМ), который является одним из вариантов селективного атомно-абсорбционного анализа. В качестве печи атомизатора используется стандартная графитовая кювета Массмана [5].

Резонансное излучение от источника проходит через поляризационную оптическую систему, графитовую кювету, представляющую собой трубчатую печь, покрытую слоем пиролитического графита.

Кювета расположена в воздушном зазоре между полюсниками магнита, причем, линии магнитной индукции последнего перпендикулярны оптической оси. Излучение, прошедшее через графитовую кювету, с помощью объектива фокусируется на входной щели монохроматора, который выделяет спектральный интервал, содержащий используемую резонансную линию определяемого элемента.

Переход от измерения концентрации одного элемента к другому производится по команде с компьютера. В револьвере может находиться одновременно шесть источников спектрального излучения. Монохроматор перестраивается на соответствующую данному элементу длину волны, определенную на основе предварительно зарегистрированного спектра. Параметры атомизации автоматически устанавливаются с помощью компьютера в соответствии с данными, находящимися в пакете для данного элемента. Например, прибор МГА-915 используется для определения содержания различных металлов: меди, никеля, марганца, серебра, молибдена, элементов платиновой группы и других благородных металлов, а также других элементов в геологических объектах, технологических растворах, природных и сточных водах, пробах почв и донных отложений, при экологическом мониторинге окружающей среды [10, 5].

Уникальные возможности приборов позволяют использовать метод для исследования фундаментальных основ распределения вещества в горных породах земной коры, изучения геохимии элементов платиновой группы, других благородных, редких и рассеянных элементов и создания научных основ прогнозирования, поисков и комплексного использования месторождений полезных ископаемых. Информация о содержаниях благородных и редких элементов, получаемая с помощью таких приборов является основой для любых фундаментальных и прикладных исследований геолого-геохимического и технологического направления.

Метод позволяет выявить все полезные компоненты руд и отходов горнорудного производства, определить места промышленных скоплений элементов, что используется для решения проблем комплексного использования минераль-

но-сырьевых ресурсов. Метод незаменим также при определении степени загрязнения объектов окружающей среды (питьевой воды, почв, растений) вредными техногенными примесями [5, 7 и др.].

ААС является одним из основных методов определения платиновых металлов. Развитие аналитической ААС платиновых металлов в настоящее время идет по двум направлениям: продолжают совершенствоваться методы определения в растворах и начинают утверждаться методы анализа твердых образцов [3]. На кафедре геологии Оренбургского государственного университета научно обоснованы возможные перспективы платиноносности нефтегазовых флюидов и эвапоритовых образований кунгурского возраста платформенного Оренбуржья [6, 7]. С помощью атомно-абсорбционной спектрометрии впервые определены благородные металлы (БМ) в нефтях и нефтеной золе месторождений Сирии [8, 9], которые и положили начало исследованиям на кафедре геологии нашего вуза закономерностей распределения БМ в нефтях в том числе.

Решение основных задач рудной геологии напрямую связано с качеством проводимых лабораторных исследований, целью которых является изучения геохимии благородных металлов, в том числе и платиноидов. Широкое внедрение современных методов диагностики БМ в рудах месторождений с повышенным содержанием углерода существенно расширяет возможности исследования платиноидов. Наибольшее значение представляет метод атомно-абсорбционной спектрометрии.

В связи с этим проводились исследования по разработки способа окислительной деструкции углеродсодержащих пород, который позволил бы определять одновременно золото, платину, палладий и серебро независимо от форм их существования, а также снизить потери БМ при анализе. В результате был получен патент «Способ разложения проб при определении благородных металлов в углеродистых породах» (патент РФ 2409810).

Предложенный способ позволил выполнить аналитические работы по проведению геохимических исследований при определении БМ из образцов различных промышленно-генетических типов месторождений Оренбургской области на кафедре геологии Оренбургского государственного университета.

На основе разработанного способа подготовки геохимических проб к атомно-абсорбционному анализу установлено широкое распространение платины и палладия в ассоциации с золотом и серебром в промышленно-генетических типах месторождений (колчеданных, хромитовых, золотосульфидных, месторождениях хризотил-асбеста, силикатного никеля, нефти, каменной соли и др.) [10, 11].

Метод атомной абсорбции нашел широкое применение в нефтяной геологии для анализа некоторых металлов (Ni, Cu, Fe, Na, V и других), отравляющих катализаторы при переработке нефти. Методом АА определяют содержание благородных металлов в нефтях [6, 8, 9].

Метод ААС с успехом применяется для определения не только низких содержаний элементов, но и высоких с достаточной степенью точности.

Метод также используют для анализа жидкой фазы флюидных включений

в минералах, отходах горнорудного производства, отвально-карьерных комплексов отработанных месторождений как рудных, так и нерудных и горючих полезных ископаемых.

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. Аналитическая химия металлов платиновой группы: Сборник обзорных статей / Сост. и ред. Ю. А. Золотов, Г. М. Варшал, В. М. Иванов. Москва: Едиториал УРСС, 2003. – 592 с.
2. Бабенко, И. А. Информативность элементов платиновой группы как геохимических индикаторов природы нефти / И. А. Бабенко, И. В. Таловина, Л. С. Канимбуе // МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 17 апреля 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 27-30.
3. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2: Методы химического анализа: учеб. для вузов / Ю.А. Золотов [и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высш. Шк.; 2002. – 494 с.
4. Лазаренков В.Г. Геохимия элементов платиновой группы / В.Г. Лазаренков, И.В. Таловина. Санкт-Петербург: Галарт, 2001. – 266 с.
5. Пономарева Г.А. Закономерности распределения платиноидов в галогенных формациях Южного Предуралья / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Горный журнал. Москва: 2021. № 12. С. 10 – 14. DOI: 10.17580/gzh.2021.12.02
6. Пономарева Г.А. Металлогеническая специализация нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и возможность извлечения металлов из углеводородного сырья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января-02 2018 года / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С.1081-1084.
7. Пономарева Г.А. Определение золота и палладия в образцах из углеродистых комплексов методом атомно-абсорбционной спектрометрии / Г.А.Пономарева, В.Н. Хасанов // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Оренбург, 07-09 февраля, 2007 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2007. – С. 35-39.
8. Пономарева Г.А. Распределение платиноидов в месторождениях Оренбургской части южного Урала / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам»: материалы Международной научно-практической конференции, г.

Екатеринбург, 24-25 мая 2021 г. г. Екатеринбург, 19-29 мая 2020 г.): материалы конференции. Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2021. – С. 3-5.

9. Пономарева, Г. А. Возможности атомно-абсорбционной спектрометрии для решения задач рудной геологии / Г. А. Пономарева // Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий. – 2022. – № 10. – С. 152-155.

10. Славин В. Атомно-абсорбционная спектроскопия / В. Славин: пер с англ. с доп.: Химия, 1971. – 296 с.

11. Столярова И.А. Атомно-абсорбционная спектроскопия при анализе минерального сырья / И.А. Столярова, М.П. Филатова.: Недра, 1981.–152 с.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Быкова Л. А., канд. техн. наук, доцент,
Быков А. В., д-р биол. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В связи с увеличением численности населения на нашей планете, ростом темпов урбанизации, количества требуемых профессиональных задач и скорости их выполнения, люди стремятся сэкономить свое время для более значимых дел. Поэтому многие из нас не желают тратить драгоценное время на хождение по магазинам с целью приобретения продуктов и последующим их приготовлением в домашних условиях, уборкой и мытьем грязной посуды, а предпочитают посещать уютные и комфортные объекты общественного питания. Появление все большего и большего числа таких объектов – закономерное явление в современном мире.

Помимо удовлетворения вкусовых и эстетических потребностей населения, приобретения прибыли, одной из первоочередных задач руководителей предприятий общественного питания является обеспечение безопасных условий для персонала и посетителей, в том числе – обеспечение пожарной безопасности.

Все помещения на предприятиях общественного питания в зависимости от функционального назначения можно разбить на две группы. К первой группе относятся помещения для обслуживания посетителей, ко второй – помещения для приготовления пищи [1, 4, 6]. Для помещений этих групп устанавливаются разные требования пожарной безопасности.

Анализируя причины и последствия пожаров, имевших место на объектах общественного питания в нашей стране за последние несколько десятилетий, можно сделать вывод, что наиболее распространенные источники пожара техногенного характера на подобных предприятиях − тепловое кухонное оборудование и вентиляционные камеры (воздуховоды), при этом часто причиной возгораний выступает человеческий фактор. Иногда причинами пожаров выступают короткие замыкания электропроводки, неисправности электрооборудования, а также применение фейерверков вблизи горючих материалов.

В помещениях для приготовления пищи таких заведений, как столовые, кафе, рестораны, бары, пиццерии, кофейни, предприятия быстрого обслуживания, блинные, пельменные и другие, эксплуатируется тепловое оборудование: газовые, электрические и индукционные плиты, жарочные поверхности, пароконвектоматы, различные виды грилей, фритюрницы и другое. Перечисленное оборудование превалирует среди источников возникновения пожаров [3, 6].

На поверхности технологического оборудования помещений для приготовления пищи концентрируется жир. Жировые скопления собирают на себя

загрязнения и пыль. В таких условиях легко инициируются возгорания. Особую пожарную опасность представляют воздуховоды, в которых собирается жир и прилипающие к нему мелкодисперсные частицы пыли. Эти компоненты способны воспламениться за считанные секунды. На сегодняшний день вопросы, связанные с профилактикой возгораний в воздуховодах, все еще актуальны.

Учитывая такой параметр пожаровзрывоопасности, как температура воспламенения, которая для растительного масла составляет более 300 °С, можно констатировать, что подавление процесса горения на рабочих поверхностях плит – не такая уж легкая задача [1].

Такое универсальное средство пожаротушения, как вода, не подходит для тушения масел. Она не снижает температуру горючего вещества. Вода благоприятствует разбрызгиванию разогретого до достаточно высокой температуры масла. Как следствие, границы локации возгорания расширяются, у персонала неизбежно возникают повреждения кожи в виде ожогов. Углекислотные огнетушители также не справляются с такой задачей. А вот обычный песок, казалось бы, устаревшее средство, помогает потушить горящее масло.

Применение систем автоматического пожаротушения на основе спринклеров в данном случае нецелесообразно, так как в них огнетушащим веществом является вода [5]. Такие устройства, как спринклеры, монтируются на потолке, удаленном от рабочих поверхностей кухни на определенное расстояние, и не способны экстренно сработать при росте температуры пожара.

Помещения для приготовления пищи на большинстве современных объектов общественного питания нацелены на использование более высокой, по сравнению с применяемой ранее, температуры масла для жарки, и вместе с этим, высокоэффективное и долгое время остывающее оборудование (например, фритюрницы). Данные нюансы предполагают более высокие требования к техническим средствам устранения возгорания и его последствий.

Несмотря на причины возгораний техногенного характера, наиболее острой проблемой с точки зрения пожарной опасности продолжает оставаться так называемый человеческий фактор. В непредвиденных ситуациях персонал предприятий общественного питания (повара, официанты, помощники и другие сотрудники) зачастую теряется, не может выполнить квалифицированные действия в ответ на возникшую опасность. Учитывая особенности психического состояния в экстремальной ситуации, а также специфику поведения группы людей, оказавшихся рядом при подобных обстоятельствах, в лучшем случае, их поступки интуитивны, но не акцентированы на алгоритме действий, указанных в правилах противопожарного инструктажа.

Современные автоматические системы газового пожаротушения, использующие главным образом токсичный для человека углекислый газ, предназначены для объемного тушения, осуществляемого в отсутствии персонала заведения и его посетителей, значит, только по окончанию организованной эвакуации [5]. При эксплуатации таких систем необходимо затворить все двери в помещении. Так как в последние годы на предприятиях общественного питания практически всегда присутствуют клиенты, работа не прекращается ни на ми-

нуту, монтаж систем газового пожаротушения нецелесообразен и с точки зрения безопасности людей, и с позиций экономической эффективности.

Система обеспечения пожарной безопасности на предприятии общественного питания объединяет в себе несколько основных технических и организационных составляющих:

- сигнализация, необходимая для предупреждения сотрудников и посетителей о возникновении возгорания;
- средства ликвидации пожара, включающие укомплектованный пожарный щит, огнетушители и песок;
- наличие планов эвакуации, на которых представлены безопасные пути движения к выходу из здания на безопасное место, места расположения огнетушителей и средств связи;
- световые указатели направления движения людей при пожаре и других чрезвычайных ситуациях, необходимые в случае ухудшения видимости из-за задымления;
- устройства речевого оповещения о пожаре (громкоговорители);
- владение сотрудниками необходимыми теоретическими знаниями в сфере пожарной безопасности, высокий профессиональный уровень ведения технологических процессов, а также сформированные и отработанные практические навыки по своевременному реагированию и правильному использованию противопожарных средств.

Техническое оснащение и выбор систем обеспечения пожарной безопасности на предприятиях общественного питания определяется, главным образом, спецификой помещений по назначению и возможным количеством присутствующих одновременно людей [7]. Например, в помещениях, где запрещено применять фейерверки, свечи, в залах для некурящих можно устанавливать пожарные извещатели комбинированного типа, срабатывающие на дым, повышение температуры и пламя. Если же в помещении может присутствовать табачный дым, то подойдут извещатели температуры и пламени. В заведениях с возможностью организации представлений с применением открытого огня, свечей рационально монтировать тепловые пожарные извещатели.

На территории приготовления пищи задымление и высокая температура – это обычные факторы, поэтому в таких зонах монтируются ручные пожарные извещатели для запуска тревоги и подачи сигнала на диспетчерский пункт. Пожарная сигнализация в таких помещениях базируется на извещателях открытого пламени высокой интенсивности, средствах контроля взрыва и ударной волны.

В помещениях, рассчитанных на присутствие до 50 человек (включая сотрудников и клиентов), в качестве средства оповещения о пожаре используется звуковая сирена. Если на территории объекта могут оказаться одновременно до 200 человек, применяют сирену и световые указатели направления движения. Когда же на предприятии общественного питания возможно присутствие более 200 человек, к светозвуковому комплексу средств необходимо подключить громкоговорители [2].

Нельзя забывать, что предприятия общепита являются объектами высокой пожарной опасности. При наличии квалифицированно обоснованной и тщательно подобранной системы обеспечения пожарной безопасности, содержании в исправном состоянии средств пожаротушения и сигнализации, своевременном обучении персонала и регулярной организации тренировочных эвакуаций можно значительно снизить вероятность негативных последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами.

Список литературы

1 Бурашников, Ю.М. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле: учеб. для нач. проф. образования / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов. - Москва: Академия, 2003. - 240 с.

2 ГОСТ Р 59639-2021 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность. - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200180686.

3 Калинина, В.М. Техническое оснащение и охрана труда в общественном питании: учебник / В.М. Калинина. - Москва: Мастерство, 2001. - 432 с.

4 Никифорова, Т.А. Проектирование предприятий общественного питания [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т.А. Никифорова, Д.А. Куликов, В.Г. Коротков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.77 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2012. - 161 с.

5 СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/573004280.

6 Фатыхов, Д.Ф. Охрана труда в торговле, общественном питании, пищевых производствах в малом бизнесе: учеб. пособие для вузов / Д.Ф. Фатыхов, А.Н. Белехов . - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2003. - 224 с.

7 Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). – Режим доступа: https://base.garant.ru/12161584/

ВЛИЯНИЕ КОНВЕНЦИИ О ТРУДЕ В МОРСКОМ СУДОХОДСТВЕ НА УСЛОВИЯ ТРУДА И ЖИЗНИ МОРЯКОВ

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

Конвенция о труде в морском судоходстве 2006 года (КТМС) вступила в силу в августе 2013 года и является важным этапом на пути улучшения условий труда и жизни моряков. По состоянию на декабрь 2023 года договор ратифицировали 104 страны. КТМС 2006 охватывает более 95 % стран мира с судоходным флотом. Система государственного портового контроля (ГПК) позволяет ратифицирующим странам инспектировать любое иностранное судно, прибывающее в их порты на предмет соответствия конвенции. Это задумано как вторая мера безопасности для выявления некачественных судов, курсирующих по всему миру. Было подписано девять региональных соглашений, так называемых Меморандумов о взаимопонимании (МОВ), для координации и стандартизации проверок ГПК и повышения эффективности за счет обмена инспекциями и информацией.

Был проведен предварительный анализ с использованием зарегистрированного тоннажа и ратификации КТМС, и для анализа были отобраны восемь Меморандумов о взаимопонимании. Годовые отчеты по этим Меморандумам были просмотрены в декабре 2023 года. Были извлечены и проанализированы данные о ежегодных проверках, недостатках и задержаниях и, в частности, данные о недостатках, связанных с условиями жизни и работы, а также сертификаты и документы за 2015-2022 годы.

За анализируемый восьмилетний период количество проверок оставалось стабильным во всех органах МОВ. Количество недостатков в целом и недостатков, связанных с условиями труда и жизни, уменьшилось, что указывает на улучшение условий в целом и повышенное внимание к морякам. После вступления в силу КТМС три Меморандума о взаимопонимании сообщили, что коэффициент условий труда и жизни превысил 14 %, в то время как цифры не соответствовали, в четырех других Меморандумах этот показатель не превысил 10 %. Недостатки существенно не увеличились в период с 2015 по 2022 год. Два Европейских меморандума о взаимопонимании показали самые высокие показатели недостатков в обеих проанализированных категориях.

Вывод: анализ подтвердил, что инспекциям условий труда и жизни уделяется все большее внимание, особенно в европейских странах. Однако явное положительное влияние КТМС не могло быть определено на основе статистики ГПК в этом анализе. Между Меморандумами о взаимопонимании по-прежнему существуют значительные различия, что требует активизации усилий по согласовании процедур ГПК.

Моряки исторически подвергались воздействию опасных условий, которые могут негативно влиять на физическое и психическое здоровье. Они часто сталкиваются с плохим питанием и жильем, сменной работы, эксплуатацией и финансовым давлением из-за несоблюдения контрактов или невыплаты заработной платы [1, 2, 3]. По состоянию на декабрь 2023 года 104 страны ратифицировали КТМС, охватывая более 95 % мира судоходного флота [4].

КТМС требует, чтобы суда, особенно из стран, не ратифицировавших конвенцию, «не получали более благоприятного обращения» (статья V, 7). Добиться такой справедливой конкуренции можно с помощью системы контроля со стороны государства порта (ГПК). ГПК позволяет ратифицировавшим ее странам инспектировать иностранные суда, прибывающие в их национальные порты, для обеспечения соблюдения международных правил и требований. Это создает дополнительный стимул для судовладельцев следить за тем, чтобы их суда соответствовали существующим стандартам. С 1980-х годов было подписано несколько региональных соглашений, так называемых Меморандумов о взаимопонимании (МОВ), для координации и стандартизации инспекций ГПК и повышения эффективности за счет обмена инспекциями и информацией. Начиная с Парижского меморандума о взаимопонимании, подписанного 26 европейскими морскими государствами и Канадой в 1982 году, последовали восемь других меморандумов о взаимопонимании, которые теперь охватывают основные порты всего мира [5]. Другими Меморандумами о взаимопонимании являются Токийский меморандум о взаимопонимании, Меморандум о взаимопонимании в Индийском океане, Карибский меморандум о взаимопонимании, Абуджийский меморандум о взаимопонимании, Латинское соглашение (Соглашение Винья-дель-Мар), Средиземноморский меморандум о взаимопонимании, Черноморский меморандум о взаимопонимании и Меморандум о взаимопонимании в Эр-Рияде. Соединенные Штаты проводят свой собственный ГПК через береговую охрану США [6].

Инспектор ГПК начинает с проверки условий труда в морском судоходстве. Сертификат и Декларация о соблюдении требований к труду в морском судоходстве на судах, плавающих под флагом ратифицирующих стран считаются доказательствами соответствия КТМС. Более детальные проверки проводятся в случае недостатков документов, жалоб моряков или других подозрений. Если в отчетах обнаружены нарушения для разных категорий, могут налагаться последствия на судно в зависимости от серьезности нарушений. Они требуют немедленного исправления. Задержания применяются только в том случае, если недостатки представляют опасность для безопасности, здоровья или окружающей среды [7, 8]. Существуют различия в отношении процедур досмотра, целевых критериев и институциональных соглашений [6].

В настоящее время самыми большими проблемами являются низкий штат сотрудников, время отдыха и сложность его соблюдения, низкое качество питания, отсутствие мест для отдыха, невыплаты и запрет на возможность отпуска на берегу − все вопросы, затронутые в тексте КТМС.

В статье представлены данные за период с 2015 по 2022 год, для оценки воздействия КТМС, были использованы 8 из 9 Меморандумов о взаимопонимании. Было заявлено, что инспекцией не уделялось большого внимания условиям труда и жизни на борту во время процедур ГПК до КТМС [9]. Было выдвинуто предположение, что недостатки, связанные с условиями труда и жизни, увеличились после вступления в силу КТМС и снова уменьшились через несколько лет из-за улучшения условий. В других исследованиях использовались данные ГПК для изучения воздействия и эффективности ГПК [7, 10]. Из доступных исследований можно выделить два других исследования, в которых предпринималась попытка сравнения различных данных МОВ за период в несколько лет однако ни в одном из них не делается акцент на КТМС. Таким образом, результаты этого анализа могут восполнить пробел в имеющихся исследованиях и внести вклад в текущие знания для принятия обоснованных политических решений.

Был проведен предварительный анализ зарегистрированного тоннажа и ратификации КТМС, чтобы определить, какой Меморандум о взаимопонимании следует включить в окончательный анализ (таблица 1). На основе результатов было решено исключить Эр-Риядский меморандум о взаимопонимании, поскольку лишь одна страна-участница ратифицировала КТМС. Поэтому для анализа осталось восемь Меморандумов о взаимопонимании. ГПК проведенный в США, не был включен в качестве ежегодных отчетов, публикуемых береговой охраной США, так как они несопоставимы с отчетами МОВ.

Все Меморандумы о взаимопонимании публикуют ежегодные отчеты в свободном доступе. Для этой статьи были просмотрены годовые отчеты за период с 2015 по 2022 год по восьми Меморандумам о взаимопонимании, и в декабре 2023 года были извлечены данные о ежегодных проверках, недостатках и задержаниях и, в частности, данные о недостатках, связанных с условиями труда и жизни, а также сертификаты и документы. В таблице 1 приведен обзор Меморандумов о взаимопонимании, включая зарегистрированный тоннаж, участников, количество ратификаций. Недостатки охватывают такие аспекты в таких областях, как жилье, условия занятости, охрана здоровья, медицинское обслуживание и безопасность.

Всего для анализа использовались 11 переменных: Меморандум о взаимопонимании, год, общее количество проверок, общее количество недостатков, задержания, недостатки, указанные в соответствии с МОТ № 147, недостатки, о которых сообщается в КТМС, общие недостатки, связанные с условиями труда и жизни, процент недостатков, связанных с условиями труда от общего количества недостатков, общее количество недостатков, связанных с сертификатами и декларациями, процент недостатков, связанных с сертификатами и декларациями, от общего количества недостатков. Полученные данные представляют собой общие цифры, соотношения (в процентах) и средние значения.

Таблица 1 − Обзор Меморандумов о взаимопонимании, включая участников, ратификацию КТМС и зарегистрированный тоннаж

Меморандум о взаимопонимании	Количество членов	КТМС - общее количество ратификаций (% от членов)	Рег. тоннаж за 2023 г. (тыс.)	Соотношение общего рег. тоннажа (в %)
Парижский меморандум о взаимопонимании	28	26 (92,86)	851 387	37,78
Токийский меморандум о взаимопонимании	21	18 (85,71)	955 501	42,4
Меморандум о взаимопонимании по Индийскому океану	20	16 (80)	70 986	3,15
Карибский меморандум о взаимопонимании	20	13 (65)	129 579	5,75
Абуджийский меморандум о взаимопонимании	22	16 (72,73)	16 450	0,73
Латинское соглашение	16	4 (25)	24 338	1,08
Средиземноморский меморандум о взаимопонимании	10	7 (70)	71 888	3,19
Черноморский меморандум о взаимопонимании	6	3 (50)	63 775	2,83
Эр-Риядский меморандум о взаимопонимании	6	1 (16,67)	69 635	3,09
	149	104	2 253 539	100

Латинское соглашение и Средиземноморский меморандум о взаимопонимании начали сообщать об отдельных недостатках, связанных с КТМС, в 2015 году. Абуджийский меморандум о взаимопонимании и Карибский меморандум о взаимопонимании были единственными, в которых не сообщалось о недостатках, связанных с МОТ № 147 и КТМС отдельно в течение проверяемого периода. Всего в ходе этого анализа было оценено 344 значения данных.

Рисунки 1 и 2 показывают общее количество по каждому МОВ для зарегистрированных ежегодных недостатков и проверок соответственно. За все 8 лет, включенных в этот анализ, Токийский меморандум о взаимопонимании был самым активным, сообщая о наибольшем количестве проверок и недостат-

ков, несмотря на Парижский меморандум о взаимопонимании, в котором участвовало больше государств-членов.

В период с 2015 по 2022 год общее количество ежегодных нарушений снизилось по большинству Меморандумов о взаимопонимании (рисунок 1). Снижение было наиболее заметным для Карибского меморандума (минус 68,15 %), Токийского меморандума о взаимопонимании (минус 44,06 %), Индийский меморандум (минус 33,57 %).

В Абуджийском меморандуме о взаимопонимании зафиксировано увеличение с 528 недостатков в 2015 году до 1305 недостатков в 2022 году (плюс 147,16 %).

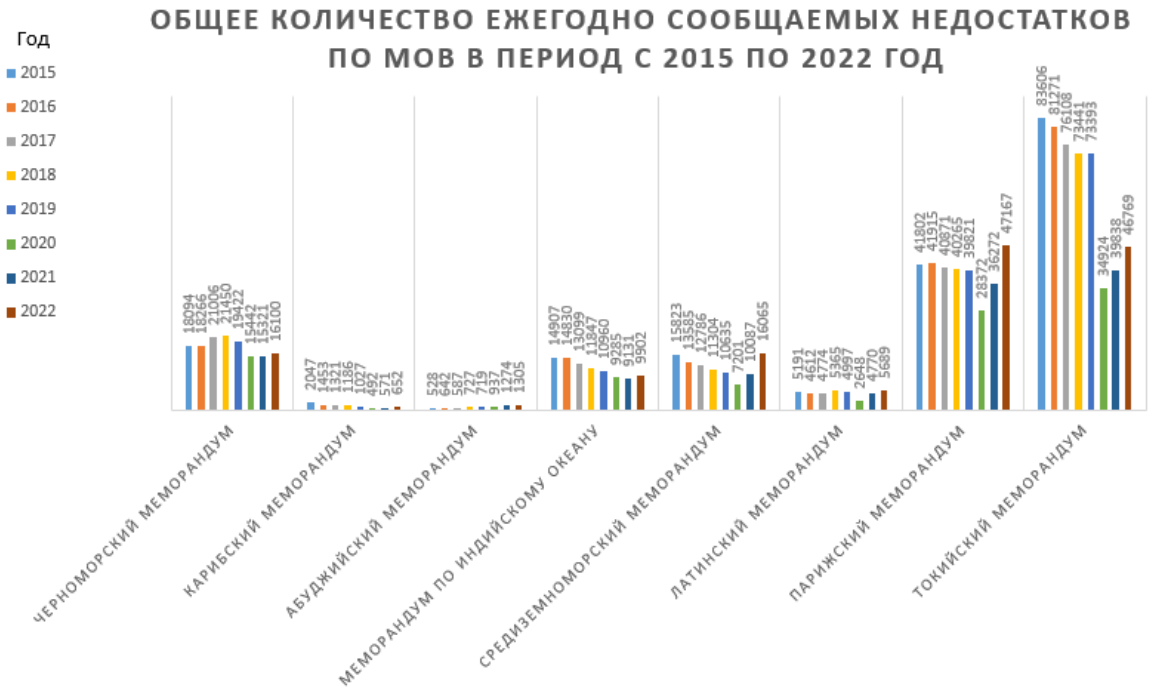


Рисунок 1 – Общее количество ежегодно сообщаемых недостатков по МОВ в период с 2015 по 2022 год

Общее количество ежегодных инспекций оставалось, в среднем, на стабильном уровне. Но в 2020 году было резкое снижение инспекций. Количество инспекций, проведенных в соответствии с Токийским Меморандумом о взаимопонимании, снизилось с 31407 в 2015 году до 24984 в 2022 году, что представляет собой уменьшение на 20,74 %. Наибольшее снижение было зафиксирована во время пандемии (COVID-19), в 2020 году. После 2020 года количество инспекций снова выросло. В Парижском меморандуме о взаимопонимании сообщалось о 17 878 проверках в 2015 году и в последующие годы количество инспекций стабилизировалось примерно на 18 000. В годы пандемии число проверок снизилось, но позже снова стабилизировалось. В Карибском меморандуме количество ежегодных инспекций уменьшилось с 867 в 2015 году, до 461 в 2022 году (рисунок 2).

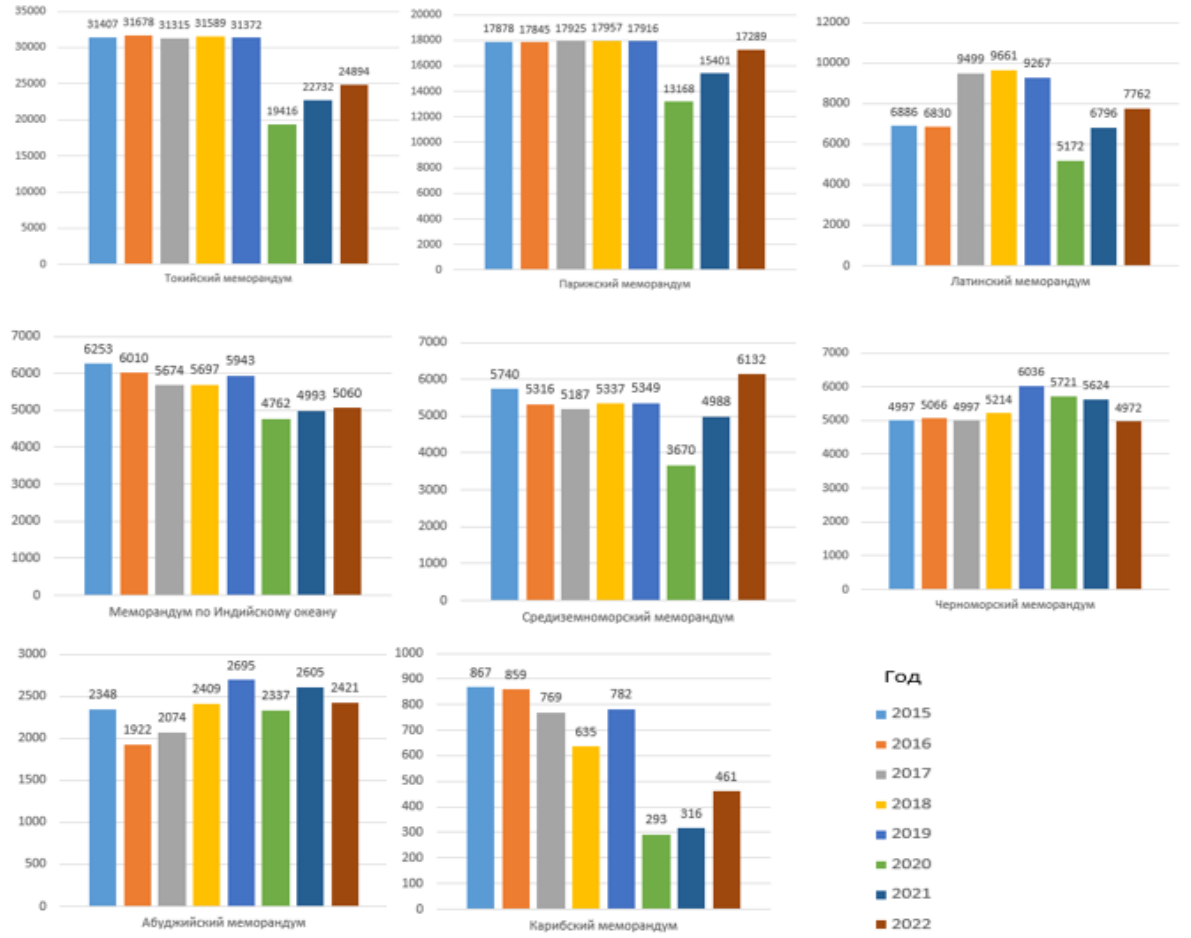


Рисунок 2 - Общее количество ежегодно проводимых инспекций в период с 2015 по 2022 год

Данное исследование имеет некоторые ограничения, которые снижают достоверность сделанных выводов. Собранные и сопоставленные данные были взяты из ежегодных отчетов различных органов МОВ, что может вызвать некоторые проблемы. Каждый Меморандум о взаимопонимании имеет свое собственное соглашение, которое в основном основано на Парижском меморандуме о взаимопонимании, но может содержать конкретные требования и выполняется более или менее строго в разных регионах. Отношения выбора судов для проверки различаются. Хотя Парижский меморандум о взаимопонимании имеет наиболее сложную политику, многие из более мелких меморандумов о взаимопонимании не такие строгие, и несколько стран являются участниками более чем одного Меморандума о взаимопонимании. Эти аспекты влияют на режимы досмотра и, следовательно, на сопоставимость данных. Кроме того, не все государства-члены Меморандума о взаимопонимании ратифицировали одни и те же международные правила, что затрудняет согласованность процедур досмотра. Наконец, государства-члены очень разнородны в отношении своего экономического развития и, следовательно, нет таких же ресурсов, доступных для ГПК [11]. Это анализ наблюдений, и данные могут представлять только воз-

можные тенденции. Невозможно установить причинно-следственную связь между наблюдаемым увеличением и уменьшением зарегистрированных недостатков и вступлением в силу КТМС. Тем не менее, данные, собранные и представленные для этого исследования, дают первый обзор текущих событий и основу для будущих исследований. В сочетании с исследованиями, учитывающими как точку зрения моряков, так и отрасль, может быть достигнута более комплексная оценка КТМС.

В заключении можно сказать, что моряки являются важнейшей рабочей силой, которая гарантирует функционирование важной экономической опоры в мире. Обеспечение их благосостояния с помощью строгих конвенций, таких как КТМС, имеет базовое значение. ГПК, безусловно, является одним из наиболее важных инструментов для обеспечения надлежащих условий в морской отрасли, в частности для моряков. В последние годы наблюдалось уменьшение сообщений о недостатках при стабильном количестве проверок, что указывает на сокращение судов некачественного качества и улучшение условий в целом. Этот анализ не смог показать определенного влияния внедрения КТМС на соответствующую статистику ГПК. У моряков остается несколько проблем, которые КТМС не в состоянии должным образом решить. Статистические данные, такие как данные ГПК, могут дать лишь общую картину ситуации без понимания деталей. Данные, полученные непосредственно от моряков, судовладельцев и инспекторов ГПК, могут составить более четкую картину аспектов, требующих улучшения. Таким образом, дальнейшие исследования в этой области и потенциальный пересмотр конвенции с учетом этих выводов являются необходимыми шагами в будущее. Расширение сотрудничества и соответствие процедур инспектирования необходимы для повышения эффективности инспекций ГПК и, таким образом, условий и безопасности в секторе судоходства.

Список литературы

1 Doyle N., MacLachlan M., Fraser A., Stilz R., Lismont K., Cox H., McVeigh J. Resilience and well-being amongst seafarers: cross-sectional study of crew across 51 ships. Int Arch Occup Environ Health. 2016. – Режим доступа: https://doi.org/10.1007/s00420-015-1063-9.

2 Carotenuto A., Molino I., Fasanaro A.M., Amenta F. Psychological stress in seafarers: a review. Int Marit Health. 2012;63(4):188–94. – Режим доступа: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24595974/.

3 Nguyen T.T., Ghaderi H., Caesar L.D., Cahoon S. Current challenges in the recruitment and retention of seafarers: an industry perspective from Vietnam. Asian J Shipping Logistics. 2014. – Режим доступа: https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2014.09.005.

4 International Labour Organization: Maritime Labour Convention, 2006. – Режим доступа: https://www.ilo.org/global/standards/maritime-labour-convention/lang%2D%2Den/index.htm.

5 Kara E.G.E. Risk assessment in the Istanbul Strait using Black sea MOU port state control inspections. Sustainability. 2016. – Режим доступа: https://doi.org/10.3390/su8040390.

6 Bang H.-S., Jang D.-J. Recent developments in regional memorandums of understanding on port state control. Ocean Dev Int Law. 2012. – Режим доступа: https://doi.org/10.1080/00908320.2012.672293.

7 Cariou P., Mejia M.Q., Wolff F.-C. On the effectiveness of port state control inspections. Transportation Res Part E Logistics Transportation Rev. 2008. – Режим доступа: https://doi.org/10.1016/j.tre.2006.11.005.

8 Kiehne G. Investigation, Detention and Release of Ships under the Paris Memorandum of Understanding on Port State Control: A View from Practice. Int J Mar Coast Law. 1996. – Режим доступа: https://doi.org/10.1163/157180896X00087.

9 Exarchopoulos G, Zhang P, Pryce-Roberts N, Zhao M. Seafarers' welfare: acritical review of the related legal issues under the maritime labour convention 2006. Mar Policy. 2018. – Режим доступа: https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.04.005.

10 Graziano A., Cariou P., Wolff F-C, Mejia M.Q., Schröder-Hinrichs J.-U. Port state control inspections in the European Union: do inspector's number and background matter? Mar Policy. 2018. – Режим доступа: https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.11.031.

11 Bang H.-S., Jang D.-J. Recent developments in regional memorandums of understanding on port state control. Ocean Dev Int Law. 2012. – Режим доступа: https://doi.org/10.1080/00908320.2012.672293.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО И ГЕЛИЕВОГО ЗАВОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

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

При оценке влияния деятельности на качество окружающей среды мы рассматривали два завода Оренбургской области: гелиевый завод (ОГЗ) и газоперерабатывающий завод (ГПЗ).

На ГПЗ осуществляются сложные технологические процессы извлечения индивидуальных углеводородов и их смесей из исходного сырья. Помимо этого, предприятием выпускаются сера, гелий, различные виды газомоторных топлив.

С целью переработки нефти, конденсата и природного газа ГПЗ был построен тремя очередями. В настоящее время проектная мощность I очереди составляет 15 млрд.н.м^3 в год, II очереди – 10 млрд.н.м^3 в год, III очереди – 15 млрд.н.м^3 в год [3].

В связи с наличием гелия в газе Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения (ОНГКМ) было принято решение о необходимости постройки завода по переработке «солнечного» газа. Стройка началась в 70-х годах XX века, и уже в 1977 г на I очередь был принят природный газ, который впоследствии стал доставляться на гелиевый завод. Сейчас проектная мощность I очереди 3 млрд.н.м^3 в год, II очереди – 9 млрд.н.м^3 в год, III очереди – 3 млрд.н.м^3 в год [3]. Но, несмотря на производительность, ГПЗ и ОГЗ являются объектами повышенной опасности и относятся к химической отрасли, а, значит, так или иначе загрязняют окружающую среду.

Воздушная среда является основным элементом и первостепенной по важности для жизни человека. Воздух представляет собой совокупность азота, кислорода, углекислого газа, в меньшей степени неона, аргона, ксенона, радона, криптона, озона, водорода. Помимо перечисленных составляющих, в воздушной среде присутствуют посторонние примеси в виде пыли, газов и паров. Следует отметить, что именно они характеризуются негативным влиянием на биологические объекты. Для нормирования уровня токсичных компонентов в воздушной среде пользуются значениями предельно допустимых концентраций (ПДК) [2].

В ходе технологических процессов газоперерабатывающий завод производит выбросы вредных веществ в атмосферу, включая диоксид серы, сероводород, оксид углерода и другие компоненты, которые неблагоприятно влияют на здоровье человека [5]. Подобные промышленные объекты также загрязняют атмосферный воздух парниковыми газами (например, метан, диоксид углерода). Хотя эти газы оказывают климатическое воздействие, они не оказывают существенного влияния на местное качество воздуха, за исключением высоких концентраций в замкнутых пространствах.

Был выполнен целый ряд многолетних научных исследований в сфере влияния промышленных объектов газопереработки на экологическое состояние территории Оренбурга и Оренбургской области [1, 4, 5]. В итоге обнаружились некие специфические закономерности. Рассмотрим некоторые из них. Так, выявлено, что параллельно с уровнем загрязнения растет содержание тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Еще одной особенностью является превышение уровней Ni и Cr в пробах почв, отобранных на территории гелиевого завода и ГПЗ, в сравнении с ПДК. Причем концентрации Ni, Cr, Zn и Cu оказались небольшими. Самый высокий уровень загрязнения выявлен на территории северо-восточного района Оренбургского ГПЗ [4].

Помимо вопросов, связанных с охраной окружающей среды во время процесса переработки, работа на газоперерабатывающем заводе (ГПЗ) может приводить к возникновению техносбоевых аварийных ситуаций. Это связано с особенностями технологических процессов, проводимых на некоторых установках ГПЗ, в которых используются опасные вещества и получаются продукты, подпадающие под категорию опасных производственных объектов.

При эксплуатации объектов повышенной опасности всегда существует возможность возникновения серьезных чрезвычайных ситуаций, аварий и инцидентов, которые требуют оперативного контроля и устранения. Обучение специалистов по обслуживанию и управлению такими механизмами, а также проведение предаттестационных и предупредительных мероприятий, помогает предотвратить опасные исходы. Работы по выявлению и устранению потенциальных угроз проводятся в соответствии с правилами и страховыми требованиями. Помимо всего прочего, в комплекс объектов, требующих повышенного внимания и контроля с точки зрения безопасности и недопущения вероятности проявлений опасных случаев, входят здания, сооружения, оборудование и аппаратура.

Один из факторов загрязнения окружающей среды – последствия чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах (ОПО). Наиболее часто первопричиной таких ситуаций является ненадлежащий контроль над выбросом веществ, высвобождающихся при взрывах.

В качестве основных критериев, служащих для характеристики уровня безопасности промышленного объекта в ходе его функционирования можно указать следующее:

- уровень теоретической и практической подготовки персонала ОПО;
- техническое состояние строений, сооружений, входящих в структуру предприятия, аппаратуры и технологического оборудования;
- степень защищенности от вероятных потенциальных опасностей технологических процессов и производственных структур.

По результатам статистических данных и оценок Ростехнадзора можно констатировать, что аварии, произошедшие в период текущего десятилетия на предприятиях газопереработки, были инициированы не только техническими причинами (выход из строя, недоработки при проектировании объектов, несоответствия в проектных изысканиях, значительный износ техники и другие), но

и организационными (недостаточная компетентность, неразвитость культуры безопасности персонала, пренебрежение вероятностью реализации опасности на определенном рабочем месте и другие) [1, 4].

Чтобы не допустить аварийные ситуации во время функционирования технологических установок, на анализируемых предприятиях запланированы и реализуются такие меры:

- превентивные мероприятия по профилактике возможных взрывов и пожаров внутри технологического оборудования;

- защита технологического оборудования от разрушения и максимальное ограничение выбросов горючих веществ в атмосферу при разгерметизации;

- автоматическое отключение, которому сопутствует сброс содержимого, заполняющего элементы технологического оборудования, в специальные устройства утилизации (это происходит, когда значения каких-либо технологических параметров выходят за рамки установленных нормативных уровней);

- неукоснительное соблюдение требований технологических регламентов в процессе выполнения производственных операций;

- предписанные нормативно-технической документацией допустимые пределы колебаний значений параметров технологического процесса;

- оснащение установок контролем за параметрами и регистрацией показаний и предаварийной сигнализацией их значений, в том числе оснащение средствами автоматического регулирования и противоаварийной защиты.

На основании проведенного анализа фактических данных и материалов, полученных при прохождении практики на объектах газоперерабатывающей отрасли, можно резюмировать следующее. Анализируемые предприятия своей деятельностью, бесспорно, представляют серьезную угрозу абсолютно для всех компонентов окружающей природной среды. Особую опасность в плане загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы создают такие химические соединения, как NO_2, SO_2, H_2S, CO, C_nH_n, нефтепродукты, тяжелые металлы, снижающие качество жизни людей, провоцирующие рост отклонений в состоянии здоровья, количества заболеваний и смертельных исходов. Все эти так называемые нежелательные последствия инициируются, главным образом, массовыми выбросами промышленных предприятий в атмосферу и сбросами в объекты гидросферы.

Отметим, что почвы в зоне влияния объектов газоперерабатывающей промышленности обладают способностью к «обезвреживанию» загрязняющих компонентов, невзирая на кумуляцию в них тяжелых металлов, однако обстановка, детерминированная уровнем химического загрязнения почв, на сегодняшний день, безусловно, является критической [4].

Список литературы

1 Влияние газовой промышленности на качество окружающей среды [Электронный ресурс] / А.Д. Переплетчикова, Н.В. Макарчук, А.И. Байтелова, Т.Ф. Тарасова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф., 18-20 нояб.

2019 г., Оренбург / Минобрнауки России [и др.]. - Электрон. дан. - Оренбург : Полиарт, 2019. - С. 293-295.

2 Ксенофонтов, Б.С. Промышленная экология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по всем направлениям образовательной области техники и технологий (квалификация/степень - бакалавр) / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 193 с.

3 Официальный сайт ООО «Газпром добыча Оренбург» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://orenburg-dobycha.gazprom.ru/about/.

4 Проблемы техносферной безопасности при эксплуатации предприятий газовой промышленности [Электронный ресурс] / Тарасова Т.Ф., Байтелова А.И., Гурьянова Н.С., Байтелов В.И. // Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации : сб. материалов Междунар. науч. конф., посвящ. 60-летию Оренбург. гос. ун-та, 15-17 сент. 2015 г. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т" ; М-во образования Оренбург. обл. ; [гл. ред. С. Н. Летута]. - Электрон. дан. - Оренбург : Университет, 2015. - Ч. 4. - С. 120-124.

5 Сниткина, Н.В. Влияние газоперерабатывающей промышленности на качество атмосферного воздуха [Электронный ресурс] / Н.В. Сниткина, А.И. Байтелова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 25-27 янв. 2021 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2021. - С. 1084-1087

О ВЛИЯНИИ СТАЖИРОВОК НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ НА СНИЖЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ РАБОТЕ С ВРЕДНЫМИ И ОПАСНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА

Воробьев А. Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Оренбургский государственный университет

В соответствии с Трудовым кодексом РФ [1] все работники, в том числе руководители организаций, а также работодатели - индивидуальные предприниматели, обязаны проходить обучение по охране труда (ОТ). Такое обучение по охране труда предусматривает кроме получения теоретических знаний, еще и приобретение умений и навыков, в том числе и путем проведения стажировки на рабочем месте. Необходимость стажировки, ее содержание и продолжительность по общему правилу определяет руководитель с учетом мнения профсоюзного или иного уполномоченного работниками органа при его наличии [2].

Однако всем руководителям необходимо четко осознавать, что стажировка обязательна для тех сотрудников, которые работают во вредных или опасных условиях и успешно прошли инструктаж и обучение требованиям охраны труда. То есть стажировка на рабочем месте не заменяет и не подменяется проведением инструктажа и обучением требованиям охраны труда, как думают некоторые руководители организаций, а как раз дополняет полученные теоретические знания практическими методами и способами обеспечения безопасности на рабочем месте.

Для этого работодатель в своих локальных актах, разработанных для конкретных условий производства, устанавливает требования:

- к порядку проведения стажировки на рабочем месте;
- к работникам, ответственным за организацию и проведение стажировки;
- к продолжительности и месту проведения стажировки.

При этом, как сказано в п. 31 Правил № 2464 [2], ее продолжительность должна быть не менее двух смен, что отодвигает начало «самостоятельного» выполнения трудовых функций, вновь трудоустраиваемого работником как минимум на два дня. Это не всегда устраивает работодателя, целью которого является максимальное использование трудовых ресурсов для извлечения прибыли. А в условиях, когда требования к продолжительности и месту проведения стажировки на рабочем месте устанавливаются локальными нормативными актами работодателя, проведение стажировок в ряде случаев приобретает формальный характер.

Трехлетний опыт автора статьи по проведению судебных экспертиз по вопросам охраны труда и техники безопасности на предприятиях Оренбургской области показывает, что очень часто несчастные случаи на производстве возникают в первую неделю работы после трудоустройства нового работника, а также в первые дни после перерывов в работе более 30 календарных дней.

При этом детальное рассмотрение обстоятельств возникновения несчастных случаев показывает, что с нормативной точки зрения работодатель не нарушает законодательства в области охраны труда, поскольку соблюдает требования к минимальной продолжительности стажировки (две смены) и проведение внепланового инструктажа совместно с стажировкой на рабочем месте после перерыва в работе продолжительностью только более 60 календарных дней.

Однако такой формальный подход к обеспечению безопасности своих сотрудников на рабочем месте непременно должен трансформироваться в объектно-ориентированный, учитывающий не только специфику безопасности производственного процесса, но и психологическое и физическое состояния работников. Это в первую очередь связано с тем, что разным людям для приобретения практических навыков безопасным методам и приемам выполнения работ в процессе своей рудовой деятельности требуется разное время – кому-то будет достаточно двух смен, а кому-то нужно чуть больше. Иногда цена этим нескольким дням, не потраченным на проведение стажировки – человеческая жизнь!

Уже чуть больше года действует новый Порядок обучения по охране труда и проверки знания требований ОТ, утвержденный постановлением Правительства от 24.12.2021 № 2464 [2], который заменил собой старый Порядок обучения по ОТ и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденный постановлением Минтруда, Минобразования от 13.01.2003 № 1/29 [3].

В новом Порядке отдельно прописали пять видов обучения:

1) Обучение ОТ у работодателя или в организациях, которые оказывают услуги обучения ОТ. Периодичность для руководителей, специалистов, комиссий, а также работников, на которых воздействуют вредные или опасные производственные факторы, опасности, идентифицированные в рамках специальной оценки и оценки профессиональных рисков, — один раз в три года. Для работников, которые выполняют работы повышенной опасности, к которым предъявляются дополнительные требования, — один раз в год;

2) Обучение применению СИЗ. Периодичность — один раз в три года;

3) Обучение оказанию первой помощи пострадавшим. Периодичность — один раз в три года;

4) Стажировка на рабочем месте;

5) Инструктаж по охране труда.

Как можно заметить, после введения нового Порядка появился новый вид обучения – обучение использованию средств индивидуальной защиты (СИЗ) и добавилась четкая периодичность проведения обучения. Но, что очень важно, в новом Порядке появились конкретные требования к стажировке и программам подготовки. Вводится понятие «внеплановое обучение». Напомним, что в Порядке № 1/29 [3] была только «внеочередная проверка знаний». Теперь стажировку нужно проводить по программам стажировки с отработкой практических навыков выполнения работ с использованием знаний и умений, которые работ-

ники получили в рамках обучения по охране труда. Кроме этого, в соответствии с новым Порядком нужно проводить периодические стажировки в виде регулярных тренировок или учений. Это касается отдельных видов работ, например спасательных работ.

Все рассмотренное выше демонстрирует уверенность законодателя в том, что, стажировки на рабочем месте качественно влияют на снижение профессионального риска при работе с вредными и опасными условиями труда.

Проведенные исследования влияния параметров стажировки (продолжительность, качество и т.д.) работников сельскохозяйственного производства на уровень их безопасности в процессе трудовой деятельности [4] также доказывают высокую значимость стажировок, уже применительно к конкретной области деятельности.

Опираясь на работу коллег [4] можно согласиться с выводами, что стажировка, являясь одним из значимых компонентов системы обучения работников, представляет собой фактор снижения травматизма на любом предприятии. Поэтому правильная и своевременная её организация является залогом успешной аттестации работника перед допуском его к самостоятельной работе. Следовательно, методика проведения стажировки должна включать все технологические операции и направления данного работника, в том числе и подготовку его к нестандартным или аварийным ситуациям. Необходимы качественные изменения в системе менеджмента производственной безопасности на предприятии в отношении совершенствования методик проведения стажировок (персонал, проводящий стажировки; порядок проведения; современные средства и приспособления и т.д.), что позволит повысить уровень безопасности новых сотрудников и снизить показатели травматизма в организации в целом.

Список литературы

1 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_34683/ (дата обращения: 10.01.2024). – Текст: электронный.

2 Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда». - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405174/ (дата обращения: 10.01.2024). – Текст: электронный.

3 Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций». - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40987/ (дата обращения: 10.01.2024). – Текст: электронный.

4 Гузенко, Е.Ю. Стажировка работников сельского хозяйства как эффективное направление обеспечения их безопасности / Е.Ю. Гузенко, Д.В. Сѐмин, И.С. Мартынов, В.Ю. Мисюряев // Вестник аграрной науки Дона. № 1 (49) 2020 С. 90 – 96. - URL:

К МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛОКАЛЬНОГО ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА МЕСТОРОЖДЕНИИ НЕФТИ В АРКТИКЕ

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

Добыча нефти в Арктике сопровождается загрязнением атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвы [2, 4]. Наибольшее влияние на окружающую среду характерно при бурении скважин, когда образуются отходы [1]. Поверхностные воды наиболее уязвимы при добыче нефти в условиях Севера [3]. В целях охраны окружающей среды нефтяные компании проводят производственный экологический контроль и производственный экологический мониторинг изменений компонентов окружающей среды [5, 6, 7]. Производственный экологический мониторинг проводится по установленным требованиям, но имеет некоторые особенности.

Целью производственного экологического мониторинга является оценка состояния компонентов окружающей среды на основе систематического контроля и прогноз изменений под влиянием техногенной нагрузки на нефтяном месторождении Севера.

В задачи мониторинга входит:

-сбор, систематизация и анализ фондовых и опубликованных материалов, характеризующих природную среду в пределах месторождения;

- организация сети экологического мониторинга;

-полевые работы, включающие комплексные детальные исследования ключевых участков;

-лабораторные исследования отобранных проб;

- камеральные работы.

Отбор проб почвенного покрова с поверхности в условиях вечной мерзлоты проводился методом конверта, в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02, ГОСТ 17.4.3.01, ГОСТ 17.1.5.01. При отборе проб был выкопан шурф на глубину 40 см. Передняя стенка шурфа ровно и гладко зачищена. Из каждого горизонта отбирали от 0,5 до 1 кг почвы.

Отбор, хранение и транспортировка проб снежного покрова были выполнены согласно следующим нормативным документам: НД на метод отбора РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы», ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков», НД на методики анализа исследуемых компонентов.

В условиях Арктики формируется высокий снеговой покров, тем не менее отбор снега необходимо вести на всю его глубину, до земли. При отборе были использованы: стандартный снегомер-плотномер ВС-43, снегомерная рейка, бумажные этикетки, GPS навигатор. Отбирали пробы снега в полиэтиленовые

пакеты. Объем снега составлял 20-30 дм^3. При отсутствии специального оборудования, можно брать снег чистой лопатой, но также на всю глубину снежного покрова, вырезая пробы размером 20×20 см. При отборе снег должен быть без посторонних включений.

Производили измерения высоты снежного покрова и массы отобранной пробы. При определении высоты снежного покрова делали три измерения в каждой точке и брали из них среднее. Для определения массы пробы использовались весы.

Каждая проба снега сопровождалась этикеткой с наименованием лицензионного участка, на котором производился отбор проб, номера точки, географических координат и месторасположения точки отбора, даты отбора.

После доставки проб в испытательные лаборатории снег помещался в чистые эмалированные ведра. Ведра со снегом находились в помещении комнатной температуры. После того, как снег растаял, вода сливалась в полиэтиленовые бутылки (1,5-2 л) для определения содержания в снеге необходимых показателей.

Отбор проб и измерения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе были выполнены в соответствии с РД 52.04.186 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» и проводился аспиратором ПУ-3Э и газоанализатором универсальным ГАНК-4 в соответствии с МВИ-4215-002-56591409-2009.

При измерении газоанализатором универсальным ГАНК-4 для определения диоксида азота, диоксида серы, оксида азота и метана использовались кассеты газоанализатора. При измерениях значения текущей концентрации записывались в память прибора вручную, а также фиксировались в актах отбора проб. Дальнейшая обработка результатов проводилась в аккредитованных лабораториях.

Отбор проб воздуха для определения сажи, бенз(а)пирена и взвешенных веществ производился с помощью аспиратора ПУ-3Э на фильтрующие материалы, закрепленные в фильтродержателях. После отбора пробы фильтр сворачивался рабочей поверхностью внутрь, помещался в бумажный пакет и хранился до обработки в условиях, исключающих случайное загрязнение.

Одновременно с отбором проб воздуха определялись следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температура воздуха, состояние погоды и подстилающей поверхности.

Пробы поверхностных вод отбирали согласно требованиям ГОСТ 31861, ГОСТ 17.1.5.05 и ГОСТ 17.1.5.04. Требования стандартов позволили обоснованно отобрать пробы воды для получения достоверных характеристик ее состояния. Были отобраны пробы, дающие достоверные данные о качестве воды, ее различных показателях, отражающие экологическое состояние вод в данной точке отбора пробы, на данном участке реки, независимо от масштабов антропогенного воздействия на воды.

Применяемые приборы и устройства для отбора проб, первичная обработка и консервация проб установлены ГОСТ 17.1.5.04. Однако применяемые аппараты имели действующее свидетельство о поверке. Для отбора проб воды использовали батометр Паталаса. Отбор проб провели с глубины 0,3 м, в поли-

этиленовую и стеклянную тару, в зависимости от определяемого показателя. Пробы для определения нефтепродуктов, фенолов, АПАВ, $БПК_5$, ртути, иона аммония отбирались в посуду из темного стекла.

Пробы отбирали и хранили в специально подготовленной посуде, в зависимости от вида необходимого химического или биологического анализа. Для химического анализа посуду промывают дистиллированной водой. При заполнении стеклянной и полиэтиленовой посуды следили, чтобы она была наполнена в полном объеме и не содержала воздуха. Это защищает от улетучивания или окисления отдельных компонентов воды, от перемешивания воды при транспортировке. Пробу охлаждали сразу после отбора. Охлаждение проводили в тающем льде, в том числе в природных условиях вечной мерзлоты при необходимости, или холодильнике до температуры $2\text{-}5^0$ С с последующим размещением в ящиках (термоконтейнерах с хладоэлементами). Пробы воды были защищены от дневного света. Объем одной точечной пробы был рассчитан в зависимости от количества требуемых для определения веществ и используемых в лаборатории методик и методов анализа. По результатам отбора проб на емкости с пробами помещались этикетки, содержащие наименование месторождения, на котором производился отбор проб и номер точки.

Точки опробования нанесли на карту-схему локального экологического мониторинга. Далее проводили обобщение и интерпретацию полученных данных, математическую обработку результатов анализов, определение интегрированных показателей состояния окружающей среды, оценку экологических угроз, прогноз изменений компонентов окружающей среды, составление картографического материала, формирование данных первичной информации

Таким образом, система экологического мониторинга позволяет оценить и прогнозировать экологическую ситуацию на месторождениях.

Список литературы

1.Боровский Н.А. Изменение гидрохимических показателей воды при попадании буровых компонентов // Газовая промышленность. 1990. № 6. С. 30-38.

2.Дорожукова С.Л. Оценка воздействия нефтегазодобывающей промышленности Тюменской области на окружающую среду: монография / С. Л. Дорожукова. - М.: Промнефтегазэкология, 2004. - 32 с.

3.Завьялов В.С. Очистка потока воды от нефтепродуктов в природных условиях // Безопасность жизнедеятельности. 2006. № 10. С. 34-35.

4. Мазур И.И. Экология строительства объектов нефтяной и газовой промышленности / И.И. Мазур. - М.: Недра, 1991. - 279 с.

5.Методика комплексного гидрохимического и биологического исследования качества вод и состояния водных и околоводных экосистем: методическое руководство. Часть 2. Камеральные работы / под ред. Т.И. Моисеенко. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2012. – 304 с.

6. Методика комплексного гидрохимического и биологического исследования качества вод и состояния водных и околоводных экосистем: методическое руководство. Часть 1. Полевые исследования / под ред. Т.И. Моисеенко. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2011. – 61 с.

7.Справочник инженера по охране окружающей среды (Эколога) /под ред. В.П. Петрухина. - М.: «Инфра-Инженерия», 2006. - 864 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ

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

Оптимальное обращение с отходами является важнейшим условием сохранения экологического потенциала степных ландшафтов [1]. В настоящее время существуют перспективы и проблемы размещения отходов производства в агроэкосистемах. Проблемы заключаются в том, что складировано большое количество органических отходов сельского хозяйства и производств, которые являются источниками загрязнения окружающей среды. Перспективы в том, что из органических отходов начали получать удобрения. Производство органических удобрений при утилизации отходов сельского хозяйства имеет место в Оренбургской и других областях России [5]. Проведенные исследования показали эффективность органических удобрений в агроэкосистеме на черноземах [2, 5].

При длительном использовании почв ухудшается их экологическое состояние. Есть данные о негативном влиянии на гумусное состояние почв Южного Урала [3]. В настоящее время в результате применения органических удобрений достигается экологичность сельскохозяйственного производства. Результатом является повышение плодородия почв, увеличение чистой первичной продукции в агроэкосистеме и высокое качество полученной продукции. Наиболее отзывчивы на органические удобрения зерновые культуры [4].

Цель исследований заключается в определении некоторых аспектов экологической безопасности при обращении с органическими отходами.

При размещении органических отходов в окружающей среде и их переработке необходимо соблюдать требования экологической безопасности, предусмотренные проектом на строительство полигонов и установок для переработки органических отходов.

Для экологической оценки необходимо охарактеризовать поведение органических удобрений в окружающей среде и установить пути воздействия на окружающую среду.

Поступающие в почву органические вещества влияют на почвенную биоту. В черноземах, содержащих большое количество органических веществ, развивается огромная масса живых организмов, в составе которых преобладают растительные микроорганизмы - бактерии, грибы, водоросли, актиномицеты. Животные организмы представлены жгутиковыми, корненожками, инфузориями.

Живые организмы в почве имеют большое значение. Они минерализуют отмершие остатки растений и животных, вносимые в почву органические вещества удобрений и почвы. Полученные минеральные вещества используются

растениями и почвенной биотой агроэкосистемы. Поступающие в почву органические вещества влияют на биологические компоненты природной среды. Органические вещества, полученные в результате разложения органических остатков, накапливаются в почве в виде гумуса.

Клубеньковые азотфиксирующие бактерии усваивают азот атмосферы. Для этой деятельности им необходима энергия и питательные вещества, а главным источником их служит органическое вещество почвы.

Всю работу почвенной биоты характеризуют показателем «биологическая активность почвы», которая связана с воздействием на атмосферный воздух. Потенциальную «биологическую активность почвы» характеризует общее количество микроорганизмов. Фактическую активность почвенной биоты в данный момент и ее эффективное плодородие характеризует выделение углекислого газа. Поры черноземов заполнены водой до 60% и воздухом до 1%.

При деятельности биоты в атмосферный воздух выделяется углекислый газ. Газообмен между почвой и атмосферой завит от природных факторов: физико-химических свойств почвы и метеорологических условий, а также от деятельности биоты: продуцирования углекислоты почвой и диффузии её из почвы в атмосферу.

Отсюда следует, что чем больше органического вещества в почве, тем выше газообмен с атмосферой. Органическое вещество в почве формируется в основном на посевах трав и при внесении органических удобрений.

Газообмен почвы с атмосферой осуществляется в течение вегетационного периода, в теплое время года. Углекислый газ будет выделяться в атмосферу при пополнении органических веществ в почве и активизации биологических процессов. Результатом биологической активности почвы будет повышение ее плодородия.

Для окультуренных почв важно, чтобы эффективное плодородие находилось на высоком уровне, который зависит от интенсивности биологического круговорота экосистемы. Биологический круговорот экосистемы зависит от микробиологической деятельности почвы, чем интенсивнее микробиологическая деятельность почвы, тем быстрее происходит процесс минерализации растительных остатков, тем быстрее растения получают питательные вещества.

Поскольку минеральные вещества растения усваивают в теплый период года, поэтому вносить органические удобрения необходимо осенью. К весне растения будут обеспечены необходимыми биогенными элементами.

Тогда переработка органических отходов должна производиться в летний период времени, чтобы к осени были готовы органические удобрения. Полученные в результате переработки органические удобрения не являются опасными для окружающей среды. Оценка опасности органических удобрений проводилась по установленным требованиям, удобрения относятся к пятому классу опасности, соответствуют требованиям ГОСТ 34102-2017. Полученные удобрения проходят периодический контроль при их производстве и использовании в соответствии с требованиями стандартов.

Характеристика условий использования, хранения, транспортировки и ликвидации материала имеет важное значение. Органическое удобрение хранятся в емкостях на производстве при температуре от – 40 °С до + 15 °С. Гарантийный срок хранения 1 год. Ликвидируются органические удобрения при необходимости путем внесения в почву на любом земельном участке для сельскохозяйственного использования, вносятся они в почву сельскохозяйственными орудиями.

Мероприятия по обеспечению экологической безопасности предусматриваются при использовании органических удобрений, их хранении и транспортировке.

Органические удобрения не является экологически опасными. Применение органических удобрений должно быть с учетом рекомендаций по применению и расчетными дозами, чтобы избежать загрязнения почвы и продукции.

Транспортировка жидкого органического удобрения может производиться в закрытых емкостях всеми видами транспорта.

Органическое жидкое удобрение используется по назначению. Переработка и уничтожение органического удобрения по истечении срока пользования (эксплуатации) или хранения материала производится повторно на установке УГБ – 25.

Специальные меры безопасности требуются при утилизации или уничтожении органических удобрений.

Емкости, в которых хранят жидкие органические удобрения, регулярно проверяют на герметичность, а вентили, краны, дыхательные клапаны и манометры — на точность работы. Места с нарушенной краской тут же закрашиваются, а при обнаружении ржавчины на не окрашиваемых деталях их зачищают и наносят антикоррозионную смазку.

Хранилище обеспечивают средствами пожаротушения, согласно указаниям органов пожарного надзора, и емкостью с чистой водой.

Хранилища удобрений должны круглосуточно охраняться.

Запрещаются:

-огневые работы и пользование открытым огнем (лампами, горелками и т. п.) на расстоянии ближе 50 м от мест хранения цистерны и других емкостей, как заполненных удобрениями, так и пустых;

- въезд на территорию хранилища тракторов и автомобилей, не оборудованных искрогасителями и огнетушителями.

Таким образом, при обращении с органическими отходами необходимо соблюдать требования, установленные нормативными документами.

Список литературы

1. Дабахова Е.В., Титова В.И. Оптимальное обращение с отходами как важнейшее условие сохранения экологического потенциала сельских территорий // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: Мат. межд. Науч.-практ. конф. /НГСХА. – Н.Новгород: НИУ РАНХиГС, 2014. – С. 64-68.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Достова, Т. М. Влияние длительного сельскохозяйственного использования на гумусное состояние почв Южного Урала [Текст] / Т. М. Достова // Экология и биология почв. Материалы международной научной конференции / Отв. ред. Казеев К. Ш.; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2014. – 17-19 ноября. – С. 42-45.

4. Зинченко В.Е, Гринько А.В., Кулыгин В.А. Влияние элементов технологии на продуктивность яровой пшеницы в условиях обыкновенных черноземов// Зернобобовые и крупяные культуры. –2017. –№1 (21). – С. 66-71.

5. Идигенов, Б. Б. Производство органических удобрений при утилизации отходов сельского хозяйства [Электронный ресурс] / Б. Б. Идигенов, Т. А. Гамм // 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. 88-91.

БЕЗОПАСНОСТЬ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

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

Техносферная безопасность предприятий нефтеперерабатывающего комплекса является одной из ключевых областей, требующих постоянного внимания и развития. Различные технические, экономические и социальные факторы влияют на безопасность данной отрасли и требуют принятия актуальных мер для ее обеспечения.

Одним из актуальных вопросов техносферной безопасности предприятий нефтеперерабатывающего комплекса является минимизация риска возникновения и эффективное управление аварийными ситуациями. Нефтеперерабатывающая отрасль характеризуется высокой степенью опасности из-за наличия взрыво- и пожароопасных материалов, таких как газы, легкосплавные жидкости и пары нефти и нефтепродуктов. Поэтому необходимо строго соблюдать все требования и нормы, связанные с охраной труда, пожарной и технической безопасностью.

Вторым актуальным вопросом является защита информационных технологий от кибератак. Нефтеперерабатывающие комплексы в современном мире активно используют цифровые системы управления и автоматизации процессов, что делает их уязвимыми для киберпреступников. Кража или утечка критической информации, вымогательство и нанесение физического или финансового ущерба - все это может серьезно поставить под угрозу работу предприятия и безопасность сотрудников.

Третьим вопросом является эко-безопасность. Нефтеперерабатывающая промышленность сопряжена с высоким уровнем загрязнения окружающей среды. Выбросы вредных веществ, отходы нефтепродуктов и другие антропогенные факторы могут привести к серьезным экологическим проблемам и угрозам для здоровья людей и животных

Целью данной статьи является изучение актуальных вопросов техносферной безопасности предприятий нефтеперерабатывающего комплекса и определение факторов, оказывающих влияние на безопасность в нефтеперерабатывающей отрасли. Для этого необходимо проанализировать статистические данные о происшествиях и авариях на предприятиях нефтеперерабатывающего комплекса. А также идентифицировать основные факторы, влияющие на безопасность этой отрасли, такие как соблюдение технологических процессов, состояние оборудования, кадровый потенциал, организационные аспекты и т.д. Сравнить различные методы и подходы к обеспечению техносферной безопасности и оценить их эффективность.

Анализ сравнительной эффективности нефтепереработки в сравнении с зарубежными показал, что мы значительно отстаем как в глубине переработки,

так и в себестоимости и энергоэффективности. Улучшить данную ситуацию будет возможно только после проведения технического перевооружения существующих предприятий и введения современных технологических установок [4].

Также важно обратить внимание на повышение квалификации персонала, чтобы обеспечить правильное использование новых технологий и оборудования. Для этого можно проводить тренинги, курсы повышения квалификации, а также привлекать специалистов из зарубежных компаний для обмена опытом и передачи новейших знаний.

Одним из ключевых факторов успешного развития будет также участие в международных выставках и конференциях, где можно ознакомиться с новейшими технологиями и заключить партнерские соглашения с зарубежными компаниями.

Техническое перевооружение и модернизация производства потребуют значительных финансовых инвестиций. Поэтому важно провести анализ экономической эффективности таких мероприятий и привлечь инвестиции из различных источников, как внутренних, так и внешних [1].

Причины возникновения аварий на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности показаны на рисунке 1.

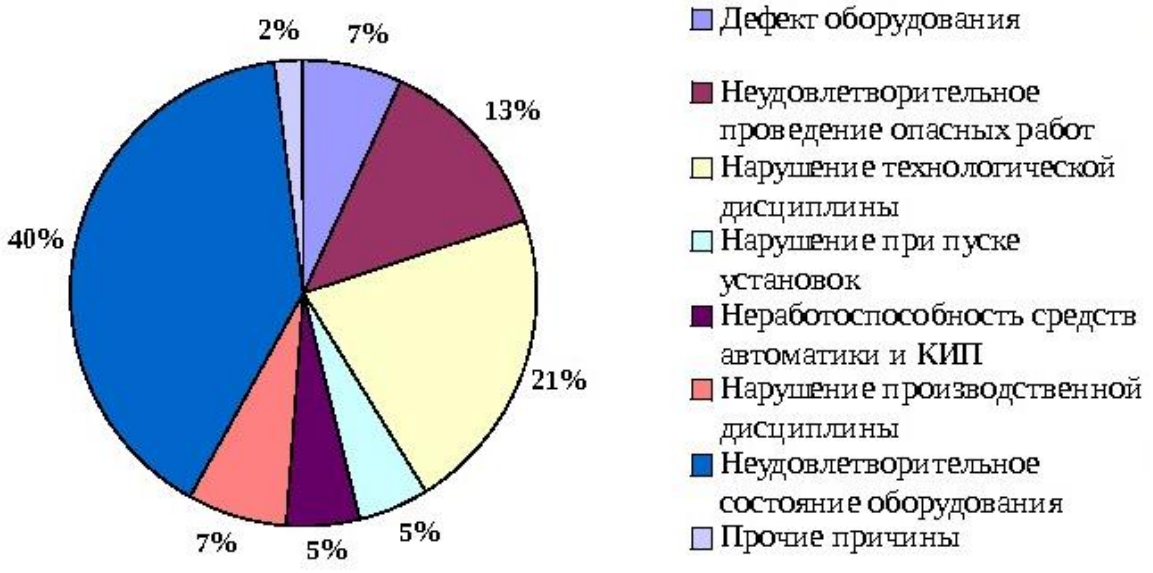


Рисунок 1 - Причины возникновения аварий на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности

В таблице 1 представлена подробная статистика аварий, произошедших за 2007-2020 гг. на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностей.

Таблица 1 - Статистика аварий, произошедших за 2007-2020 гг. на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностей

Год	Вид и количество чрезвычайных происшествий						Всего
	Пожар	%	Взрыв	%	выброс	%	
2007	14	16	5	9	3	22	22
2008	6	7	5	9	2	13	13
2009	5	6	6	11	2	13	13
2010	4	5	9	16	3	16	16
2011	1	1	16	29	3	20	20
2012	11	13	0	0	0	11	11
2013	6	7	0	0	0	6	6
2014	9	10	3	5	0	12	12
2015	4	5	1	2	2	7	7
2016	5	6	1	2	0	6	6
2017	4	5	3	5	2	9	9
2018	6	7	4	7	1	11	11
2019	5	6	1	2	0	6	6
2020	7	8	2	4	1	10	10
Итого:	87	100	56	100	19	100	162

На рисунке 2 показано распределение смертельного травматизма по объектам нефтедобычи и газодобычи за период с 2006г. по 2020г.

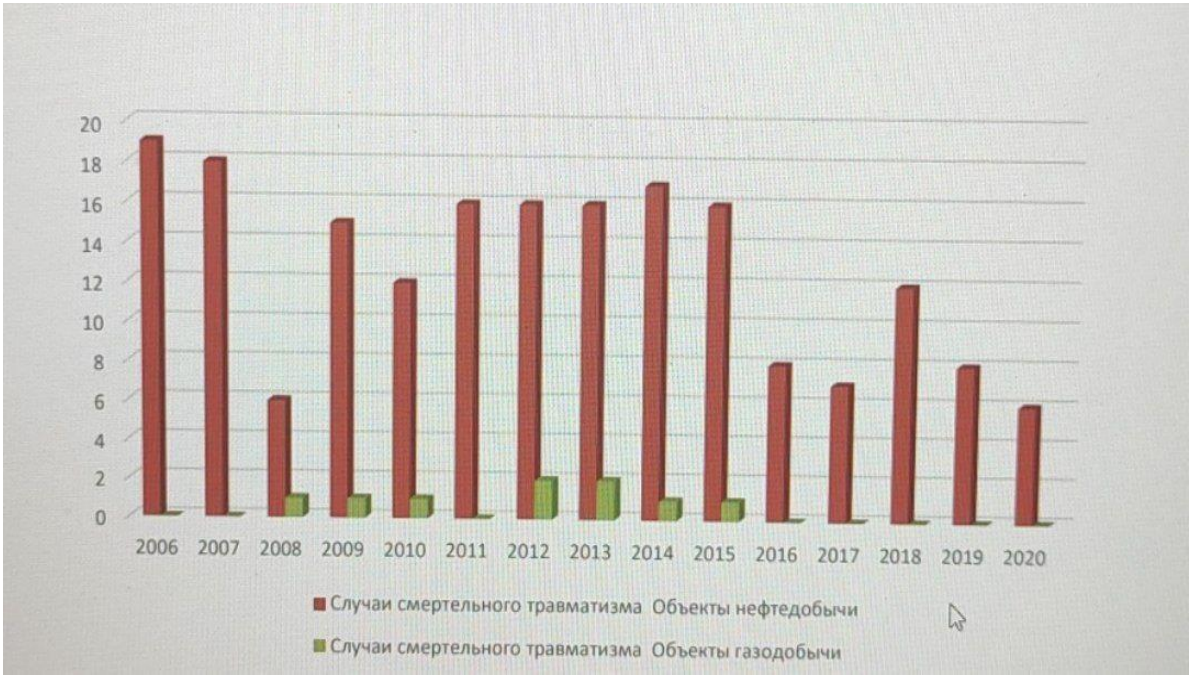


Рисунок 2 - Распределение смертельного травматизма по объектам нефтедобычи и газодобычи за период с 2006 г. по 2020 г.

Наибольшее количество аварий (94,2 %) приходится на объекты нефтедобычи, доминирующими являются аварии III класса опасности опасных производственных объектов (ОПО) [2].

Анализ приведенных аварий показал, что основными факторами причин смертельного травматизма являются нарушение технологии и неправильная организация производства работ, отсутствие знаний по технике безопасности, слабый производственный контроль за обеспечением требований промышленной безопасности являются основными факторами и др.

Всего за период с 2006 по 2020 гг. произошла 329 аварийных ситуаций на объектах нефтепереработки и нефтехимии. Наиболее частыми причинами произошедших аварий являлись взрыв (42 %), выброс опасных веществ (21 %) и пожар (40 %). Наибольший экономический ущерб национальной экономике от аварий был причинен в 2016 г. и составил 14 млрд 827 миллионов рублей. Общий экономический ущерб за рассмотренный период составил 20 млрд 863 миллиона рублей [3]. Анализ аварийных ситуаций за данный период показал уменьшение количества погибших людей, что по-прежнему превышает средние показатели развитых стран.

Внедрение новых подходов, технических инноваций и инспекционных методов, использование новейших инструментов для мониторинга технического состояния, создание эффективных систем управления безопасностью, подготовка специалистов в специализированных образовательных центрах, оснащенных передовыми тренажерами - все это вместе может существенно улучшить обстановку [4].

Однако необходимо учитывать, что настоящий прорыв в промышленной безопасности возможен только при осуществлении более глубокой модернизации нефтеперерабатывающей отрасли. Также необходимо улучшить координацию работы систем обеспечения промышленной безопасности с другими подразделениями и направлениями деятельности предприятия, чтобы исключить возможность формирования причин и условий, способствующих угрозам. В развитии высокоэффективных систем обеспечения промышленной безопасности необходимо учитывать конфликты экономического характера между различными субъектами, чтобы достичь баланса между безопасностью и экономической выгодой.

Таким образом, безопасность предприятия нефтеперерабатывающего комплекса в первую очередь, достигается проведением:

- проверочных мероприятий при приеме сотрудников;
- мероприятий по защите компании от противоправных (некомпетентных) действий со стороны сотрудников, включая как проведение превентивных мероприятий, так и внутренние расследования;
- мероприятий при увольнении сотрудников.

В работе с сотрудниками очень важна и профилактическая работа: проверки при приеме на работу, профилактические беседы, предостерегающие сотрудников от противоправных и опасных для компаний действий, регулярные занятия с сотрудниками компании. Службе корпоративной безопасности следу-

ет своевременно проводить обучение сотрудников компании, в том числе, с использованием обучающих стендов-полигонов, призванных не только продемонстрировать возможные угрозы безопасности компании, но и главным образом, проводить отработку сотрудниками службы корпоративной безопасности действий (в том числе, совместно с представителями специальных служб) по нейтрализации угроз. Итогом таких программ должно являться повышение осведомленности и навыков специалистов по безопасности компании и государственных структур в вопросах корпоративной безопасности.

В современных условиях необходимым требованием к сотрудникам службы безопасности является постоянное повышение уровня подготовки и квалификации сотрудников подразделения, проведение тренировок, учений, в том числе совместных с представителями МВД, ФСБ, МЧС, Росгвардии и т.д. Так, например, во взаимодействии с органами ФСБ, МВД, МЧС России по вопросам противодействия терроризму на объектах компаний должны проводиться тренировки и совместные учения с ФСБ, МВД, МЧС и Росгвардией России по антитеррористической защищенности объектов [5].

Таким образом, специалисты корпоративной безопасности должны уметь комплексно анализировать и проверять всю доступную информацию, прогнозировать возникновение угроз безопасности компании, оценивать возможности и риски деловых отношений с третьими сторонами – поставщиками и подрядчиками, клиентами и бизнес-партнерами, объектами для инвестиций и потенциальными сотрудниками.

В целом, актуальные вопросы техносферной безопасности предприятий нефтеперерабатывающего комплекса требуют системного подхода и постоянного мониторинга. Важно совмещать технические, организационные и информационные меры для снижения рисков и обеспечения безопасности в данной отрасли.

Список литературы

1 Иванов, А. Н. Нефтегазоносные комплексы / А. Н. Иванов. - Москва : Высшая школа, 2019. - 232 с.

2 Мельникова, С. А. Нефтегазохимия, нефте- и газопереработка Российской Федерации Итоги 2021 / С. А. Мельникова [и др.]. - Москва : ЗАО «Альянс- Аналитика, 2022. - С. 197 - 203.

3 Кисленко, Н. Н. Научно - технический прогресс в технологии переработки природного газа и конденсата / Н. Н. Кисленко. – Москва : 2021. - С. 115.

4 Шубин, В. С. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств; Химия, Колос – Москва : 2020. - 360 с.

5 Ющук, Е. Бизнес-разведка: законные методы и запрещенные приемы. [Электронный ресурс]. «Экономические преступления». 2009. № 5. Режим доступа: https://www.audit-it.ru/articles/finance/a106/189897.html

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Пешехонова Н. В., Гривко Е. В., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Альтернативная энергетика представляет собой совокупность перспективных способов получения, хранения, передачи и использования энергии из источников (как правило, возобновляемых), которые используются не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде. Также в большинстве случаев альтернативные источники энергии более локализованы и в связке с традиционными энергоресурсами обеспечивают более высокий уровень энергетической безопасности.

Роль альтернативных источников энергии все больше возрастает. Причиной тому можно назвать как загрязнение атмосферы продуктами сгорания, так и прогнозы специалистов об исчерпании традиционных энергетических ресурсов в виде нефти, газа, угля [6].

Согласно статистике на июнь 2022 года на альтернативную энергетику в России приходится не более 0,5 % всего рынка.

На ископаемые виды топлива по-прежнему приходится более 80% процентов производства энергии, но более чистые источники постепенно укрепляют свои позиции. В настоящее время около 29% процентов электроэнергии поступает из возобновляемых источников.

Основным направлением альтернативной энергетики является поиск и использование альтернативных (нетрадиционных) источников энергии. Источники энергии — «встречающиеся в природе вещества и процессы, которые позволяют человеку получить необходимую для существования энергию».

Альтернативный источник энергии является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле, которые при сгорании выделяют в атмосферу углекислый газ, способствующий росту парникового эффекта и глобальному потеплению. Причина поиска альтернативных источников энергии — потребность получать её из возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений. Так же во внимание может браться экологичность и экономичность [4]

До недавнего времени в России по целому ряду причин, в том числе и из-за наличия запасов традиционного энергетического сырья, вопросам развития возобновляемых источников энергии уделялось сравнительно мало внимания. Однако в последние годы в этой ситуации наметились значительные сдвиги и ситуация стала заметно меняться. Необходимость изменений диктуется в немалой степени логикой международного сотрудничества, стремлением улучшить экологическую обстановку, развитием высокотехнологичных отраслей про-

мышленности, повышением качества жизни, а также необходимостью повышения энергоэффективности существующих технологий, что, в конечном счете, сказывается на экономическом развитии. Россия занимает первое место по выбросам в атмосферу двуокиси углерода.

Сейчас в разных частях нашей страны существует некоторое количество объектов альтернативной энергетики. В частности, в Московской области, Карелии, на Кавказе, недалеко от Уфы и Оренбурга расположены объекты малой гидроэнергетики [6].

В Оренбургской области развивается альтернативная энергетика с использование солнечной энергии (СЭС) и энергии ветра. Для работы солнечных электростанций в области имеются благоприятные климатические условия.

Для использования в качестве источника энергии ветроэнергетических установок, Оренбуржье имеет все подходящие условия по природно-климатическим показателям. Отдаленность от морей и близостью к полупустыням Казахстана объясняет резко континентальный климат в области. Условия климата на территории характеризуются большим диапазоном колебания ежегодных и суточных температур, порывистыми ветрами, короткими весенним и длинным осенним периодами. Многие районы обладают достаточным ветро потенциалом. Однако, надо учитывать, что ветер не является постоянным источником энергии, использование ветровых электростанций экономически целесообразно только при запасе резервного источника питания или системы аккумулирования. Одним из вероятных способов улучшения технико-экономических показателей ветро- и гелиоустановок является их совместное использование.

На данный момент в регионе эксплуатируется две ветряные электростанции: ВЭС г. Орск – небольшая действующая ветряная электростанция, она имеет небольшую мощность - 0,4 МВт и начала работу в 2015 году. И ВЭС с. Тамар-Уткуль, расположенная в близи города Соль-Илецка. Её максимальная мощность достигает 3 МВт. Станция введена в эксплуатацию в 2013 году [1].

Также в Оренбуржье появятся новые ветряные электростанции мощностью до 200 Мвт. 16 июня 2022 года на Петербургском международном экономическом форуме ПАО «Юнипро» и правительство Оренбургской области заключили соглашение о намерениях, в соответствии с которым энергетическая компания взяла на себя обязательства проработать вопрос о строительстве ВЭС в Оренбургской области. Предполагается, что при условии успешного прохождения отбора проектов возобновляемых источников энергии (ВИЭ), «Юнипро» до 2035 года построит в области два ветропарка мощностью до 200 МВт каждый. В сентябре 2022 года проводилась оценка ветроэнергопотенциала на площадках в Кувандыкском городском округе и Ясненском районе. По мнению губернатора области, подписанное соглашение «придаст новый импульс развитию в области альтернативной энергетики, в частности популярной во всем мире ветрогенерации».

Оренбургская область является лидером солнечной энергетики. В регионе действуют восемнадцать солнечных электростанций. Их суммарная мощность в

2022 году достигла 370 МВт или 9,37 % от установленной мощности всех типов электростанций области. За одиннадцать месяцев 2022 года СЭС выработали 433 млн. кВт*ч электроэнергии - 3,9 % от всего объема произведенной за это время в регионе электроэнергии. Инвентаризация СЭС представлена в таблице 1 [3]

Развитие альтернативных видов энергии в Оренбургской области началось в 2015 году. В Переволоцком районе была запущена в эксплуатацию первая солнечная станция мощностью 5 МВт. Наибольшее количество проектов солнечной энергетики в Оренбуржье реализовано в 2017-2022 годы. За это время введено в строй 16 объектов суммарной мощностью 340 МВт: Сакмарская СЭС (25 МВт), Державинская СЭС (5 МВт), Оренбургская СЭС (45 МВт), Сорочинская СЭС (60 МВт), Оренбургская СЭС-5 (10 МВт), Чкаловская СЭС (30 МВт), Елшанская СЭС 1 очередь (10 МВт), Елшанская СЭС 2 очередь (15 МВт), Соль-Илецкая СЭС (25 МВт), Домбаровская СЭС (25 МВт), Григорьевская СЭС (10 МВт), Грачёвская СЭС (10 МВт), Плешановская СЭС (10 МВт), Светлинская СЭС ПК 1 (30 МВт), Новосергиевская СЭС (15 МВт), Новопереволоцкая СЭС (15 МВт). Одним из последних в начале в 2022 года введен в эксплуатацию 2-й пусковой комплекс Светлинской СЭС (25 МВт) [2].

Для более наглядного представления данных, приведенных выше, обратимся к таблице 1.

Таблица 1 - Инвентаризация СЭС Оренбургской области

Название СЭС	Район	Мощность, МВт	Примечание (география)
Сакмарская СЭС	Сакмарский район	25 МВт	Орск, Октябрьский район
Державинская СЭС	Державинский район	5 МВт	Орск, Октябрьский район
Оренбургская СЭС	Оренбургский район	45 МВт	г. Оренбург, ул. Кирова, 50
Сорочинская СЭС	Сорочинский район	60 МВт	Сорочинск г., ул. Молодежная, 47
Оренбургская СЭС-5	Оренбургский район	10 МВт	п. Тюльган, ул. Максима Горького, Д.14
Чкаловская СЭС	Чкаловский район	30 МВт	г. п. Чкалов
Елшанская СЭС 1	Бузулукский р-н	10 МВт	село Елшанка Первая, ул Кооперативная, д 22
Елшанская СЭС 2	Елшанский район	15 МВт	село Елшанка Вторая
Соль-Илецкая СЭС	Соль-Илецкий район	25 МВ	располагается на территории Соль-Илецкого района Оренбургской области рядом с селом Томар-Уткуль

Домбаровская СЭС	Домбаровский район	25 МВт	г. с. Домбаровка
Григорьевская СЭС	Григорьевский район	10 МВт	поселок Чашкан
Грачёвская СЭС	Грачёвский район	10 МВт	г. Оренбург, проезд Нижний, д. 17
Плешановская СЭС	Плешановский район	10 МВт	село Плешаново, улица Энергетиков, дом 8а
Светлинская СЭС ПК 1	Светлинский район	30 МВт	г. Оренбург, ул. Аксакова, д. 3
Новосергиевская СЭС	Новосергиевский район	15 МВт	П. Новосергиевка
Новопереволоцкая СЭС	Переволоцкий район	15 МВт	пос. Переволоцкий, ул. Ленинская

Эксплуатация солнечных электростанций открывает двери в мир высоких технологий, создает новые рабочие места и способствует развитию энергетической инфраструктуры в регионе. Кроме того, это также приводит к значительному увеличению налоговых поступлений в бюджеты различных уровней.

«Создание экологически чистой генерации – это осознанный выбор в пользу постепенного снижения техногенной нагрузки на окружающую среду, сокращения выбросов в атмосферу углекислого газа. В будущем возобновляемые источники энергии будут заменять традиционные, поэтому уже сейчас нужно закладывать для этого основу», рассказал губернатор Денис Паслер [1].

Хотя в настоящее время промышленная и частная установка солнечных панелей, ветрогенераторов или биотопливных установок в качестве альтернативного источника энергии для большинства является дорогостоящей, а риски разработки программ и строительство энергосистемы довольно серьезные, но уже ясно, что они получат продолжение в будущем. И большая часть их будет связана с нашим родным краем Оренбургской областью.

На сегодняшний день регион является лидером «зелёной энергетики» в стране. При положительной динамике развития альтернативной энергетики возможно обеспечение области энергетической безопасностью и необходимой энергомощностью для ритмичного развития промышленности региона. Перспективы использования возобновляемых источников энергии связаны с их экологической чистотой, низкой стоимостью эксплуатации и ожидаемым топливным дефицитом в традиционной энергетике.

Список литературы

1. Об утверждении областной целевой программы «Энергосбережение и повышение энергоэффективности в Оренбургской области на 2010–2015 годы и целевые установки на период до 2020 года» // Оренбуржье. 2010. 22 июня. № 92.

2. Кукашева, А. К.Чекмарева, О. В. Анализ использования альтернативных источников энергии в РК и РФ. [Электронный ресурс]: News // URL:http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/5676/1/1011-1014.pdf

3. Энергетика и промышленность России [Электронный ресурс]: News // URL: https://news.myseldon.com/ru/news/index/272857697 (дата обращения 02.01.2024)

4. Жаксылыков Е.С.,Акулова А.Ш. Роль альтернативной энергетики в экономическом потенциале Оренбургской области. //https://cyberleninka.ru/article/n/rol-alternativnoy-energetiki-v-ekonomicheskom-potentsiale-orenburgskoy-oblasti-1

5. Теодорович Н.Н., Исаева Г.Н. Альтернативная энергетика: перспективы развития // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №6 (2016) http://naukovedenie.ru/PDF/47EVN616.pdf (доступ свободный).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КВАРКЕНСКОГО, МАТВЕЕВСКОГО, САКМАРСКОГО И ТЮЛЬГАНСКОГО РАЙОНОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент, Шарипова Н.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Оценка экологической устойчивости любой территории имеет важное практическое значение, поскольку она необходима для предотвращения нарушения устойчивого функционирования геоэкосистем, а также для разработки соответствующих мероприятий для достижения экологического равновесия.

Поскольку под устойчивостью природно-территориальных комплексов (ПТК) понимают способность их, испытывая внешние воздействия, продолжать выполнять социально-экономические функции (ресурсовоспроизводство, средовоспроизводство и др.) в заданных пределах. Приблизить природно-техногенную экосистему к состоянию экологического равновесия можно, увеличивая площади естественных ландшафтов и озелененных территорий населенных пунктов, а также снижая антропогенные нагрузки. Снятие антропогенной нагрузки может привести к возврату ПТК в практически прежнее состояние за счет ее саморегулирования.

Оренбургская область относится к территориям с высокой антропогенной нагрузкой, а также входит в ряд регионов России с развитой промышленностью и агропромышленным комплексом. Поэтому целью данной работы является оценка современного состояния природопользования территорий Кваркенского, Матвеевского, Сакмарского и Тюльганского районов, которые являются типичными муниципалитетами административно-территориальных районов Оренбургской области.

Кваркенский район расположен на крайнем северо-востоке Оренбургской области. Большая его часть относится к бассейну Ириклинского водохранилища на реке Урал и его левого притока - реки Суундук. На западе район граничите Башкирией, на севере с Челябинской областью, на востоке с Костанайской областью Республики Казахстан, на юге проходит граница с Гайским, Новоорским и Адамовским районами Оренбургской области. Площадь района составляет 5,2 тыс. км^2.

Матвеевский район расположен в северо-западной части Оренбургской области. Район относится к категории некрупных: он занимает 1,42% территории области. Его протяжённость между крайними точками с севера на юг – 69,1 км, с запада на восток – 46,7 км, что обусловлено его вытянутой конфигурацией в меридиональном направлении. Общая площадь района составляет 1764,24 км^2.

Сакмарский район находится в центральной части Оренбургской области. Сакмарская земля хранит в себе множество полезных ископаемых. Широкую известность имеют Архиповское месторождение песков для силикатных изделий, Петропавловское месторождение песка, Украинское, Павлоградское, Кушкульское месторождения кирпичных глин, Сакмарское месторождение песчано-гравийной смеси, известняка. Экономико-географическое положение Сакмарского района весьма выгодное, близость районного центра к г.Оренбургу – 39 км. Площадь его территории составляет 2061 км^2.

Территория Тюльганского района расположена в северной части Центрального Оренбуржья. Это один из небольших районов области, площадью 1888 кв. км. Имеет протяженность с севера на юг 52 км, с востока на запад 39 км.

Административным центром является посёлок Тюльган, расположенный в 130 км от областного центра г. Оренбурга.

Район граничит с Саракташским, Сакмарским и Октябрьским районами, а на севере с тремя районами Республики Башкортостан: Куюргазинским, Кугарчинским и Зианчуринским.

Результаты расчета оценки напряженности районов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка экологической напряженности районов

Район	Значение коэффициента антропогенной преобразованности исследуемой территории (H_i)	Экологическая ситуация исследуемой территории
Кваркенский	3,69	удовлетворительная
Матвеевский	4,8	умеренно острая или напряженная
Сакмарский	4,91	умеренно острая или напряженная
Тюльганский	4,58	умеренно острая или напряженная

Исходя из результатов проведенного расчета экологической напряженности, можно сделать вывод о том, что в Кваркенском районе состояние природно-территориального комплекса наиболее устойчивое, а в Матвеевском, Сакмарском и Тюльганском районах баланс между сильно измененными и слабоизмененными ландшафтами нарушен.

Еще одним показателем, отражающим степень устойчивости природно-территориального комплекса, является величина экологического фонда. Расчет экологического фонда производился по формуле:

$$P_{сф} = P_1 + 0{,}8P_2 + 0{,}6P_3 + 0{,}4P_4, \quad (1)$$

где P_1 – площадь земель с минимальной степенью нагрузки, га;

P_2 – площади земель с условной оценкой степени антропогенной нагрузки в 2 балла, га;

P_3 – площади земель с условной оценкой степени антропогенной нагрузки в 3 балла, га;

P_4 – площади земель с условной оценкой степени антропогенной нагрузки в 4 балла, га.

Результаты расчетов суммарной площади земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями представлены в таблице 2

Таблица 2 – Суммарная площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями районов

Районы	Суммарная площадь земель, га
Кваркенский	268364,92
Матвеевский	90291,4
Сакмарский	95933,7
Тюльганский	103006,2

Данный показатель используется для расчета коэффициента естественной защищенности территории ($К_{ЕЗ}$), который равен соотношению площади земель $P_{сф}$ к общей площади исследуемой территории *(Po) Рсф/Ро*, определялся по формуле 2:

$$К_{ЕЗ} = \frac{Р_{сф}}{Р_{о}} \quad (2)$$

Результаты расчетов естественной защищенности территории районов ($К_{ЕЗ}$)представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Степень стабильности ландшафтов исследуемых территорий

Районы	Значение коэффициента естественной защищенности ландшафта ($К_{ЕЗ}$)	Степень стабильности ландшафтов
Кваркенский	0,51	Среднестабильный
Матвеевский	0,51	Среднестабильный
Сакмарский	0,46	Малостабильный
Тюльганский	0,55	Среднестабильный

На основе полученных данных по коэффициенту естественной защищенности территории равному 0,51, Кваркенский и Матвеевский районы имеют среднестабильную степень защищенности ландшафта, территория Сакмарского района относится к малостабильной степени защищенности ландшафта, а тер-

ритория Тюльганского района так же относится к среднестабильной степени защищенности ландшафта, поскольку его величина равна 0,55.

К землям с антропогенной нагрузкой (балл 1 – очень низкая,2 – низкая) Кваркенского района относятся: земли лесного фонда, сенокосы; земли под многолетними культурами, леса ограниченного использования, доля которых от общей площади района составляет 22,263 %, и природоохранные земли и земли запаса 0,335 % соответственно.

К землям с антропогенной нагрузкой (балл 1 – очень низкая,2 – низкая) Матвеевского района относятся: земли лесного фонда, сенокосы; земли под многолетними культурами, леса ограниченного использования, доля которых от общей площади района составляет 22 %, и природоохранные земли и земли запаса.

К землям с антропогенной нагрузкой (балл 1 – очень низкая,2 – низкая) Сакмарского района относятся: земли лесного фонда, сенокосы, доля которых от общей площади района составляет 8,58 %, и природоохранные земли и земли запаса 0,32 % соответственно.

К землям с антропогенной нагрузкой (балл 1 – очень низкая,2 – низкая) Тюльганского района относятся: земли лесного фонда, сенокосы; земли под многолетними культурами, леса ограниченного использования, доля которых от общей площади района составляет 34,1 %, и природоохранные земли и земли запаса 0,03 % соответственно.

Исходя из вышеуказанных данных, можно сделать вывод о том, что во всех районах к землям с антропогенной нагрузкой (балл 1 – очень низкая,2 – низкая) относятся земли лесного фонда, сенокосы; земли под многолетними культурами, леса ограниченного использования, и природоохранные земли и земли запаса. Наименьшее антропогенное воздействия землям лесного фонда, сенокосам; землям под многолетними культурами, лесам ограниченного использования приходится землям Сакмарского района, а природоохранным землям и землям запаса приходится землям Тюльганского района.

Таким образом, для создания экологического равновесия на исследуемых территориях необходимо использовать комплекс природоохранных мероприятий по снижению негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. Одним из таких способов, повышающим степень стабильности или устойчивости ландшафта, является увеличение количества естественных биогеоценозов, урочищ, природоохранных зон и особо охраняемых территорий, совокупная площадь которых составляет экологический фонд территории, а так же их равномерное распределение. Поскольку чем больше площадь слабо измененных или совсем неизмененных экосистем, тем выше способность природно-территориального комплекса сопротивляться антропогенным нагрузкам.

Список литературы

1. Пространственная оценка природного потенциала антропогенно–модифицированных территорий: методические указания / Е. В. Гривко, А. А. Шайхутдинова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2020.

2. Кваркенский район Оренбургской области. Краеведческий атлас // Вступительное слово Г.Л. Заикин; Институт степи УрО РАН. - Оренбург, 2009.48 с.

3. Экологический атлас Оренбургской области/ В.С. Белов, Т.Ф. Тарасова, П.В. Панкратьев, В.П. Петрищев, И.В. Влацкая, Д.В. Классен, А.С. Степанов, Д.А. Баранов/ Оренбургский государтсвенный университет, 2016. – 32 с.

4. Краткое описание Сакмарского района / Институт степи Уральского отделения Российской академии наук. [Электронный ресурс]. - Режим доступа : http://orensteppe.org/article/kratkoe-opisanie-po-rayonam. - 21.12.2023

5. Институт степи Уральского отделения Российской академии наук [Электронный ресурс]. / Направление деятельности: Отдел степеведения и природопользования: кадастр природных памятников – Оренбург: ИС УрО РАН, 2021. – Режим доступа: http://orensteppe.org/kategorii-novostey/stepevedenie – 21.12.2023

6. Чибилёв А.А., Павлейчик В.М., Чибилёв А.А. (мл.) Природное наследие Оренбургской области: особо охраняемые природные территории Вступительное слово: Коннов М.Ф. – Оренбург: УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2009. – 328 с.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

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

В настоящее время, в связи с бурным экономическим ростом, растет количество автомобильного транспорта, вследствие чего увеличивается оборот топлива на автозаправочных станциях (АЗС). Учитывая пожаро- и взрывоопасность используемого автомобиля топлива увеличиваются риски возникновения чрезвычайных ситуаций. АЗС является производственным объектом повышенной опасности, поэтому возникновение ЧС, на данном объекте может привести к крайне негативным последствиям.

В первую очередь необходимо отметить важность архитектурно-планировочных решений, принятие которых должны соответствовать действующим строительным нормам и правилам, при проектировании и эксплуатации АЗС. Здания и сооружения автозаправочных станций должны проектироваться, а эксплуатация технологических установок АЗС должна осуществляться таким образом, чтобы они не представляли опасности для людей и окружающих зданий и сооружений при возникновении пожара или взрыва. Правильное расположение технологических установок важно, как для предотвращения пожара, так и для борьбы с ним. В случае возникновения пожара достаточное расстояние между ними ограничит распространение огня на площадке АЗС и близлежащие окрестности.

Расстояния от АЗС до объектов, не относящихся к ней, и между зданиями и сооружениями на территории АЗС, должны соответствовать требованиям Федерального закона от 22.07.2009 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [8].

Расстояния между зданиями и сооружениями на проектируемой АЗС представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расстояния между зданиями и сооружениями на площадке АЗС

Наименование зданий и сооружений	Расстояние между соответствующими зданиями и сооружениями, м				
	1	2	3	4	5
Здание операторной АЗС	–	9,16	11,16	19	11
Топливораздаточные колонки ЖМТ	9,16	–	–	7,13	9
Подземные резервуары для хранения ЖМТ	11,16	–	–	12,16	16
Площадка для автоцистерны ЖМТ	19	7,13	12,16	–	8
Емкость очищенных дождевых стоков	11	9	16	8	–

Примечание: 1 – служебный блок, 2 – навес над ТРК, 3 – островок с ТРК, 4 – резервуары с

топливом, 5 – площадка ТКО.

Расстояние от внутреннего края противопожарного проезда до стены здания операторной принято не менее 5 м, что соответствует 8.8 СП 4.13130.2013 [3].

Обязательным условием эксплуатации АЗС является наличие системы пожарной безопасности, которая включает в себя следующие технические средства:

– первичные средства пожаротушения, имеющиеся на АЗС в достаточном количестве (порошковые, углекислотные огнетушители). Важным условием применения первичных средств пожаротушения является правильное распределение средств пожаротушения и обучение действиям при пожаре персонал;

– находящуюся в рабочем состоянии автоматическую пожарную сигнализацию с системой оповещения при пожаре;

– систему аварийного освещения находящихся на территории АЗС зданий и сооружений;

– внутреннее (пожарные краны и рукава) и наружное (пожарные гидранты) пожарное водоснабжение.

Противопожарный режим на АЗС установлен посредством:

– издания распоряжения об обеспечении пожарной безопасности в структурном подразделении (подразделении);

– разработки и применении инструкций о мерах безопасности в отношении каждого объекта, особенно в отношении каждого пожаровзрывоопасного (категория В1-В4) помещения производственного и складского назначения;

– разработки и применения инструкций по эксплуатации систем пожарной автоматики для обслуживающего персонала и инструкции для дежурного (оперативного) персонала.

В здании операторной должны быть предусмотрены необходимое количество эвакуационных выходов и расположены рассредоточено, что соответствует 9.1.1 СП 1.13130.2020. Ширина эвакуационных выходов из проектируемой операторной составляет 1,0 и 1,7 м, что соответствует 9.1.3 СП 1.13130.2020 [4]. Помещения расположенные на путях эвакуации должны иметь противопожарные перегородки 1-го типа (Е1 45) со смежными помещениями. Дверь кладовой предусматривается противопожарной 2-го типа с пределом огнестойкости Е1 30.

Класс функциональной пожарной опасности операторной – Ф 3.1. Фактическая степень огнестойкости здания операторной – III. Пределы огнестойкости строительных конструкций соответствуют принятой степени огнестойкости. Все пути эвакуации оборудованы знаками эвакуации, эвакуационные выходы – световыми табло «Выход».

На путях эвакуации предусмотрено использование материалов, имеющих соответствующие сертификаты пожарной безопасности с показателями пожарной опасности не выше, чем:

– КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП1) – для отделки стен, потолков в общих коридорах, холлах;

– КМ4 (В2, РП2, Д3, Т3, Г2) – для покрытий пола в общих коридорах и холлах.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности на территории АЗС представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности на территории АЗС

Наименование помещения	Площадь, м	Категория помещения по взрывопожарной опасности	
		СП 12.13130.2009 п.5	ст. 18 № 123-ФЗ
Операторная			
Торговый зал	33,1	В4	П-11а
Подсобное помещение	2,4	Д	П-11а
Помещение для персонала АЗС	6,9	–	П-11а
Подсобное помещение	2,8	В4	П-11а
Кладовая	2,8	В4	П-11а
Санузел	2,8	–	–
Тамбур	2,3	–	–
Коридор	2,8	–	–

Принятый класс конструктивной пожарной опасности здания операторной – С1. Класс пожарной опасности строительных конструкций соответствует требуемым показателям.

Категории объектов по взрывопожарной и пожарной опасности на территории АЗС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Категории объектов по взрывопожарной и пожарной опасности на территории АЗС

Здания и сооружения	Категория производства по взрыво-и пожаро-опасности	Класс по ПУЭ [2]	Категория и группа взрыво- и пожаро-опасности	Размер взрывоопасной зоны
Резервуары ЖМТ	Ан	В-1Г	II А, Т2	3 м по горизонтали и вертикали от резервуара
Островок заливочный	Ан	В-1Г	II А, Т2	5 м по горизонтали и вертикали от закрытого места слива
Площадка слива автоцистерны	Ан	В-1Г	II А, Т2	–
Устройство дательное	Ан	В-1Г	II А, Т2	5 м по горизонтали и вертикали от предохранительных и дыхательных клапанов

Водоснабжение реконструируемой АЗС, согласно ТУ, предусмотрено от существующей сети хозяйственно-питьевого водопровода диаметром 300 мм. Источником противопожарного водоснабжения служат 2 пожарных гидранта, расположенные рассредоточено.

На территории АЗС имеется проезд для специального противопожарного и производственного автотранспорта. Покрытие проезда – асфальтобетонное. Минимальная ширина проезда составляет 6,0 м, что соответствует требованиям 8.6 СП 4.13130.2013 [5]. К зданию и сооружениям предусмотрены подъезды с твёрдым покрытием.

Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания операторной составляет 5 м, что соответствует требованиям СП 42.13330.2011 [1], 8.8 СП 4.13130.2013 [5].

Движение транспортных средств по территории АЗС предусмотрено односторонним, въезд и выезд раздельные. Ширина въезда составляет 8,0 м, что обеспечивает беспрепятственный проезд основных и специальных пожарных автомобилей.

В качестве средств обнаружения пожара в защищаемых помещениях приняты адресно-аналоговые оптико-электронные дымовые извещатели ДИП-34А-01-02, реагирующие на частицы твердых или жидких продуктов горения и пиролиза в атмосфере, устанавливаемые на основном потолке, на подвесном потолке и за подвесным потолком.

В помещениях операторной выполнена установка адресных ручных пожарных извещателей ИПР513-3АМ Исп.01 в коридорах на путях эвакуации, на высоте 1,5 м от уровня пола. Ручные пожарные извещатели устанавливаются на расстоянии не более 50 м друг от друга.

По надежности электроснабжения потребители автоматической системы пожарной сигнализации относятся к I категории согласно ПУЭ, п.15.1 СП 484.1311500.2020 [6] Изм.1, п. 4.2 СП 6.13130.2021 [7].

Здание операторной является объектом I категории надежности. Подвод электропитания к оборудованию АУПС ~220 В, 50 Гц.

Заземление резервированных источников питания осуществляется от контура защитного заземления здания.

Для заземления автоцистерны предусматривается заземляющее устройство типа УЗА. Автоцистерна во время слива топлива должна быть присоединена к заземляющему устройству. Гибкий заземляющий проводник должен быть постоянно присоединен к корпусу автоцистерны.

В технологических процессах АЗС обращаются такие взрывопожароопасные вещества как автобензины, дизельное топливо, керосин и сжиженные углеводородные газы, которые относятся к веществам 4 класса опасности.

Предотвращение пожара на объекте, в соответствии с требованиями главы 13 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ, достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания [8].

Исключение условий образования горючей среды обеспечивается следу-

ющими способами:

– ограничением массы и (или) объема горючих веществ и материалов;

– использованием наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов;

– изоляцией горючей среды от источников зажигания;

– автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;

– установкой пожароопасного оборудования на открытых площадках;

– применением устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды.

Площадка АЗС оснащена первичными средствами пожаротушения, тип необходимое количество которых выбрано в соответствии постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»

Класс пожара – В. Размеры возможных очагов пожара незначительны, следовательно, используются ручные огнетушители, которые указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Первичные средства пожаротушения

Наименование первичного средства пожаротушения	Краткая техническая характеристика	Кол-во, шт.
Огнетушитель порошковый передвижной ОП-50	Емкость 50 л	2
Огнетушитель воздушно-пенный ручной ОВП-10	Емкость 10 л	7
Огнетушитель порошковый ручной ОП-50	Емкость 5 л	2
Щит пожарный	ЩП-В	2

По территории АЗС запроектированы пожарные щиты с пожарным инвентарем. Пожарные щиты комплектуются первичными средствами пожаротушения, немеханизированным пожарным инструментом в зависимости от класса пожара.

Кроме традиционных средств пожаротушения для потециально-опасного объекта каким является площадка АЗС необходимо предусмотреть оснащение АЗС автоматизированными противопожарными системами оповещения, что выводит безопасность АЗС на более высокий и эффективный уровень. Например, в целях своевременного оповещения противопожарной службы о пожаре на АЗС необходимо осуществлять его по 3-м канальным системам связи ППКОП, что позволит сократить время прибытия расчетов противопожарной службы на площадку АЗС с последующей ликвидацией очага пожара.

Список литературы

1. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс]: СП 42.13330.2016 // Консорциум «Кодекс»: электронный фонд правовых и нормативно-технической документации – Москва: Кодекс, 1991-2024. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/456054209 – 23.12.2023.

2. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс]: ПУЭ // КонсультантПлюс: справочная правовая система / разраб. НПО «Вычисл. математика и информатика». – Москва: Консультант Плюс, 1997-2024. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98464/ – 12.01.2024.

3. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара [Электронный ресурс]: СП 4.13130.2013 // Консорциум «Кодекс»: электронный фонд правовых и нормативно-технической документации. – Москва: Кодекс, 1991-2024. – Режим доступа :http://docs.cntd.ru/document/1200101593 – 20.12.2023.

4. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]: СП 1.13130.2020 // Консорциум «Кодекс»: электронный фонд правовых и нормативно-технической документации. – Москва: Кодекс, 1991-2024. – Режим доступа : https://docs.cntd.ru/document/565248961?ysclid=l9cdpii7ez803093577 – 18.12.2023.

5. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара [Электронный ресурс]: СП 4.13130.2013 // Консорциум «Кодекс»: электронный фонд правовых и нормативно-технической документации. – Москва: Кодекс, 1991-2024. – Режим доступа :http://docs.cntd.ru/document/1200101593 – 10.12.2023.

6. Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]: приказ МЧС России от 31.07.2020 №582 // КонсультантПлюс: справочная правовая система / разраб. НПО «Вычисл. математика и информатика». – Москва: Консультант Плюс, 1997-2024. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376143/ – 10.12.2023.

7. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] :СП6.13130.2021 // Консорциум «Кодекс»: электронный фонд правовых и нормативно-технической документации. – Москва: Кодекс, 1991-2024. – Режим доступа : https://docs.cntd.ru/document/603668016 – 12.12.2023.

8. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // КонсультантПлюс: справочная правовая система / разраб. НПО «Вычисл. математика и информатика». – Москва: Консультант Плюс, 1997-2024. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/. – 10.01.2024.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Человечество сталкивается с нарастающим количеством угроз разного характера. В последнее время вызывают опасения химические и биологические факторы, негативно влияющие на окружающую среду и на человечество в целом. В отдельных регионах превалируют, те или иные, виды опасностей связанные, в первую очередь, с развитием промышленного комплекса.

Эффективность устранения угроз, как химического, так и биологического характера зависит, во многом от разработанной и применяемой нормативной базы. Регулирующая нормативная документация должна адаптироваться под вновь возникающие условия, которые приводят, или могут приводить, к негативным последствиям химического или биологического воздействия.

При этом должен проводиться мониторинг условий возникновения химических и биологических рисков, как в производственном секторе, так и в других областях техносферы.

Аналитическая оценка на основе мониторинга, позволяет проводить определенные прогностические действия, связанные с разработкой планов безопасности, с мероприятиями по защите от биологических и химических воздействий, а также с формированием процедуры правильного поведения персонала в создавшихся условиях риска.

Для обеспечения безопасности необходим системный подход к рассматриваемой проблеме, включающий сокращение техногенных рисков от источников опасности [1, 2].

В настоящее время опасности биологического характера наблюдаются в окружающей среде (воде, воздухе, земле), на биологических, фармацевтических, пищевых производствах, а также при воздействии патогенных микроорганизмов, растений и животных (плесневые грибы, водоросли, черви паразиты и др.).

Химически опасные факторы техносферы, проявляют себя как вещества, влияющие на репродуктивную функцию (бензол, сероуглерод, свинец, сурьма, соединения ртути и др.) и мутагенную (этилены, иприт, формальдегид и др.). При этом существуют новые, развивающиеся направления химически опасных веществ, какие как: пищевые добавки, диффузия упаковочного материала в продукты питания (чернила, винилхлорид), контаминаты (чистящие средства), медицинские препараты, гормоны, ферменты, сельскохозяйственные химикаты, генетически модифицированные организмы.

Правовое управление должно охватывать весь спектр проблем химической и биологической безопасности.

Практические исследования показывают, что нужны серьезные законодательные акты, регулирующие и обеспечивающие защиту общественного здоровья. А также экономические меры, позволяющие создавать и внедрять инновационные разработки по защите населения от биологических и химических опасностей.

В сфере обеспечения химической и биологической безопасности существуют и успешно применяются на практике такие технологические разработки как, система «Электронный нос», представляющая собой комплекс компонентов, рисунок 1.

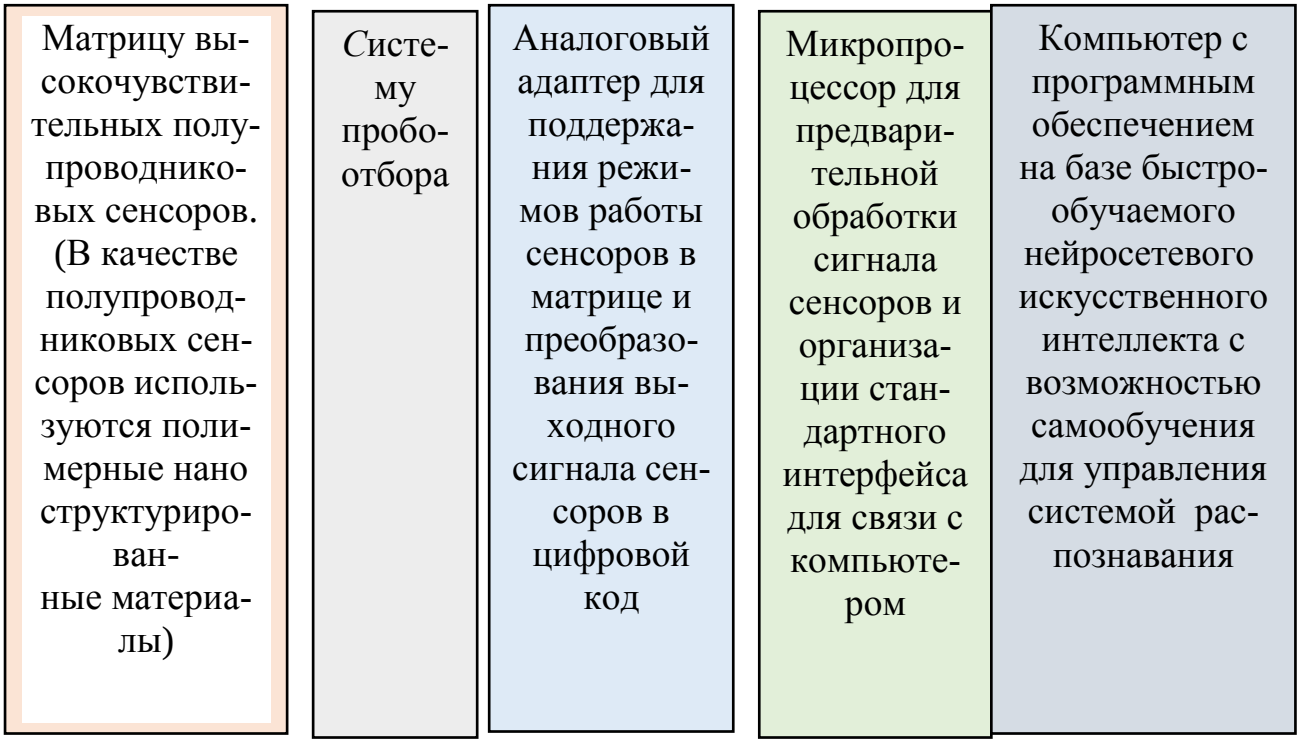


Рисунок 1- Комплекс компонентов технологической разработки системы «Электронный нос»

Особенностью функционирования системы «Электронный нос» является способность распознавать всевозможные сочетания газов, а также создавать новые базы данных запахов, газов и их смесей, благодаря эффекту памяти.

При этом запахи оцениваются при помощи различных методик, в частности, газовой хроматографии, анализатором сенсоров человека или хромосенсорами. При выявлении нескольких компонентов газа, необходима корреляция между реальным запахом и полученным результатом.

Практически «Электронный нос» имитирует работу человеческого органа обоняния, который при воздействии совокупности газов, не разделяет их на составляющие компоненты. Как показано на рисунке 1, комплекс состоит из элементов, включающих отдельные блоки, такие как: матрица с сенсорами и преобразователями сигналов, забор пробы, доставка в детекторную систему по определению компонентного состава. Детекторная система может иметь мно-

гообразие датчиков для распознавания концентрации различных веществ. Полученные системой сигналы обрабатываются для выдачи результата.

В настоящее время используется самообучающаяся нейросеть, обладающая высокой скоростью определения запахов различных газов.

Система может использовать «Электронный нос» или биоэлектронный нос, в который применяют разнородные датчики и искусственно клонированные обонятельные рецепторы, рисунок 2 [3,4].

Рисунок 2- Электронный нос

«Электронный нос» проходит верификацию на эталонных образцах, для достижения гарантии соответствия требованиям стандартам. После эмпирических исследований запускается в эксплуатацию.

Приборы совершенствуются, время проведения анализа сокращается, функции по определению состава газовых смесей расширяются.

В области обеспечения химической и биологической безопасности на сегодняшний день кроме уже существующих высокотехнологичных устройств, предназначенных для определения качественного и количественного состава газов, их смесей, содержащихся в воздухе, применяют и инновационные технологии. Например, автоматизированные индикаторы биологических выбросов, детекторы для идентификации биопатогенов, тест-системы, иммунобиологические и другие препараты, антидоты, радиопротекторы, укладки для бойцов войск радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ) и спасателей.

Автоматизированная система специфической индикации биоагентов для анализа проб воды и клинических материалов. Система работает при температуре от 5 до 35 градусов, а выполняется анализ не более чем за 20 минут.

По заказу российского Минобороны проводят испытания приборов для биологической разведки, например автономного сигнализатора для МААС-БР, который обнаруживает в воздухе в режиме реального времени биологические аэрозоли и идентифицирует их по групповой принадлежности - бактерии, вирусы, токсины и др. Сигнализатор, который заменит втрое больший по массе и

габаритам "АСП-14", может применяться как самостоятельно, так и в передвижных машинах разведки, лабораториях мониторинга окружающей среды, в местах массового скопления людей.

Следует отметить такую разработку, как анализатор биопатогенов. Он может быть использован для контроля атмосферного воздуха по биологическим показателям и обнаруживать аэрозоли возбудителей инфекционных болезней и токсинов. Такой анализатор целесообразно применять в системах контроля грузов на железнодорожных вокзалах, в аэропортах, при проведении международных спортивных соревнований и т.д. Для контроля применяют "аэрозольный щуп", который позволяет получить результат за несколько секунд.

Разработан универсальный анализатор, для обнаружения 16 патогенов с идентификацией нуклеиновых кислот, который способен различать генетические маркеры, при помощи экспресс диагностики.

Область применения инновационных разработок связанных с обеспечением химической и биологической безопасности постоянно расширяется и пополняется новыми изобретениями.

За последний год наши специалисты разработали современные приборы и устройства для обнаружения биологических угроз. Все они могут использоваться, как в гражданских целях, так и в военном назначении для индикации и идентификации опасных биопатогенов.

Список литературы

1. Пискарёва Т.И. Транспарентность концентрации адаптационных условий прочности сцепления микрочастиц. Пискарёва Т.И., Иванова А.П., Межуева Л.В. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021666670, 18.10.2021. Заявка № 2021665860 от 14.10.2021.

2. Гунько Н.М Умные системы защиты - следующий этап в сфере безопасности жизнедеятельности // Гунько Н.М., Делигирова В.В. В сборнике: Молодежная наука в xxi веке: традиции, инновации, векторы развития. Материалы VI Международной научно-исследовательской конференции, посвященной 50-летию Самарского государственного университета путей сообщения. Самара-Оренбург, 2023. С. 53-56.

3. Hye Jun Jin, Sang Hun Lee, Tae Hyun Kim, Juhun Park, Hyun Seok Song, Tai Hyun Park, Seunghun Hong. Nanovesicle-based bioelectronic nose platform mimicking human olfactory signal transduction : [англ.] : [арх. 24 сентября 2015] // Biosensors and Bioelectronics. — 2012. — Vol. 35, no. 1 (1 May). — P. 193-199. — doi:10.1016/j.bios.2012.03.012.

4. Silvano Dragonieri, Marc P. van der Schee, Tommaso Massaro et al. An electronic nose distinguishes exhaled breath of patients with Malignant Pleural Mesothelioma from controls : [англ.] : [арх. 24 сентября 2015] // Lung Cancer. — 2012. — Vol. 75, no. 3 (March). — P. 326–331. — ISSN 0169-5002. — doi:10.1016/j.lungcan.2011.08.009.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

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

Аннотация: в данной статье рассматриваются средства индивидуальной защиты для работников нефтегазовой компании. В статье рассматриваются различные виды СИЗ. Кроме того, описываются основные СИЗ, применяемые во время выполнения определенных работ (например, монтаж лесов или работа на высоте) и в экстремальных погодных условиях. Применение данных СИЗ способствует уменьшению риска и обеспечению техносферной безопасности.

Ключевые слова: техносферная безопасность, средства индивидуальной защиты, опасности, защита органов слуха, защита органов зрения, защита органов дыхания.

Все работники нефтегазовой компании, включая работников подрядных организаций и посетителей, должны получить и носить каски защитные, защитную обувь с жестким подноском, средства защиты глаз и комбинезон с курткой, с огнестойкой пропиткой на следующих рабочих участках:

– действующие производственные установки;

– площадки скважин;

– рабочие зоны, связанные с трубопроводами, содержащие углеводород;

– склады;

– производственные площадки и помещения.

Средства защиты головы (каски, шлемы и т.д.). Работники, у которых при проведении работ есть повышенный риск травмирования головы при падении с высоты предметов и материалов, особенно при работах на высоте (удары головой, сотрясение мозга, другие травмы), должны быть обеспечены средствами защиты головы [4].

Средства защиты глаз и лица (очки защитные, щитки лицевые и т.д.). Использование средств защиты глаз обязательно на всех производственных участках.

Данное требование распространяется на всех работников компании, включая инженерно-технический персонал.

Соответствующие средства защиты глаз предотвращают попадание пыли, брызг химикатов, неионизирующего излучения, а также защищают при сварке, обжиге, шлифовании и т.д. Средства защиты глаз могут быть прозрачными или затемненными, в зависимости от доминирующих погодных условий.

Руководство компании несет ответственность за обеспечение всех своих работников средствами защиты глаз общепринятого стандарта. Необходимо при этом отметить, что тип средства защиты глаз для особых работ должен быть определен после проведения оценки риска и / или в установленном поряд-

ке. Средства защиты глаз, различные по типу, защищают от удара, от пыли, от жидкого металла, газов и т.д. [3].

Во время выполнения определенных работ (например, монтаж лесов или работа на высоте) и в экстремальных погодных условиях (зной, холод или высокая влажность) ношение средств защиты глаз общего назначения может ухудшить видимость у некоторых работников, таким образом, увеличивая риск получить травму. Поэтому, руководитель участка имеет право временно отменить, на определенный период или при определенных работах, обязательное ношение средств защиты глаз на конкретном участке, или сделать исключения для работников или бригад, в зависимости от доминирующих обстоятельств.

Ношение затемненных СИЗ глаз в помещениях строго запрещено, за исключением особых видов работ, таких как сварочные, газорезочные и т.д.

Работники, которые нуждаются в коррекции зрения и носят специальные очки, должны использовать:

– средства защиты глаз, снабженные специальными линзами для зрения;

– покровные защитные очки, которые можно носить поверх очков для коррекции зрения, не нарушая правильного их положения.

Средства защиты органов слуха (наушники, беруши и т.д.). Работники, которые могут быть подвержены воздействию шума 80 дБ и выше, должны носить средства защиты органов слуха, наушники или беруши. Для информации: 80 дБ — это уровень шума, при котором, приблизительно, человек должен повысить свой голос, чтобы его услышал другой, стоящий неподалеку.

Использование средств защиты слуха обязательно в течение всего времени пребывания работника на участке, обозначенном предписывающими знаками.

Работники, не выполняющие данное требование, подвергаются воздействию шума, как опасного фактора, что может привести к снижению или потере слуха.

Работники обязаны следить за состоянием средств защиты слуха и докладывать руководству при обнаружении дефектов и износа, которые значительно снижают их эффективность.

Средства защиты рук (перчатки, рукавицы и т.д.).

Применение средств защиты рук (рукавицы, печатки, наплечники, нарукавники и т.д.) является необходимой мерой предотвращения и защиты от неблагоприятного воздействия опасных факторов на руки работников.

Рабочие перчатки используются при:

– погрузочных работах;

– химическом и нефтяном воздействии;

– воздействии предельных температур (низких и высоких);

– сварке/резке/пайке;

– слесарных, монтажных работах.

СИЗ рук необходимо получать и использовать в соответствие с сезоном / временем года [2].

Средства защиты органом дыхания (противогазы, респираторы и т.д.).

В случае, если работники подвержены воздействию таких факторов риска, как содержание в воздухе рабочей среды пыли всевозможного происхождения, газов, химических веществ, дыма и т.п., они должны быть обеспечены и применять респираторы и/или специальные противогазы и маски.

Средства индивидуальной защиты, применяемые в случае возникновения аварийной ситуации.

Основным способом защиты персонала в случае опасности является экстренная эвакуация. Основой успешной эвакуации в случае опасности, является знание безопасных путей эвакуации, мест сбора персонала, а также своевременное и правильное применение средств индивидуальной защиты.

К средствам индивидуальной защиты персонала при газовой опасности является эвакуационный воздушный дыхательный аппарат (ЭВДА), персональные детекторы газа BW Clip (H_2S), Gas Alert Clips (H_2S). В компании применяется 3 типа ЭВДА и 1 тип фильтрующего самоспасателя, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Средства индивидуальной защиты, применяемые в аварийной ситуации

Наименование	Время работы	Температурный диапазон использования
Dräger Saver CF15	15 минут	от минус 15 гр.С до плюс 60 гр.С
Dräger Saver PP15	15 минут	от минус 30 гр.С до плюс 60 гр.С
Elsa Sprint	15 минут	от минус 40 гр.С до плюс 60 гр.С
Avon NH 15	Не менее 100 минут при концентрации сероводорода 5000 ppm;	от минус 20 гр.С до плюс 50 гр.С

Аппарат ELSA компании Sabre представляет собой автономный дыхательный аппарат для эвакуации с постоянным потоком воздуха и открытым контуром, работающий от сжатого воздуха. В состав ELSA входит баллон со сжатым воздухом, объединенный редукционный / баллонный клапан, спасательный колпак с дыхательным шлангом и сумка для хранения. Показан на рисунке 1.

ELSA оснащен 2-литровым (длительность работы 10 минут) или 3- литровым (длительность работы 15 минут) стальным баллоном [6].

Рисунок 1 – ЭВДА Sabre Elsa Sprint

Самоспасатель Avon NH15 — это самый маленький и компактный самоспасатель на рынке, имеющий маркировку NIOSH и CE. Самоспасатель имеет срок годности пять лет и обеспечивает высокий уровень защиты органов дыхания, глаз и лица в течение как минимум пятнадцати минут. Показан на рисунке 2.

Рисунок 2 – Самоспасатель AVON NH-15

Все подразделения нефтегазовой компании должны быть полностью обеспечены СИЗ. Обеспечение работников спецодеждой и средствами индивидуальной защиты является плановой работой. Оно ведется на постоянной основе в рамках ежегодной заявочной компании материально-технических ресурсов. Основным приоритетом для компании неизменно остается создание безопасных условий труда для сохранения жизни и здоровья работников [7].

Список литературы

1. Рахимова, Н. Н. Основы безопасности при авариях на химически опасных объектах: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. - 137 с

2. Самаркина, Т. С. Анализ и оценка ущерба, в результате произошедшей аварии нефтепровода на примере Каспийского трубопроводного консорциума / Т. С. Самаркина, Н. Н. Рахимова // Российская наука в современном мире : сб. ст. XXX Междунар. науч.-практ. конф., 31 мая 2020 г., Москва. - Электрон. дан. - Москва: Актуальность РФ,2020. - Ч. 1. - С. 129-133

3. Рахимова, Н. Н. Средства индивидуальной защиты органов дыхания : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. - 155 с

4. Рахимова, Н. Н. Надзор и контроль в сфере безопасности : учебное пособие / Н. Н. Рахимова, В. А. Солопова, А. И. Байтелова. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2023. - 136 с

5. Самаркина, Т. С. Анализ и оценка ущерба в результате произошедшей аварии нефтепровода / Т. С. Самаркина, Н. Н. Рахимова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф., 25-26 нояб. 2020 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации [и др.]. - Электрон. дан. - Оренбург: Полиарт,2020. - С. 244-248

6. Рахимова, Н. Н. Анализ загрязнения атмосферного воздуха предприятием нефтегазовой отрасли / Н. Н. Рахимова, И. В. Бут // Фундаментальные основы науки : сб. науч.тр. по материалам XIX Междунар. науч.-практ. конф., 20 мая 2020 г., Анапа / отв. ред. Скорикова Е. Н. - Электрон. дан. - Анапа : НИЦ ЭСП,2020. - С. 24-28

7. Рахимова, Н. Н. Аварии на объектах нефтяной и газовой отрасли / Н. Н. Рахимова, Т. С. Самаркина // Нефть и газ: технологии и инновации : материалы Нац. науч.-практ. конф., 19-20 нояб. 2020 г., Тюмень: в 3-х т. / отв. ред. Н. В. Гумерова. - Электрон. дан. - Тюмень: Тюменский индустр. ун-т,2020. - Т. III. Экология, природопользование и промышленная безопасность в нефтегазовой отрасли. Современные материалы, технологии и конструкции, используемые в нефтегазовом комплексе. Социально-гуманитарные аспекты развития нефтегазового региона. - С. 82-858. Хурамов, С. С. Стратегия защиты от воздействия сероводорода на предприятиях нефтегазового комплекса (на примере Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения) / С. С. Хурамов, Н. Н. Рахимова // 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. 171-176

9. Якупов, В. М. Средства индивидуальной защиты, блокирующие воздействия опасных и вредных производственных факторов на работников энергетического предприятия / В. М. Якупов, Н. Н. Рахимова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. материалов IV Всерос. науч.-практ. конф., Оренбург, 23-24 нояб. 2022 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред.: М. Ю. Глуховская, О. В. Чекмарева. - Оренбург : ОГУ,2022. - С. 291-296

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Ефремов И.В., д-р биол. наук, канд. техн. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Последние десятилетия характеризуются переходом на риск-ориентированный подход к обеспечению экологической, финансовой, социальной, технологической и других видов деятельности предприятия. Основными вопросами на которые отвечает такой подход это:

- какие негативные события могут произойти;
- каковы последствия негативных событий;
- оценка вероятности этих событий;
- обоснование и выбор методов снижения вероятности негативных событий и их последствий.
- какой допустимый уровень риска.

Ключевым понятием риск-ориентированного подхода является – оценка риска (количественная или качественная), которая позволяет решать задачи идентификации потенциальных опасностей и их источников, исключение новых негативных событий на основе анализа произошедших событий, обмен информацией и сравнение с информацией аналогичных производств и организаций, получать информацию о ключевых факторах формирующих риск, а также позволит проводить ранжирование, сравнительный анализ и нормирование риска. На основе оценки риска принимаются технологические, организационные, управленческие и другие решения в организации.

Существует три этапа определения риска. На первом этапе проводится идентификация риска, на втором - выполняется анализ риска, на третьем этапе проводится сравнительная оценка риска.

Идентификация подразумевает определение параметров и причин негативного происшествия, которые могут повлиять на регулируемый параметр. Методы идентификации предполагают анализ текущей документации, анализ контрольных листов, экспериментальных данных, экспертные оценки, а также индуктивные методы анализа, такие как HAZOP. Вместе с тем, возможно использование и таких вспомогательных методов как метод мозгового штурма, метод Делфи и ряд других, повышающих точность и достоверность идентификации риска.

Анализ риска предполагает исследование реализованных и потенциальных опасностей, их отрицательных и положительных последствий. Методы анализа риска, условно, можно разделить на качественные, промежуточные и количественные методы.

В результате применения качественных методов анализа риска оперируют такими категориями как «высокий», «средний», «низкий», при этом сравнительную оценку риска проводят в соответствии с качественными критериями.

Промежуточные методы анализа риска используют различные шкалы (линейные, логарифмические и др.), придающие количественное значение качественным показателям.

При количественном анализе проводят оценку значимости и последствий реализации рисков в определенных единицах измерения. Вместе с тем, количественный метод анализа не всегда возможен выполнить в связи с трудностью количественного описания ряда факторов, таких, например, как человеческий фактор или недостаточной информации об анализируемой системе.

На третьем этапе выполняется сравнительная характеристика риска, заключающаяся в сопоставлении риска с установленными при определении уровня допустимого риска. Информация о соотношении реального и допустимого рисков является основой для принятия управленческих решений направленных на снижение действующих рисков.

Одним из важных моментов оценки рисков является выбор методов идентификации и квантификации рисков. При выборе метода анализа риска необходимо учитывать следующие факторы: цели определения риска, значимость (возможные негативные последствия опасного события) оценки риска, степени необходимых экспертиз, наличия человеческих, материальных и других ресурсов, доступность информации и др. В соответствии с выбранными критериями применение того или иного метода оценки риска используют категории «низкий», «средний», «высокий» уровень применимости метода. Условно, все применяемые методы оценки риска можно разделить на методы наблюдения, вспомогательные методы, методы анализа сценариев, функциональные методы, статистические методы. Рассмотрим кратко достоинства и недостатки основных методов оценки риска.

К методам наблюдения относят метод контрольного листа и предварительного анализа недостатками которых являются необходимость наличия большого количества априорной информации, позволяющей проводить экспертный анализ величин риска. К достоинствам методов можно отнести, то, что, контрольные листы могут использовать люди, не являющимися экспертами.

Вспомогательные методы включают метод мозгового штурма, метод Делфи, структурированный анализ методом «что, если?», метод анализа человеческого фактора. Недостатком перечисленных методов является значительное количество субъективной информации, необходимой для принятия решений. Вместе с тем, чем опытнее эксперты, тем выше точность и значимость оценок риска. Преимуществами метода мозгового штурма являются [1, 3]:

- развитие у участников нестандартного мышления, которое помогает в идентификации новых видов риска находить новые решения;

- вовлечение в обсуждение ключевых причастных сторон и, следовательно, улучшение процесса обмена информацией;

- быстрота и легкость применения метода.

Недостатками метода являются следующие:

- возможен недостаток навыков и знаний участников обсуждения для эффективного генерирования идей;

- так как метод прост и не структурирован, то трудно проверить всесторонность обсуждения и подтвердить, что все опасности и виды риска идентифицированы;

Методы анализа сценариев – это метод анализа первопричины, метод анализа сценариев, метод оценки токсикологического риска, метод анализа воздействия на бизнес, анализ дерева неисправностей, анализ дерева событий, анализ причин и последствий. При анализе по данным методам необходимо использовать формальные управленческие решения приведшие к данной ситуации, при проведении количественного анализа необходимо иметь количественные данные о вероятности того или иного негативного события.

К функциональным методам оценки риска относят: анализ видов и причин отказов, анализ скрытых дефектов, исследование опасности и работоспособности (HAZOP), анализ опасности и критических контрольных точек (HACCP), анализ уровней защиты (LOPA), анализ «галстук-бабочка». Для реализации данных методов оценки риска необходимо построение дерева событий и происшествий, их качественный и количественный анализ отказов и управленческих решений. Исследование HAZOP имеет следующие преимущества:

- метод обеспечивает систематическое и полное исследование системы, процесса или процедуры;

- к работе привлекаются эксперты по смежным направлениям деятельности, включая специалистов, имеющих практический производственный опыт работы, которым, вероятно, придется внедрять рекомендации по обработке риска;

- метод помогает в выборе решения и способов обработки риска. - метод применим к широкому диапазону систем, процессов и процедур;

- метод позволяет точно рассмотреть причины и последствия ошибок исполнителей.

Недостатки исследования HAZOP это:

- детальный анализ может быть длительным по времени и поэтому быть дорогостоящим;

- детальный анализ требует наличия подробной документации и требований к системам, процессам или процедурам;

- исследование HAZOP может быть сосредоточено на нахождении детальных решений, а не на пересмотре использованных основных предположений (этот недостаток можно смягчить поэтапным применением метода).

С помощью метода ETA легко схематично изобразить сценарии развития событий после возникновения начального события, провести анализ работоспособного состояния или отказа вспомогательных систем или функций, предназначенных для снижения последствий отказа, и оценить их влияние. Метод помогает учесть фактор времени, увидеть взаимосвязи и цепные реакции, а также

последовательность событий, что невозможно сделать с помощью метода дерева неисправностей [2,4].

К статистическим методам оценки риска относят марковский анализ, метод Монте-Карло, Байесовский анализ данных. Для реализации оценки данными методами необходимо значительное количество априорной информации о процессах. Преимуществом марковского анализа является возможность вычисления вероятностей состояний систем с восстановлением и множественными состояниями деградации. Следует отметить, что последние две группы методов позволяют проводить количественные оценки риска.

Недостатками Марковского анализа являются следующие [4]:

- метод основан на предположении о постоянстве вероятностей перехода и наличием только двух возможных состояний элементов системы (отказа и восстановления);

- в методе использовано предположение, что все рассматриваемые события статистически независимы, т.е. будущие состояния не зависят от прошлых состояний, за исключением непосредственно предшествующего состояния;

- для применения метода необходимо знать все вероятности перехода. - работа с методом невозможна без знания операций с матрицами;

- полученные результаты трудны для понимания персоналом, не имеющим соответствующих технических знаний, навыков и опыта.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51897-2011/Руководство ИСО 73:2009 "Менеджмент риска. Термины и определения"

2. ГОСТ Р 51901.14-2007 (МЭК 61078:2006) "Менеджмент риска. Структурная схема надежности и булевы методы"

3, ГОСТ Р 51901.15-2005 (МЭК 61165:1995) "Менеджмент риска. Применение марковских методов"

4, ГОСТ Р ІСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска»

К ВОПРОСУ ОБ ОТКРЫТИИ И ИССЛЕДОВАНИИ НОВЫХ МИНЕРАЛОВ

Савилова Е.Б., канд. геол.- минерал. наук, Зуева Д. П.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Появление понятия «минерал» связано со старинным словом «минера», обозначающего камень, из которого можно получить металл. С развитием минералогии как науки, понятие о минерале усложнились. И в настоящее время существует несколько его определений. Одно из которых, минерал – это природное химическое соединение, возникающее в результате различных процессов, протекающих в земной коре. Минералогия изучает вещественный состава Земли, особенности ее строения, условия формирования и эволюции природных соединений – минералов и их ассоциаций – горных пород, руд. А также закономерности распределения этих образований в земной коре и их практическое использование.

В мире открыто более 4000 минеральных видов. Каждый минерал характеризуется химическим составом и структурой. Все минералы содержат в себе разнообразные по форме и размерам включения. Выделяются следующие типы включений: газовые (законсервированная в кристалле порция летучих компонентов); твердофазные (захваченные растущим кристаллом посторонний кристаллический компонент); и расплавные (захваченный участок расплава). И чтобы увидеть действительно ли это новый минерал, ученые используют методы для определения состава, кристаллического строения вещества.

В последние годы в России открывается много новых минералов. Рассмотрим некоторые, открытые за последние несколько лет.

Ниобоиксиолит – (Mn^{2+}), – $(Nb_{2/3}Mn_{2/3}^{2+})O_2$. Минерал был найден в Соседкинской гранитно-пегматитовой жиле. Это Малханское пегматитовое месторождение, Забайкальский регион, Сибирь. Описан в 2023 г.

Ассоциирующими минералами считаются альбит, кварц, микроклин, эльбаит, берилл, висмутинит, эвксенит – (Y), циркон, рутил, касситерит и каннонит. Ниобоиксиолит – (Mn^{2+}) как правило попадается в разновидности скоплений темно-коричневых либо коричнево-черных призматических кристаллов, вросших в альбит. Объем вплоть до 0,8 × 1,5 × 5 миллиметров. Блеск с полуметаллического до железного, черта бурая. Спайность никак не прослеживается. Твердость согласно шкале Мооса – 4,5–5. Плотность согласно экспериментальной формуле равна 5,803 г/см³.

Рисунок 1 – Ниобоиксиолит

Новый **минерал ниобоиксиолит – $(Mn^{2+})(Nb_{2/3}Mn_{1/3}{}^{2+})O_2$.**

Еще один высокониобиевый экземпляр обнаружен в гранитном пегматите жилы Соседка (Малханское пегматитовое поле, Забайкалье). Призматические кристаллы имеют размеры вплоть до 0,8 × 1,5 × 5 миллиметров, темно-коричневые вплоть до черного, плотностью 5,803 г/см^3 обнаружены в ассоциации вместе с альбитом, кварцем, микроклином, эльбаитом, бериллом, висмутином, цирконом, рутилом и касситеритом.

Сергейсмирновит – $MgZn_2(PO_4)_2 \times 4H_2O$ – минерал, обнаруженный на месторождении Кестёр, республика Саха, описан в 2022 г. Минерал формирует таблитчатые бесцветные уплощённые кристаллы, вместе с характерной штриховкой. Цвет черты – белый, блеск – стеклянный. В катодной люминесценции минерал бледно-оранжевый. Твердость согласно Моосу – 3. Спайность совершенная. Хрупкий. Плотность – 2,88 г/см³. Минерал включает в составе: цинк, фосфор, магний.

Его наименование связано вместе с именем знаменитого советского научного работника, геолога, специалиста по рудным месторождениям Сергея Сергеевича Смирнова.

В ходе исследования физиологических и химических качеств минерала выявилась непростая концепция водородных взаимосвязей. Вследствие данных взаимосвязей минерал способен обладать протонной проводимостью, а это немаловажно для формирования сверхъёмких аккумуляторов.

Рисунок 2 – Сергейсмирновит

Амгаит – новый минерал, найденный российскими учеными в Якутии и названный по имени реки Амги. На ее притоке геологи исследовали месторождение в поисках золота.

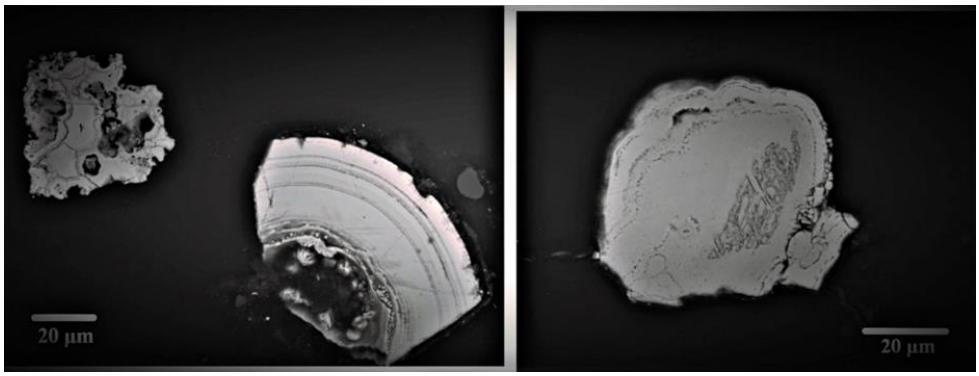


Рисунок 3 - Амгаит

Неизвестный ранее науке минерал был обнаружен в образцах с Хохойского месторождения в виде вкрапления незнакомого соединения размером от 0,1 до 0,01 миллиметра. С помощью рудного микроскопа было выяснено, что природный минерал из двух непростых химических элементов – таллия и теллура.

Таллиевые минералы известны, но такого соединения среди них нет. Цвет нового минерала бывает от красно-коричневого до черного, при этом очень хрупкий – 1,5–2 балла по шкале Мооса, то есть примерно между тальком и гипсом.

В заключении можно сказать, что открытие новых минералов является важным шагом в развитии науки и технологий. Оно позволяет получить новые знания о строении Земли, а также использовать эти минералы в различных отраслях промышленности. Кроме того, открытие новых минералов может привести к созданию новых материалов с уникальными свойствами, которые могут найти применение в различных областях науки и техники.

Список литературы

1. Пеков И.В., Кошлякова Н.Н., Белаковский Д.И. и др. Новые арсенатные минералы из Арсенатной фумаролы, вулкан Толбачик,Камчатка, Россия. XVIII. Хреновит, Na3Fe23+(AsO4)3, самый богатый натрием аллуаудит-член супергруппы. Минералогический журнал.2022; 86: 1–17. DOI:10.1180/mgm.2022.64.

2. Пеков И.В., Зубкова Н.В., Япаскурт В.О. и др. Новые арсенатные минералы из Арсенатной фумаролы, вулкан Толбачик, Камчатка,Россия. I. Юрмаринит, Na7(Fe3+,Mg,Cu)4(AsO4)6. Минералогический журнал. 2014; 78: 905–917.

3. Пеков И.В., Кошлякова Н.Н., Зубкова Н.В. и др. Фумарольные арсенаты – особый тип мышьяковой минерализации. Европейский минералогический журнал. 2018; 30: 305–322.

4. Щипалкина Н.В., Пеков И.В., Кошлякова Н.Н. и др. Необычная силикатная минерализация в фумарольных сублиматах вулкана Толбачик,Камчатка, Россия – Часть 1: Неso-, цикло-, ино- и филлосиликаты. Европейский минералогический журнал. 2020; 32: 101–119.

5. Савилова, Е. Б. Некоторые методы исследования включений в минералах / Е. Б. Савилова, Е. И. Потапова «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры» – Оренбург, ОГУ, 2017. – С. 1370 –1373.

6. Савилова, Е. Б. К вопросу о фазовом составе / Савилова Е. Б., Швырев А. П. // Университетский комплекс как региональный центр развития образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 31 янв.-2 февр. 2018 г.- Оренбург : ОГУ,2018. - С. 1109-1110.

7. Савилова, Е. Б. О спектроскопических методах исследования строения минералов / Савилова Е. Б., Фролова А. А. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 31 янв.-2 февр. 2018 г. - Оренбург : ОГУ,2018. - С. 1105-1106.

КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Кожевникова М.А., Петрищева Н.В., канд. геогр. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Один из наиболее сложных вопросов организации особо охраняемых природных территорий (ООПТ) заключается в обосновании границ. С одной стороны требуется учет естественных границ ландшафтных комплексов и их морфологической структуры. На уровне памятников природы наиболее приемлемым является соответствие границ ООПТ границам урочищ. Для этого наиболее оптимальным является формирование геоинформационной системы региональных памятников природы на основе региональной ландшафтно-типологической карты [1].

В Оренбургской области памятники природы регионального значения могут относиться самым различным типам: ландшафтным (степным), геологическим, гидрогеологическим (родники), лесным, гидрологическим.

Памятники природы, относящиеся к степным природным комплексам, располагаются в пределах плакорного типа местности и могут иметь достаточно значительную площадь (от сотен до тысяч гектаров).

Геологические памятники природы ориентированы в первую очередь на типоморфные обнажения геологических пород, имеющих стратиграфическое значение. В ландшафтном отношении они чаще относятся к приречно-склоновому типу местности [2, 3].

Классические ландшафтные памятники природы в Оренбургской области в первую очередь охватывают эталонные степные урочища, располагающиеся в пределах водораздельно- и придолинно-плакорных типов местности. В связи с этим их границы довольно размыты и ориентированы на типоморфные по отношению к широтной зональности растительные сообщества [4]. В связи с этим важным представляется именно геоботаническое описание таких памятников природы.

Многие памятники природы могут быть связаны с вторичными (индикаморфными) урочищами, ведущую роль в которых играют разнообразные экзогенные процессы (карстовые, эоловые, криогенные, гипергенные, денудационные, флювиальные). В данном случае границы карстовых и эоловых урочищ, останцов выветривания, урочищ, образованных оползневыми и овражными процессами имеют достаточно четкие, локализованные границы, сформированные конкретными экзогенными процессами [5, 6, 7].

Одним из способов определения ландшафтных границ может являться классификация космических снимков с выявлением контуров на основе комбинации каналов. Разумеется, алгоритмы каналов видимых и инфракрасных диапазонов совершенно, по-разному, распознают морфологическую структуру

природно-территориальных комплексов. В связи с этим мозаика используемых каналов для, например, геологических и лесных памятников природы должна быть различной.

Совершенно другая особенность выделения границ памятников природы заключается в определении границ категорий земель. В одних случаях, границы, например, земель сельскохозяйственного назначения отчетливо фиксируются вдоль естественных границ ландшафтного урочища. Естественно, что в данном случае основную роль играет распашка под сельскохозяйственные культуры. Она ограничивает как контуры степных памятников природы – степных эталонов, так и гидроморфных родниковых урочищ, чаще всего представляющих собой лесные земли [8]. Вместе с этим существуют примеры, когда памятник природы, целиком располагающийся на землях сельскохозяйственного назначения, рассекается автомобильной дорогой (земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения). Совершенно очевидно, что памятник природы, включающий в свой состав ландшафтное урочище в его естественных границах, должен функционировать как единое целое и представлять собой полноценный объект сохранения ландшафтного и биологического разнообразия.

Существенные коррективы вносят в границы региональных памятников природы и границы санитарно-защитных зон (СЗЗ), функциональные зоны населенных пунктов. Последствия пересечения, например, линиями электропередач (ЛЭП) и их СЗЗ территории памятников природы могут быть самыми неожиданными, поскольку оказывают отрицательное влияние на орнитофауну и сопровождаются гибелью краснокнижных видов [9].

Одна из причин, оказывающих негативное влияние на памятники природы, заключается в экологическом воздействии разнообразных объектов недропользования и промышленности, влияние которых выходит за пределы установленных границ памятников природы вследствие переноса поллютантов при миграции природных вод и циркуляции воздушных масс. Это одна из причин того, что с 1998 года по настоящее время количество памятников природы Оренбургской области сократилось с 518 до 330 [10, 11, 12].

По-прежнему, одной из проблем остается постановка на кадастровый учет памятников природы Оренбургской области. При этом речь идет о соответствии границ памятников природы как естественным границам ландшафтных урочищ, так и границам категорий земель, санитарно-защитных зон, приречных защитных полос, водоохранных зон, границам населенных пунктов, лицензионных участков недропользования [13, 14]. Кроме того, нельзя забывать об особой роли особо охраняемых природных территорий регионального значения в обеспечении устойчивого развития муниципальных образований [15].

В заключение, необходимо отметить, что вопрос о соответствии границ памятников природы естественным границам природно-территориальных ком-

плексов остается превалирующим. Данное заключение является важным с точки зрения того, что региональные памятники природы обеспечивают стабильность экологической среды на уровне сельских поселений и объектов недропользования нефтегазового и рудного направлений.

Список литературы

1. Ландшафтно-типологическая карта Оренбургской области как основа оптимизации структуры земельного фонда / А. А. Чибилев, А. И. Климентьев, Е. В. Блохин [и др.] // Степи Евразии : Материалы Международного симпозиума, Оренбург, 19–23 мая 1997 года. – Оренбург: Институт степи Уральского отделения Российской академии наук, 1997. – С. 152-153.

2. Объекты геологического и геоморфологического наследия Урала и Приуралья в системе особо охраняемых природных территорий / А. А. Чибилев, В. П. Петрищев, В. М. Павлейчик [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3-2. – С. 881-884.

3. Чибилев, А. А. Геологические памятники природы в Оренбургской области: опыт выявления, паспортизации и составления кадастра / А. А. Чибилев, Г. Д. Мусихин, В. П. Петрищев // Горный журнал. – 1999. – № 5-6. – С. 115-117.

4. Как сохранить природное разнообразие степей в Южно-Уральском секторе Российско-Казахстанского приграничья / С. В. Левыкин, В. П. Петрищев, Г. В. Казачков [и др.] // Степной бюллетень. – 2010. – № 30. – С. 4-9.

5. Мусихин, Г. Д. Открытый карст на соляных куполах Оренбуржья / Г. Д. Мусихин, В. П. Петрищев, В. М. Павлейчик // Геология и полезные ископаемые Западного Урала : Материалы региональной конференции, Пермь, 19–20 мая 1997 года / Пермский государственный университет. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 1997. – С. 222-225.

6. Эоловые степные урочища Илек-Хобдинского междуречья (Оренбуржье) / А. А. Чибилев, Т. Чипек, В. А. Снытко [и др.]. – Оренбург : Институт степи Уральского отделения Российской академии наук, 2004. – 44 с.

7. Криогенные признаки в почвах меловых полигонов Оренбургской области / И. В. Ковда, А. Г. Рябуха, Д. Г. Поляков [и др.] // Почвы в биосфере : Сборник материалов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 50-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск, 10–14 сентября 2018 года / Ответственный редактор А.И. Сысо. Том Часть 1. – Новосибирск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2018. – С. 37-41.

8. Петрищев, В. П. Кластерная дифференциация родниковых выходов подземных вод в Южном Приуралье / В. П. Петрищев, А. А. Чибилев, Ж. Т. Сивохип // География и природные ресурсы. – 2012. – № 2. – С. 122-129.

9. Барбазюк, Е. В. Оценка гибели птиц на линиях электропередач 6-10 Кв в степной зоне Оренбуржья / Е. В. Барбазюк, В. П. Петрищев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3-1. – С. 459-462.

10. Петрищев, В. П. Ландшафтно-генетические особенности и современное состояние памятников природы Оренбургской области / В. П. Петрищев, И. Г. Яковлев // Уральские Бирюковские чтения : XVIII Уральские Бирюковские чтения - Российская научно-практическая конференция, посвященная 120-летию В.П. Бирюкова «Историко-культурное наследие российских городов и регионов», 18-19 сентября 2008 года: сборник научных и научно-популярных статей, Челябинск, 18–19 сентября 2008 года / Совет Уральских Бирюковских чтений; Министерство культуры Челябинской области; Управление культуры города Челябинска; Управление образования города Челябинска; Челябинский государственный педагогический университет. Том Выпуск 5, Часть 2. – Челябинск: Издательство Марины Волковой, 2008. – С. 375-379.

11. Охраняемые природные территории Оренбургской области: ликвидировать нельзя сохранить? / А. А. Чибилев, В. П. Петрищев, И. Н. Удовенко, И. Г. Яковлев // Актуальные тренды регионального и местного развития : сборник статей по материалам II (X) Международной научно-практической конференции, Самара, 14–15 мая 2015 года. – Самара: Самарская академия государственного и муниципального управления, 2015. – С. 304-308.

12. Петрищев, В. П. Памятники природы Оренбургской области: новые угрозы утраты природоохранных функций / В. П. Петрищев // Вопросы степеведения. – 2019. – № 15. – С. 253-257. – DOI 10.24411/9999-006A-2019-11536. – EDN OPNFEM.

13. Петрищев, В. П. Проблемы постановки на кадастровый учет степных памятников природы (на примере Оренбургской области) / В. П. Петрищев, С. В. Левыкин // Степи Северной Евразии : Материалы VI Международного симпозиума и VIII Международной школы-семинара молодых ученых "Геоэкологические проблемы степных регионов", Оренбург, 18–23 июня 2012 года / Российская академия наук, Уральское отделение, Институт степи, Российский фонд фундаментальных исследований, Проект ПРООН/МПР/ГЭФ "Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России", Русское географическое общество; Под научной редакцией А.А. Чибилёва. – Оренбург: ИПК Газпромпечать, 2012. – С. 568-571.

14. Петрищев, В. П. Формирование сведений об особо охраняемых природных территориях в государственном кадастре недвижимости (на примере Оренбургской области) / В. П. Петрищев, А. С. Жукова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : Материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 03–05 февраля 2016 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016. – С. 856-862.

15. Косых, П. А. Применение основных теорий степеведения при разработке документов территориального планирования на примере Соль-Илецкого городского округа Оренбургской области / П. А. Косых, В. П. Петрищев // Вопросы степеведения. – 2016. – № 13. – С. 38-40

МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОКОЛОРУДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ЗОНАЛЬНОСТЬ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВАСИН

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

Золотое оруденение в пределах Кумакского золоторудного узла в той или иной степени связано с различными системами разрывных нарушений, внедрением различных по составу интрузивных и жильных образований и с сопутствующими им многократными гидротермальными проработками пород, обусловившими сложную полихромную историю формирования золотого оруденения [1].

Золотое оруденение месторождения Васин приурочено к крутопадающим минерализованным рудоносным зонам субмеридионального простирания, контролируемым субмеридиональными малоамплитудными, субсогласными, крутопадающими субпараллельными, сближенными межпластовыми и внутрипластовыми сбросо- и взбросо-сдвигами [2].

Минерализованные зоны в классическом полном виде представляют собой кварц-полевошпатовые метасоматиты желтовато- и зеленовато-светло-серой окраски («белые» метасоматиты) зачастую с розоватым оттенком, составляющий центральную их часть, обрамленные с зальбандов тонкорассланцованными кварц-карбонат-серицитовыми бледно-зеленовато-светлосерыми метасоматитами (зонами березитизации).

При этом, кварц-полевошпатовые метасоматиты, наряду с отличительными светлыми тонами окраски, за счет чего мы сочли возможным назвать их «белыми» метасоматитами, в превалирующем большинстве случаев представляют собой монолитное образование, в отличие от окружающих, тоже осветленных, но пород, обладающих сланцевой, зачастую тонкосланцевой текстурой [3].

В пределах минерализованных зон интенсивно проявлены процессы фельдшпатизации, окварцевания, серицитизации, хлоритизации, анкеритизации. Метасоматиты насыщены прожилками кварцевого, кварц-полевошпат-анкерит-хлоритового, кварц-турмалинового составов с тонкой вкрапленностью пирита, халькопирита, магнетита. При этом кварцевые и кварц-карбонатные прожилки имеют как согласное, так и секущее залегание. Повышенные содержания золота фиксируются обычно в жилах серого, слабо гранулированного кварца, в метасоматитах кварц-анкеритового, кварц-полевошпатового состава светло-розовой окраски («белые» метасоматиты), в метасоматитах кварц-биотит-хлоритового («черные» метасоматиты) состава с повышенным содержанием титанистых минералов (ильменит, лейкоксен), имеющих темную окраску до черной.

Вокруг рудоносной зоны, как уже было выше сказано, развита березитизация, часто также несущая минерализацию золота.

На контакте несущих основное промышленное оруденение кварц-полевошпатовых («белых») и кварц-биотит-хлоритовых («черных») метасоматитов, в большинстве случаев, присутствует кварцевая жила, прожилок или проявлена зона интенсивного прокварцевания. Так или иначе, контакты кварц-полевошпатовых («белых») и кварц-биотит-хлоритовых («черных») метасоматитов с зонами березитизации или, в случае отсутствия последних, с окружающими осадочно-вулканическими породами (в большинстве своем, кварц-серицит-хлоритовыми серо-зелеными сланцами), довольно четкие и хорошо визуально фиксируемые при геологической документации. Кварц-полевошпатовые («белые») метасоматиты, зачастую документируемые как «диоритоподобные породы», на всех графических приложениях показаны клеточкой, а кварц-биотит-хлоритовые («черные») метасоматиты – косой штриховкой [4].

Наряду с двумя вышеупомянутыми разновидностями метасоматитов, рудоносные зоны часто представлены кварцевой жилой или интенсивной зоной прокварцевания [5, 6]. Последние в данном случае выступают как крайние члены метасоматического замещения. Таким образом, рудоносные зоны месторождения Васин представлены триадой «белые» метасоматиты – «черные» метасоматиты – кварцевые жилы, каждый член, которой, по существу, является фациальной разновидностью метасоматического образования, их составляющего. Перечисленные члены триады по простиранию и падению рудоносных зон взаимно переходят (замещают) друг в друга. При этом на кварц-полевошпатовые («белые») метасоматиты приходится, примерно, 70% в общем объеме, а на остальные две фации – «черные» метасоматиты и кварц – 30% общего объема метасоматических рудных образований.

Наиболее обогащенные золотом участки рудных метасоматитов связаны с кварц-анкеритовыми, кварц-анкерит-полевошпатовыми и собственно кварцевыми прожилками. Прожилки имеют мощность от нитевидных (1-2 мм) до 3-5 см и более.

Преобладающий размер золотин 0,04 – 0,1 мм, хотя наблюдается как тонкодисперсное золото, так и крупное (до 1,05 мм). С глубиной заметного изменения в концентрациях и крупности золота не отмечается. Выделяются две морфологические разновидности золота: пластинчатое ярко-желтое и губчатое красновато-желтое (ржавое). Преобладает пластинчатое золото (70-80%).

Минералами-носителями золота являются кварц, пирит, халькопирит, гетит, карбонаты. Характерны срастания золота с крупнозернистым пиритом, где оно, в основном, находится в виде включений. Отмечаются также срастания золота с галенитом, реже с халькопиритом и пирротином. Формы выделения золота округлые, треугольные, трапециевидные, прожилковые, неправильные.

Содержания золота в коре выветривания непосредственно над рудной зоной уменьшаются, т.е. отчетливо наблюдается процесс выноса золота за пределы границ первичных руд при формировании кор выветривания.

Одним из наиболее распространенных среди рудных минералов месторождения «Васин» является магнетит, который встречается в виде вкрапленности как в метасоматитах, так и в прожилках кварца, обуславливая темный цвет пород.

Рудные минералы (магнетит, титаномагнетит. пирит, халькопирит и др.) составляют в рудах до 10%. Нерудные минералы представлены полевыми шпатами (30-50%), кварцем (10-20%), карбонатами (5-20%), слюдами (10-30%). Также отмечается эпидот, лейкоксен.

Пробность золота высокая - 821, 897, 909, 914, 950.

Прямой корреляционной связи золота с серебром не отмечается и соотношение Au/Ag составляет, в среднем, 10/1. Более четкая корреляционная связь золота определяется с висмутом. Кварц золотоносных жил имеет повышенное содержание Mn, Ag, Al, Ti.

Изредка в прожилках встречается турмалин. В метасоматитах часто встречается апатит. Барит очень редок.

Мощности рудоносных (минерализованных) зон от первых метров до 20-30м. Протяженность по простиранию до 2,0-2,5км. На глубину по падению рудоносные зоны в центральной части месторождения (участок Базовый) достоверно скважинами прослежены до 630м от поверхности. Предположительно, глубина распространения рудоносных зон на глубину составляет не менее 1000м и, скорее всего, будет гораздо глубже. Мешающих этому утверждению факторов на месторождении пока не установлено.

Практически все рудоносные зоны представляют собой протяженные пласто- и жилообразные пластины или ленты, с изменчивой по простиранию и падению мощностью. Раздувы сменяются сужениями без пережимов сплошности.

Определенная закономерность наблюдается и в приуроченности содержаний золота. Максимальные содержания золота приурачиваются к контактам минерализованных (рудоносных) зон. Поэтому все промышленные рудные тела приурочены и вытянуты вдоль контактов этих рудоносных зон. Учитывая субмеридиональное простирание всех рудоносных зон, промышленные рудные тела, соответственно, приурачиваются к их западному и восточному контактам. При этом, приуроченные к западному контакту рудные тела нумеруются как рудное тело 1, а к восточному – рудное тело 2. Каждая рудоносная зона месторождения, таким образом, несет два рудных тела.

Золото в тех или иных концентрациях присутствует вдоль контактов рудоносных зон повсеместно, определяя непрерывность золотоносности рудных тел, как по простиранию, так и по падению. Однако, промышленная золотоносность, которая зависит от принятых кондиционных параметров оконтуривания, безусловно, имеет определенную изменчивость и пережимы сплошности. На фоне непрерывной протяженности золотого оруденения в пределах каждого рудного тела, в зависимости от установленных параметров кондиций, выделяются отдельные геологические блоки, которые несут промышленное оруденение.

Вывод. По результатам исследования сделан вывод о том, что наиболее обогащенные золотом участки рудных метасоматитов связаны с кварц-анкеритовыми, кварц-анкерит-полевошпатовыми и собственно кварцевыми прожилками. Определенная закономерность наблюдается и в приуроченности содержаний золота. Максимальные содержания золота наблюдаются в контактах минерализованных (рудоносных) зон. Поэтому все промышленные рудные тела вытянуты вдоль контактов этих рудоносных зон. Учитывая субмеридиональное простирание всех рудоносных зон, промышленные рудные тела, соответственно, расположены вдоль западного и восточного контактов.

Список литературы

1. Куделина И. В. Золоторудно-метасоматические формации Оренбургского Урала / И. В. Куделина // 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. 2170-2173. . - 4 с.

2. Куделина И. В. Закономерности размещения благороднометальной минерализации Южного Урала / Куделина И. В. // Международный научно-исследовательский журнал,2022. - № 8(122). - С. 1-4. . - 4 с.

3. Geological and Geochemical Features of the Study of Technogenic Objects on the Example of Waste from Pyrite Deposits of the Eastem Orenburg Region / P. V. Pankratjev, I. V. Kudelina, T. V. Leontjeva, M. V. Fatyunina, V. P. Petrishchev // Springer Geology,2023. - Vol. VI. - P. 413-421. . - 9 с.

4. Панкратьев П. В. Металлогеническая зональность коллизионных зон Оренбургской части Южного Урала (на примере Восточного борта Магнитогорского синклинория и Восточно-Уральского поднятия) / Панкратьев П. В., Пантелеев В. С. // Актуальные задачи фундаментальных и прикладных исследований : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 20 нояб. 2018 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федер., Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ,2018. - С. 216-219.

5. Константинов М.М. Геолого-промышленная группировка золоторудных месторождений / М.М. Константинов, С.Ф. Стружков, В.В. Аристов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2007, №4, С. 15–18.

6. Бородаевский Н.И. Эндогенная зональность золоторудных полей и месторождений / Н.И. Бородаевский, Н.В. Петровская, Д.А. Тимофеевский // Зональность гидротермальных рудных месторождений. М. 1974. Наука, Т. 2. С. 86–122.

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МЕДНОКОЛЧЕДАННОЙ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ РУДНОЙ ФОРМАЦИИ ЖЕТЫКОЛЬСКОЙ ПЛОЩАДИ

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

Жетыкольская площадь относится к Кундыбаевской зоне Зауральской структурно-минерагенической мегазоны. Кундыбаевская структурно-минерагеническая зона (СМЗ) в структурном плане представляет собой магматизированный горст-антиклинорий, протягивающийся в субмеридиональном направлении на 70 км, от границы с Казахстаном до широты озера Давленколь, где он выклинивается, обрываясь сходящимися региональными разломами северо-западного и северо-восточного до субмеридионального простирания. Горст-антиклинорий сложен в разной степени метаморфизованными, сильно дисло-цированными вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными образованиями нижнего девона, прорванными раннекаменноугольными интрузиями габбро-диоритового состава кокпектысайского комплекса и протрузиями серпентинитов раннедевонских карашакольского и аккаргино-буруктальского комплексов.

С юго-запада клиновидное окончание горст-антиклинория ограничено Сарыобинским грабен-синклинорием, раннекаменноугольными образованиями, с востока – Карашакольским грабеном, выполненным позднедевонскими отложениями. Южнее озера Карашаколь этот грабен переходит в шовную зону Жетыкольского регионального разлома с тектонизированными телами серпентинитов. [1, 2].

Жетыкольская площадь расположена в пределах Кундыбаевского горст-антиклинория. Исследуемый участок приурочен к центральной наиболее приподнятой части этой структуры, представленной субмеридиональным поясом брахиантиклинальных складок. Геологические комплексы участка относятся к нижнедевонско-франскому структурному ярусу, образовавшемуся в течение островодужной (геосинклинальной) стадии тектономагматического развития региона. Состав и внутреннее строение яруса определяются, с одной стороны, тектоническими движениями, а с другой, процессами поверхностного и интрузивного магматизма и осадконакопления.

В пределах участка исследований в строении яруса участвуют в разной степени метаморфизованные вулканогенные, вулкногенно-осадочные и осадочные образования жетыкольской, кундыбаевской толщ и сингенетичные с ними интрузии субвулканической фации [3, 4]. В структурном плане в его пределах выделяется две крупных брагиантиклинали вулканотектонической природы

(Кокпектысайская и Озерная) и ряд более мелких антиклиналей высокого порядка линейной формы, вытянутых в субмеридинальном направлении.

Кокпектысайская брахиантиклиналь расположена в северной части участка, в междуречье р.р. Кайракты и Кокпектысай. При средней ширине 3,5 км она вытянута в северо-западном направлении на 5 км. Ядро ее сложено метавулканитами первой подтолщи жетыкольской толщи, крылья – второй и третьей подтолщами. Крылья осложнены сбросами северо-восточного и северо-западного простирания. Некоторые из них контролируют субвулканические интрузии метагаббродиабазов и относятся к группе синвулканических разломов. Кокпектысайская антиклиналь представляет собой вулканическую постройку на что указывает:

1) локальная аномалия силы тяжести с интенсивностью до 2 мГл с эпицентром в сводовой части структуры;

2) широкое развитие в ядре анликлинали лав базальтов;

3) облекание поднятия поясами субвулканических тел габбродиабазов.

По составу слагающих пород и строению Кокпектысайская антиклиналь относится к типу простых моногенных лавовопирокластических палеовулканических построек.

Озерная брахиантиклиналь расположена в южной части участка. Форма ее слабо удлиненная, при ширине 4-6 км она вытянута в северо-северо-восточном направлении на 7-8 км. С запада брахиантиклиналь оборвана Восточно-Сарыобинским региональным разломом. К северу и к югу наблюдается пологое погружение структуры, осложненное локальными выступами и впадинами высокого порядка.

Восточное крыло падает на восток под углами 40-60^{o}.

Ядро антиклинали сложено метавулканитами нижней подтолщи жетыкольской толщи, крылья – породами второй и третьей подтолщ.

Озерная брахиантиклиналь также относится к палеовулканическим постройкам, о чем свидетельствует:

1) локальная аномалия силы тяжести интенсивностью до 1,5 мГл с эпицентром в сводовой части структуры и с постепенным неровным уменьшением гравиметрового поля в северном и южном направлениях;

2) концентрации – зональное расположение вокруг указанного эпицентра экструзивно-лавовых куполов вулканитов кислого и умеренно-кислого состава;

3) наличие в указанном поясе экструзивно-лавовых куполов субвулканических интрузий кислого, реже основного состава и щелевидных вулканотектонических грабенов типа палеокальдер высокого порядка с узлами кольцевых, подковообразных интрузий в корневых зонах;

4) облекание вулканических фаций центральной части постройки туфогенно-осадочными и осадочными отложениями.

Приведенные данные указывают на то, что Озерная структура представляет собой реликт вулканической постройки, сформированной базальтоидами нижней подтолщи, осложненной в последующем кальдерообразованием и воз-

никновением на склонах палеовулкана пояса экструзивно-лавовых куполов кислого состава.

Система кольцевых разломов палеопостройки, с которой связано формирование сложной участками телескопированной кальдеры проседания, оказалась закрытой наслоениями экструзивно-лавовых куполов кислого состава. Об их характере и магмовыводящей роли можно судить только по западной глубокоэродированной части пояса.

Более отчетливо проявлены разломы северо-восточного и субмеридионального простирания, часть из которых относится к поздним синвулканическим и контролирует дайкообразные тела метагаббродиабазов [5,6].

Из отрицательных структур в пределах Жетыкольского поискового участка наиболее крупной является синклиналь, расположенная у восточной границы площади, в бассейне рек Кайракты и Кокпектысай. При ширине 5-6 км она вытягивается в субмеридиональном направлении на 13 км. С севера и с востока синклиналь оборвана разломами. Сложена она отложениями кундыбаевской толщи.

Внутреннее строение синклинали характеризуется сочетанием пологих поднятий и глубоких впадин, осложненных системами разломов преимущественно северо-восточного простирания [6].

Наиболее опущенный блок, ограниченный указанными разломами, расположен в долине р. Кайракты. Этот блок представляет собой впадину с наиболее мощным, до 800 м разрезом кундыбаевской толщи. Западный борт впадины довольно крутой с углами падения до 60^{o}, участками осложненный сбросами. Присутствие в этом борту субвулканических тел кислого состава, зон кварц-серицит-хлоритовых метасоматитов, а также горизонтов микститов в разрезе нижней подтолщи свидетельствуют о конседиментационном характере этой впадины, выделенном нами как Кайрактинская депрессия. Восточная часть депрессии расположена за пределами участка.

Севернее по геолого-геофизическим материалам можно выделить еще две конседиментационные депрессии: Шагыркопанскую и Комсомольскую.

Южнее изучаемого участка, у озера Жетыколь выделяются депрессии значительно меньших размеров, возможно, образовавшихся в проседаниях кровли субвулканических тел кислого состава. Указанные конседиментационные депрессии перспективны на гидротермально-осадочный сульфидно-углеродистый тип оруденения.

Описанные палеовулканические и конседиментационные структуры участка осложнены более поздними складчатыми и разрывными деформациями орогенного (колизионного) этапа геотектонического развития региона. Они представлены складками высоких порядков линейной формы с субмеридиональными, реже северо-восточным простиранием осей, зонами рассланцевания, разломами взбросо-сдвигового характера, надвигами и тектоническими покровами с тектонизированными телами серпентинитов (за пределами участка).

Особо необходимо отметить присутствие в южной части участка разломов широтного простирания, выделенных по геофизическим и дистанционным

материалам и являющихся, по-видимому, составной частью сквозного долгоживущего Орского разлома. Вполне вероятно, что этот разлом сыграл важную роль в формировании центров вулканизма колчеданоносной раннедевонской риолит-базальтовой формации Кундыбаевской структурно-минерагенической зоны.

Список литературы

1. Краснобаев А.А. Цирконология навышских вулканитов айской свиты и проблема возраста нижней границы рифея на Южном Урале // А.А. Краснобаев, В.И. Козлов, В.Н. Пучков и др. / Докл.АН. 2013. Т. 448, № 4. С. 1—6

2. Пучков В.Н. Плюмы в геологической истории Урала / Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический, vol. 88, no. 4, 2013, pp. 64-73.

3. Куделина И. В. Золоторудно-метасоматические формации Оренбургского Урала / И. В. Куделина // 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. 2170-2173. - 4 с.

4. Петров Г.А. Вендский и силурийский этапы офиолитообразования на восточном склоне Среднего Урала // Г.А. Петров, Ю.Л. Ронкин, А.В. Маслов, О.П. Лепихина /Докл. АН. 2010. Т. 432, № 2. С. 1—7

5. Куделина И. В. Закономерности размещения благороднометальной минерализации Южного Урала / Куделина И. В. // Международный научно-исследовательский журнал,2022. - № 8(122). - С. 1-4. - 4 с.

6. Панкратьев П. В. Металлогеническая зональность коллизионных зон Оренбургской части Южного Урала (на примере Восточного борта Магнитогорского синклинория и Восточно-Уральского поднятия) / Панкратьев П. В., Пантелеев В. С. // Актуальные задачи фундаментальных и прикладных исследований : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 20 нояб. 2018 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федер., Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ,2018. - С. 216-219.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПОЧВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Левченко А. Р., Леонтьева Т. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

География почв — это раздел почвоведения, который изучает закономерности распределения почв на Земной поверхности в целях исследования почвенно-географического районирования. Данный раздел подразделяется на общий и региональный. Общая география почв изучает факторы почвообразования и базовые законы географического размещения почв, а также типы структуры почвенного покрова; региональная же география почв, в свою очередь изучает вопросы районирования и описывает почвенный покров отдельных регионов. Основной метод, используемый в географии почв — сравнительно-географический, с помощью которого географическое размещение почв изучают, опираясь на факторы почвообразования. В настоящее время широко используется картографирование - составление почвенных карт [1].

География почв как отдельная наука сформировалась к концу 19 века и продолжила развиваться под влиянием требований и вызовов сельскохозяйственной отрасли. Основы науки в России были заложены В.В. Докучаевым. Он установил связь между почвой и формирующими эту почву природными факторами, доказал закономерности распространения почв, а также разработал метод профильного изучения, который учитывает факторы почвообразования [6].

Для почв Оренбургской области характерна широтная зональность. От луговых степей к опустыненным зонам последовательно сменяются типы и подтипы почв: типичные, обыкновенные и южные черноземы, темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые почвы.

Закономерная смена типов почв связана с действием трех ведущих процессов степного почвообразования: гумусонакопления, карбонатизации и осолонцевания [2].

Влияние процесса карбонатизации на степное почвообразование к югу резко усиливается. Чем дальше на юг степной зоны, тем сильнее выражен процесс осолонцевания, который препятствует процессу гумусонакопления. В подзоне опустыненных степей светло-каштановые почвы, располагающиеся на глинистых породах, практически все являются солонцеватыми.

Территория Оренбургской области расположена в глубине континента на значительном удалении от океанов. Континентальное расположение территории оказывает существенное влияние на почвенно-растительный покров региона.

Осадки на территории Оренбургской области выпадают неравномерно. Их количество убывает с северо-запада на юго-восток.

Для Оренбургской области характерен разнообразный рельеф, в основном – волнисто-равнинный. В центральной части области представляет из себя низкогорье. Самая высокая точка располагается на хребте Малый Накас, на высоте 667,8 метра. Самая низкая точка находится в реке Урал, на высоте -39,7 метра над уровнем мирового океана. Рельеф Оренбургской области представлен массивными геоморфологическими структурами. А именно: Уральские горы, Приуральские равнины, Зауральские плоскогорья, которые также называют пенепленом. Западную часть Оренбургской области можно отнести к Общему Сырту, образовавшемуся в результате тектонических подъемов Земной коры, а также благодаря речной эрозии. Бугульминско-Белебеевская возвышенность примыкает к общему сырту на северо-западе, а на юге – Общий сырт переходит в равнины Прикаспийской впадины. В районе Предуралья, можно выделить такой хребет как Малый Накас, а также Козьи горы. Эта местность представляет собой низкогорья. Восточнее таких рек, как Бурля, а также Большой Ик, располагаются хребты, имеющие вытянутую форму с плоскими вершинами, их высота колеблется от 465 до почти 500 метров. На юго-востоке Оренбургской области, под четвертичными отложениями, располагается Зауральский пенеплен. Он плавно переходит в Тургайскую столовую страну. Высота данной местности составляет более 300 метров. Герцинский орогенез определяет горней и равнинный рельеф региона.

Климат Оренбургской области является резко континентальным. Это означает широкий диапазон колебания температур в течение суток и года в целом. Стоит отметить, что влажный морской воздух не доходит до региона, вследствие чего, климат является засушливым. Низкая относительная влажность периодически приводит к засухе. Осадки, выпадающие летом зачастую, просто не успевают впитаться в почву и испаряются. При этом можно наблюдать порывистые ветры. Все это очень губительно для растительности и для скотоводства. Также важно учитывать и перпад высот. В Оренбургской области он составляет не более 50 меров на 1 километр. Самым теплым месяцем является июль, когда температура может достигать 42 градусов по Цельсию. Самым холодным месяцем является январь, когда температура может опускаться до минус 43 градусов по Цельсию. Таким образом, перепад температур в течение года может превышать 80 градусов. Средняя температура в течение года по области составляет 4,7 градусов цельсия. При этом осадков за весь год составляет 374 миллиметра.

Среди всех земель, предназначенных для сельскохозяйственной деятельности, 80 процентов занимаю черноземы, 16 процентов темно-каштановые почвы, и 4 процента серые лесные почвы. Что же качается черноземов, 44 процента занимают южные, 26 процентов обыкновенные, а типичные и выщелочные вместе взятые занимают 9 процентов. Черноземные почвы расположены по большей части в южной части лесостепной зоны. Здесь мощность гумусового слоя составляет от 80 сантиметров. В то время как на севере области гумусовый горизонт менее массивен и составляет 65-80 сантиметров. Стоит отметить, что наиболее плодородным является чернозем выщелочный, чуть менее плодород-

ным чернозем типичный, еще менее плодородным чернозем обыкновенный, и наименее плодородным считается чернозем южный. Все это отражается на растительности. Степная флора представлена более чем 120 видами лекарственных растений, более чем 100 видами ягодных растений, около 3 сотен видов растений медоносных, лесами Оренбургская область покрыта лишь на 4 процент. Растительность же, в свою очередь, отражается на фауне региона. В оренбургской области обитают такие животные как волк, сайгак, барсук, косуля и другие. Также можно наблюдать более 150 видов птиц, например таких как степной орел, перепел, журавль-красавка и другие. Особо охраняемые природные территории занимают 143 тысячи гектар, что составляет более 1 процента от общей площади региона. Стоит отметить, что под сельское хозяйство отдано более половины территории Оренбургской области.

Площадь Оренбургской области составляет 12 миллионов 370 тысяч гектар. Выщелочные черноземы лесостепной зоны простираются на почти 950 тысяч гектар, площади, на которых располагаются обыкновенные черноземы составляют 3000 тысяч гектар, из них 200 тысяч гектар – солонцы. Типичные солонцы покрывают более 700 тысяч гектар. 1500 тысяч гектар занимают темно-каштановые почвы. Южные черноземы, в свою очередь, занимают 3500 тысяч гектар, из которых на солонцовые комплексы приходится 500 тысяч гектар. В поймах рек можно увидеть аллювиальные и луговые почвы. Их общая площадь составляет 730 тысяч гектар.

Можно еще долго перечислять и описывать все геоморфологические особенности территории Оренбургской области, ведь ее площадь составляет 123 702 км², что, к примеру, в 3 раза больше площади Швейцарии. В заключение, хотелось бы изложить о местности в целом.

На Северо-западе области Лесостепную зону, включающую в себя Бугульминско-Белибеевскую возвышенность, состоящую из Верхнесокско-Большенельскогого возвышенно-равнинного района, а также Верхнедемско-Салмышского сыртовский район; Общесыртовский возвышенно-грядовый округ, состоящий из Самаро-Кинельского Сыртовского района, и Бузулукско Борского бугристо-песчаного лесного района. Здесь имеются возвышенности и низины, высота гор не превышает 430 метров. Преобладают черноземы типичные и выщелоченные [4].

Чуть ниже, занимая большую часть всей территории располагается степная зона. Значительная часть местности представляет собой низину с черноземными плодородными почвами. Именно благодаря этим почвам в Оренбургской области очень высокая урожайность. Конечно, не обходится и без проблем. Остро стоит вопрос сохранения почвенного покрова от водной и ветровой эрозии. Главная проблема заключается в том, что сократилось создание защитных лесонасаждений, препятствующих разрушению почвы. Преобладают черноземы обыкновенные.

На юго-западе Оренбургской области присутствует Северо-Прикаспийская южно-степная провинция. Данная зона представляет собой равнину, на климат которой влияю в том числе пустынные ветры, задуваемые с

территории соседнего Казахстана. Эта зона тоже пригодна для сельского хозяйства, но только для более засухолюбивых культур. Преобладают черноземы южные.

Между степной зоной и Северо-Прикаспийской южно-степной провинцией располагается Урало-Илекская южно-степная подпровинция. Здесь расположено Илекское плато. Как и на Северо-Прикаспийская южно-степной провинции, преобладают черноземы южные [3].

На севере области, в двух зонах расположена Уральская горная страна. Это Уральские горы. Почвы здесь темно-серые лесные, а также черноземы выщелоченные и черноземы типичные.

Ниже находится Южно-Уральская низкогорная степная провинция. В данной местности преобладают черноземы обыкновенные, а также неполноразвитые. На данной территории практически не ведется сельское хозяйство, однако развита добыча меди, золота, нефти, газа, железа, и других полезных ископаемых.

На юге Оренбургской области располагается Южно-Степная подпровинция. Несмотря на то, что здесь преобладают черноземы южные, здесь не развито сельское хозяйство, в отличии от добычи природных ресурсов.

Лесостепная провинция Зауральского плата расположена на северо-западе региона. Здесь расположены неполноразвитые черноземы обыкновенные. Активно ведется добыча золота, в отличии от сельского хозяйства, которого в этой зоне почти нет.

Южнее располагается Степная провинция Зауральского плато. Почвы здесь, по большей части, представляют собой черноземы южные неполноразвитые с комплексными включениями. Сельское хозяйство не развито, добывается большое количество различных полезных ископаемых [5].

Еще южнее находится Орско-Мугоджарская сухостепная подпровинция. Почвы здесь темно-каштановые песчаные, супесчаные, а также, имеют множество включений. Сельское хозяйство не развито, в отличии от добычи полезных ископаемых.

И на самом востоке Оренбургской области находится Тургайская равнинная страна. Почвы темно-каштановые с солонцами. Сельское хозяйство не развито. Ведется активная добыча полезных ископаемых.

Оренбургская область имеет большую прощать, и соответственно различное геологическое и почвенное строение зон. Множество месторождений позволяют добывать полезные ископаемые, в то время как плодородные почвы позволяют собирать большой урожай.

Список литературы

1. Рожанец-Кучеровская С.Е. Растительность района Оренбургской с.-х. опытн. станции (прилож. 2 карты). «Тр. Оренбургск. почв.-ботан. бюро», вып. IV, Оренбург, 1929 [1].

2. Докучаев В.В. Собрание сочинений, т. III. Русский чернозем. Гл. V. Заволжский черноземный край. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1949 [2].

3. Афанасьева Е.А. К вопросу о происхождении и эволюции черноземных почв. «Почвоведение», 1946, № 6. [3].

4. Неуструев С.С. Естественные районы Оренбургской губернии. Чкаловск. изд-во, 1950 [4].

5. Почвенная карта Оренбургской области, 2016, 1 с [5].

6. М. И. Герасимова Большая Российская Энциклопедия 2017, 234-236 с [6].

ВОПРОС О ПИТЬЕВОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ г. ОРЕНБУРГА

Левченко А. Р., Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Качественная и количественная оценка запасов, а также их грамотное использование – приоритетные задачи гидрогеологов. Питьевая вода является редким и ценным ресурсом, а также жизненно необходимым. Нужно очень внимательно отнестись к вопросам ее загрязнения и очистки.

Город Оренбург, как и вся Оренбургская область, располагается на Русской платформе. Выделяют зоны активного и замедленного водообмена. Данные зоны различаются по степени солености воды. Зоны замедленного водообмена более подвержены засолению, чем зоны активного водообмена. Это важно учитывать при строительстве и эксплуатации водозабора [1].

Соленость воды в морях мирового океана превышает 30 грамм на литр, а вод замедленного водообмена превышает 50 грамм на литр, и представляет собой рассол [2]. Очистка такой воды долгий и затратный процесс. Пресную воду, оптимальный диапазон минерализации которой составляет 200-400 милиграмм на литр, достаточно просто обеззараживать. Это делается зачастую с использованием хлора. С соленой водой все сложнее. Здесь требуются дорогостоящие фильтры. Поэтому важно изучать водоносные горизонты, пригодные для питьевого использования, проводить своевременный мониторинг водоносных слоев. Это позволит уменьшить затраты. Иногда происходит такая ситуация, что слои перемешиваются. При смешивании пресной воды с соленой получается соленая. Для предотвращения данной ситуации производится мониторинг уровня подземных вод. Например, АО «Компания Вотемиро» производит мониторинг подведомственных ей скважин каждые 10 дней. Такая частота проверок, гарантирует качественный контроль уровня грунтовых вод. Главной же причиной перемешивания подземных вод является беспорядочное бурение скважин на воду. В девяностые годы прошлого века правительство разрешило частникам самостоятельно бурить скважины, не прибегая к услугам государственных компаний. Это привело к уменьшению пригодной для питья воды. Наиболее уязвимы к загрязнению, приречные зоны, где сосредоточены основные ресурсы подземных вод (рис. 1). Воды приречных и приводораздельных зон не одинаковы по уязвимости к загрязнению, особенно в различных ландшафтноклиматических условиях [6].

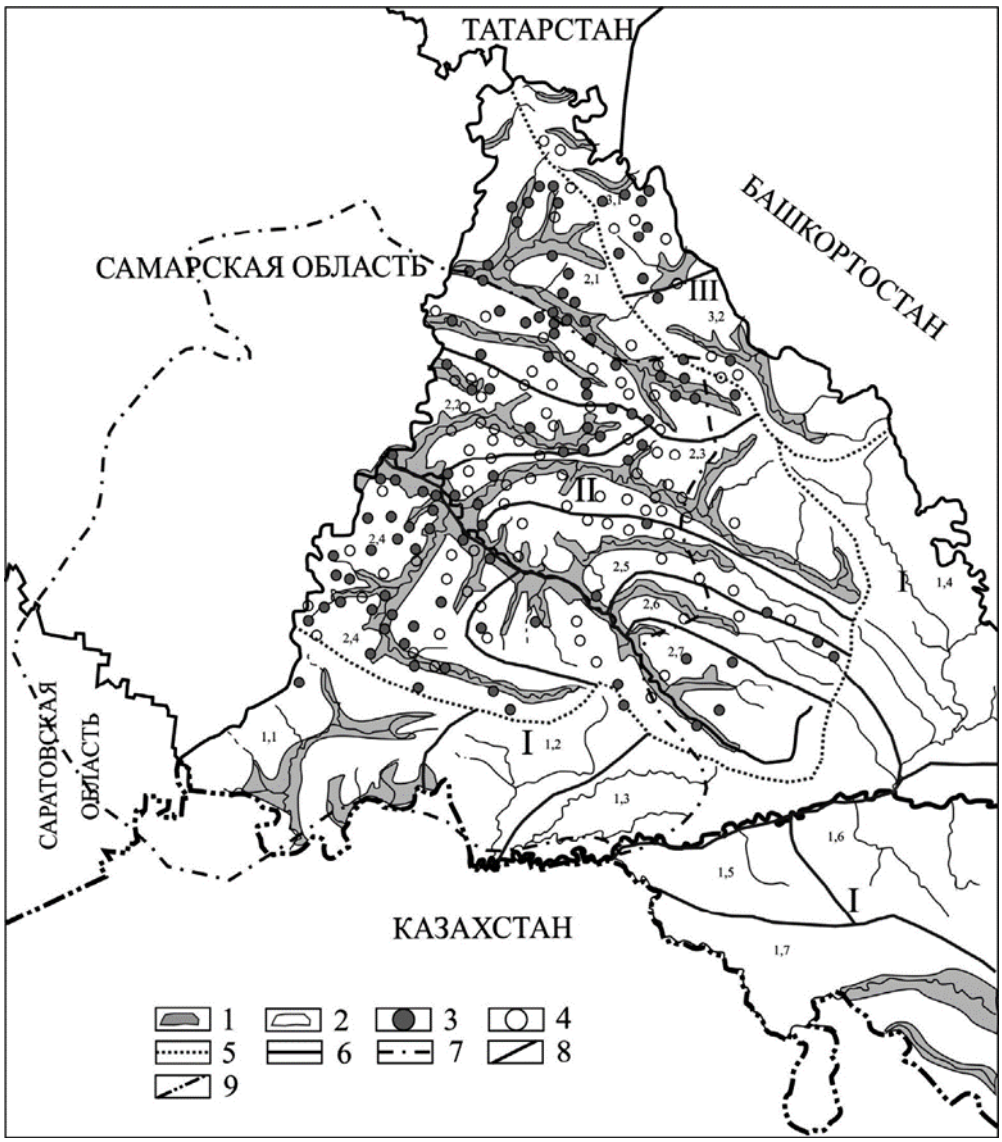


Рисунок 1 - Карта-схема дифференциации водного стока Бузулукской впадины и сопредельных районов (составили А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова и др.): 1 — приречные и 2 — приводораздельные зоны; 3 — водозаборные скважины с повышенным (Д ≥ 0,3 л/с·м^2) и 4 — пониженным удельным дебитом (Д < 0,3 л/с·м^2). Границы: 5 — макро-бассейнов стока; 6 — мезо-бассейнов; 7 — Бузулукской впадины; 8 — Оренбургской области и регионов России; 9 — России с Казахстаном. Мезобассейны безнапорно-субнапорных вод: 1.1 — Чаганский; 1.2 — Иртекский; 1.3 — Киндерлинский; 1.4 — Сакмарский; 1.5 — Черновской; 1.6 — Урало-Донгузский; 1.7 — Илекский; 2.1 — Бугурусланский; 2.2 — Боровский; 2.3 — Токский; 2.4 — Бузулукский; 2.5 — Мало-Уранский; 2.6 — Большой Уранский; 2.7 — Верхне-Самарский; 3.1 — Кандызский; 3.2 — Мезобассейн Дёмы

Нужно упомянуть и о растущем потреблении. Увеличивается как количество жителей города Оренбурга, так и потребности в воде каждого конкретного жителя. В комплексе с трудностями соблюдения контроля качества, это перерастает в большую проблему, как для города, так и для всей области. На 2023

год, количество жителей города Оренбурга составляет 539 236 человек. Кроме того, в городе и окрестностях располагаются различные предприятия, которые нужно тоже обеспечивать водой. Все это подталкивает к изучению новых способов добычи воды. На сегодняшний день город Оренбург более чем на 62 процента «потребляет» воду из подземных источников. ООО «Оренбург Водоканал» эксплуатирует 249 скважин на 20 водозаборах. Также осуществляется подача воды в пригородные поселки. Не смотря на все вышеперечисленное, угрозы скорого истощения водных запасов нет. Эксплуатируются в основном четвертичные аллювиальные водоносные горизонты и горизонты татарского комплекса.

Осолонивание – это засоление пресной воды, изначально пригодной для питья, делающее эту воду рассолом, не пригодным для использования человеком или животным. Происходит оно чаще всего из-за перемешивания водоносных горизонтов и смешения пресной и соленой воды. Для того чтобы это не происходило, помимо мониторинга, нужно также ограничение на бурение скважин в этом районе. Также осолонивание часто происходит из-за процессов вторичного засоления. Эту проблему можно решить, внеся изменение в схему транспортировки и хранения воды. Сделать это можно, усилив контроль на каждом из участков. Не стоит недооценивать влияние техногенных факторов. Отходы производств должны грамотно утилизироваться. Мусор перед попаданием на городскую свалку должен быть отсортирован, пригодные для переработки вещи должны быть изъяты для репроизводства. Нужно предотвратить попадание отходов, особенно текучих, в почву [4].

Истощение водоносных горизонтов – процесс, при котором уменьшается количество и объем водоносных горизонтов. Существует несколько причин, почему это происходит. Причина первая: слишком сильное понижение уровня грунтовых вод из-за избыточной откачки. Причина вторая: отсутствие контроля над областью питания водоносного горизонта. Осушившись однажды, водоносный слой может уже никогда не восстановится. Причина третья: техногенные процессы, влияющие на жизнедеятельность водоносного горизонта, например, стройка.

Но не стоит забывать и о природных факторах. Гранитоиды широко распространены в Оренбургской области. Они излучают большое количество радиации. Поэтому стоит учитывать место, где будет находиться водозабор. Будет правильнее всего располагать его ближе к устью, там, где вода еще не протекала сквозь радиоактивные залежи, и еще не успела поглотить большое количество радона и продукты его распада [5].

Для эксплуатации новых водозаборов, добывающих воду из подземных водоносных горизонтов нужны скважины. Качество этих скважин должно повышаться. Этого можно достигнуть повышением квалификации персонала, усовершенствованием технологии бурения, применением новых материалов, использованием картировочного комплекса. Тут нужно понимать, что неправильно пробуренная скважина может способствовать смешение водоносных горизонтов. После такого будет утерян источник подземных вод, пригодный для

питьевого водоснабжения. Этого допустить нельзя. Поскольку скважин будет становиться все больше и больше, такие ситуации потенциально будут возникать все чаще. На этом и нужно сделать акцент. Множество частных предприятий бурят скважины фактически бесконтрольно. Сложившаяся ситуация пагубным образом влияет на водоносные горизонты, используемые для обеспечения города водой [3].

Итак, применение большого количества уже известных и частично отработанных мер может благоприятно отразиться на водоносных горизонтах, пригодных для питьевого водоснабжения города Оренбурга. Но не стоит забывать о нюансах сложившейся ситуации. На сегодняшний день частные предприятия, которые бурят скважины фактически не заинтересованы в том, чтобы как можно сильнее уменьшить вред экологии. Из-за отсутствия стимула нет и движения в сторону модернизации, а также повышения качества. Для внедрения новых экологичных технологий нужна мотивация. Только комплексный подход гарантирует стабильное развитие города и области. Контроль и модернизация – залог здоровья жителей города.

Список литературы

1. И. Ерошкин, В. Андреев, Географический атлас Оренбургской области. М.: ДИК, 1999. – 95 с.

2. Гидрогеология СССР. М.: Недра, 1972. – Т. 43. – 272 с.

3. Юрина, С. В. Геоэкологическая оценка компонентов окружающей среды Оренбургского промышленного района: автореф. дис. канд. геогр. наук / С. В. Юрина. – Оренбург, 2000. – 25 с.

4. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод / В.С. Самарина, А.Я. Гаев, Ю.М. Нестеренко [и др.]. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. – С. 444.

5. Основы гидрогеоэкологии Оренбургской области: монография / под общ.ред. А. Я. Гаева; [А. Я. Гаев и др.] – Оренбург: ОГУ. – 2016. – 277 с.

6. Гаев, А. Я. Об обеспечении экологической безопасности водозаборов хозяйственно-питьевого назначения нефтедобывающих районов Оренбуржья [Электронный ресурс] / Гаев А. Я., Савилова Е. Б. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: экология и безопасность жизнедеятельности, 2017. - Т. 25, № 2. - С. 294-305.,12 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДНЕДЕВОНСКИХ БРАХИОПОД ПРИУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Леонтьева Т.В., канд. геол. – минерал. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Брахиоподы подставляют собой одиночных животных, ведущих прикрепленный бентосный образ жизни. Обитают в литоральной зоне морей. Тело животных заключено в двустворчатую раковину, из-за чего они внешне напоминают двустворчатых моллюсков – это наглядное проявление конвергентной эволюции организмов. Размеры раковины составляют несколько сантиметров. Крупнейшими раковинами, достигавшими размера около 40 см, обладали представители палеозойского рода Gigantoproductus. Из современных плеченогих самые крупные относятся к виду Magellania venosa, длина их раковин достигает 8,4 см. Отличительной особенностью плеченогих является окраска раковин в терракотовый цвет, у некоторых видов окраска может быть черной. Наружная поверхность раковины может быть осложненной скульптурой и быть ребристой и складчатой, у ископаемых видов продуктид в дополнение к ребрам на поверхности раковин имелись иглы и шипы. Раковины, как правило, не равностворчатые, брюшная створка обычно более массивная и выпуклая, спинная может быть плоской и вогнутой. Створки между собой соединяются при помощи замка или мышц. Как уже было отмечено брахиоподы, прикреплено бентосные животные и при помощи ножки они прикрепляются к грунту. Мягкое тело плеченогих расположено в задней трети раковины, в передней части располагается мантия и ручной аппарат - лофофор – спиральный орган, покрытый щупальцами, которые создают постоянный приток воды в мантийную полость, доставляя пищевые частицы и кислород. У класса Замковых лофофор имеет скелетные образования и хорошо сохраняется в ископаемом состоянии [1].

Брахиоподы в палеозойской эре были очень распространёнными морскими животными. Появившиеся в древних морях кембрия, некоторые роды плеченогих дожили до настоящего времени, но наибольшее разнообразие они испытали в девонском периоде. В настоящее время зафиксировано около 11 тысяч видов девонских плеченогих. Они помогают детально охарактеризовать стратиграфию девонских отложений. Широко распространены в литоральной зоне окраинных морей. Брахиоподы достаточно легко определяются в полевых условиях, и остаются одной из руководящих групп древних беспозвоночных животных.

На территории Оренбургской области встречаются брахиоподы относящиеся к отрядам: Orthida, Pentamerida, Strophomenida, Productida, Rhynchonellida, Atrypida, Spiriferida, Terebratulida, Athyridida [2, 3].

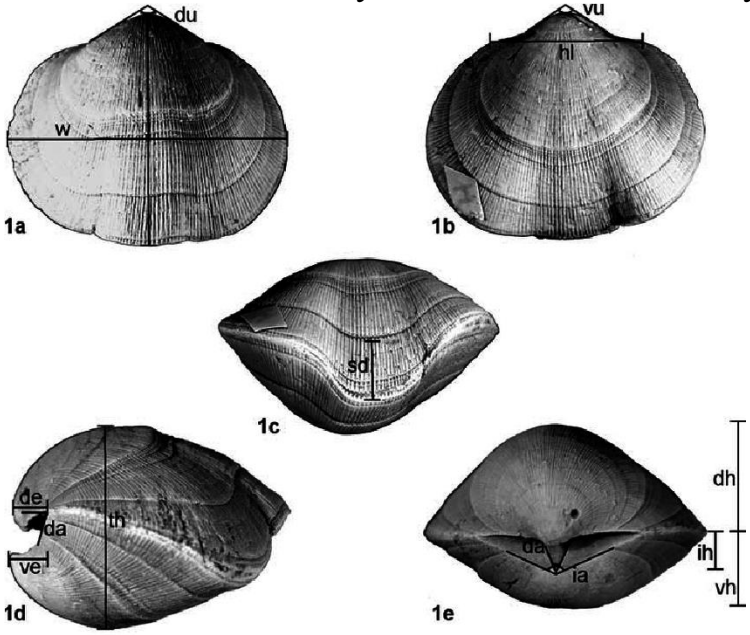
В процессе написания работы был проведен анализ фоссилий и рассмотрен материал полевых работ, использованы фондовые материалы геологиче-

ских организаций и литературных источников. Методический подход предлагает изучение средне и позднедевонских брахиопод на примере Рода Schizophoria.

Schizophoria — вымерший род брахиопод, принадлежащий к надсемейству Enteletoidea к отряду Orthida. Образцы были обнаружены в отложениях девона и перми в Северной Америке, Австралии, Центральной и Юго-Восточной Азии и Восточной Европе. Schizophoria является родом относящимся к руководящим ископаемым. Род относится к классу Articulata, раковины состоят из известкового вещества. Створки соединяются посредством замка. Лофофор имеет скелетные образования и поэтому хорошо сохраняется в ископаемом состоянии. Ножка прикреплена мускулами к обеим створкам [4, 9].

Раковина рода Schizophoria как правило небольшой овальной формы, может быть вытянута немного в ширину, почти равностворчатая. Скульптура на поверхности в виде радиальных тонких ребер (рис. 1).

Раковина двояко выпуклая, брюшная створка может быть несколько менее выпуклая, чем спинная. У переднего края брюшной створки большинство форм имеет широкую плоскую вдавленность. Спинная створка вздутая. Наибольшая вздутость находится под макушкой. Возвышение отсутствует.



1a-вид сверху, 1d — вид снизу, 1c — вид спереди, 1d — вид сбоку, 1e вид сзади. Сокращения: da — дельтриальный угол; de — продолжение макушки спины за замочную линию; dh — высота спинного клапана; du — дорсальный умбональный угол; hl — длина шарнира; ia- угол межплощадки; ih - высота между областями; l — длина клапана; sd — глубина борозды; th — общая высота оболочки; ve - вентральное расширение над замочной линией; vh — высота брюшной створки; vu — вентральный умбональный угол; w - максимальная ширина [9].

Рисунок 1 − Расположение морфологических измерений Schizophoria.

Поверхность обеих створок покрыта многочисленными тонкими радиальными ребрышками, между двумя более крупными ребрами располагается от

трех до шести более тонких. Различие в величине ребер резко выражено в примакушечной части, к бокам и к переднему краю оно постепенно сглаживается.

На брюшной створке развиты зубные пластины, которые достаточно широко расставленные, на концах располагаются умеренно широкие зубы. На спинной створке находятся зубные ямки и септа [5]. Брахиофорные пластины массивные, широко расходящиеся, наклоненные во внутрь раковины. Распространены представители данного рода в девонских породах Урала, нередко встречается в верхней части бийских слоев среднего девона [6, 7, 8]. В Оренбургской области встречаются на Зайкинская площади в скважине 560, в интервале глубин от 4570 до 4574 м. Встречаются в буровато-серых и черных глинистых известняках в интервале глубин от 4574 до 4579 м. Зафиксированы так же в аргиллитах на Ольховской площади в скважине 407 на интервале глубин от 3516 до 3523 м.

Рассмотрев распространение среднедевонских брахиопод рода Schizophoria на территории Приуральского региона, можно выявить несколько важных моментов. Время распространения рода Шизофория прослеживается от начиная от силура и до перми включительно. При этом время расцвета приходится на средний девон. В целом, стратиграфический комплекс рода Schizophoria, является типичным для всей территории Приуральского региона и нефтегазоносных месторождений Оренбуржья.

Список литературы

1. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Том 3. Девонская система. Под. ред. Д.В. Наливкина. Ленинград, 1947. 302 с. https://djvu.online/file/39u5QfnqHhQ4k

2. Иванов К.С., Бикбаев А.З., Бороздина Т.Н., Мизенс А.Г., Мизенс Л.И., Основные проблемы фациальной и фаунистической корреляции верхнедевонских отложений Урала // Геология Урала и сопредельных территорий / Институт геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого УрО РАН: Сборник научных трудов. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007.-С 161-184.

3. Мизенс А.Г. Комплексы брахиопод из пограничных франско-фаменских отложений стратотипа барминских слоев на Южном Урале // Ежегодник-2006 Ин-та геологии и геохимии УрО РАН. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. - С. 42-50.

4. Мизенс А.Г. О седиментационных обстановках в позднедевонском бассейне Южного Урала по результатам изучения брахиопод // Строение литосферы и геодинамика: Материалы XIX Всероссийской молодежной конференции (24 - 28 апреля 2001 г.). - Иркутск: ИЗК СО РАН, 2001.-С. 136-137.

5. Мизенс А.Г. Стратиграфическое значение брахиопод из барминских слоев для установления границы франского и фаменского ярусов на западном склоне Урала // 1 Международная научнопрактическая конференция молодых ученых и специалистов, посвященной памяти академика А.П. Карпинского. 24-27 февраля 2009 г. Тезисы докладов. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. - С. 103-105.

6. Мизенс А.Г. Стратиграфическое распространение брахиопод в пограничных франско-фаменских отложениях западного склона Южного Урала // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Материалы Всероссийской конференции, 25-27 сентября 2007 г. - Казань: Казанский государственный университет, 2007. - С. 210-213.

7. Наливкин, Д. В. Брахиоподы пограничных отложений турнейского и визейского ярусов западного склона Урала [Текст] / Д. В. Наливкин, Н. Н. Фотиева; АН СССР. М-во нефт. пром-сти. Ин-т геологии и разраб. горючих ископаемых. - Москва: Наука, 1973. - 119 с.

8. Наливкин, Д. В. Брахиоподы турнейского яруса Урала [Текст] / Д. В. Наливкин. – Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние, 1979. - 248 с.

9. Алисия Л. Стигалл Род (2005) Систематический пересмотр брахиопод среднего и позднего девонаSchizophoria(Schizophoria) иSchuchertellaиз Северной Америки, Журнал систематической палеонтологии, 3:2, 133-167, DOI:10.1017/S1477201905001537

ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АТТРАКЦИОНОВ

Лисицкий И.И. , канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Аттракционы это оборудование, которое предназначено для развлечения пассажиров во время движения, включая биомеханические воздействия, широко применяемые в парках и зонах отдыха крупных населенных пунктов.

В начале мая 2023 года в парке отдыха города Оренбурга произошла серьезная авария на аттракционе «Цепочная карусель» в результате которой пострадало 20 человек в том числе 12 детей. Это не единственный случай на аттракционах в России в 2023 году. В 2022 году в различных регионах государства произошло более двадцати пяти подобных случаев. С целью установления причин произошедшего и предотвращения подобных событий, следственным управлением Следственного комитета Российской Федерации по Оренбургской области проведено ряд мероприятий с привлечением причастных к данному аттракциону организаций и лиц, а также специалистов, способных дать обоснованные ответы на возникающие вопросы в ходе проведения расследования.

Основная задача хода проведения расследования - установление причин приведших к аварии и разработка мероприятий по обеспечению безопасности использования подобных технических сооружений.

По результатам технического освидетельствования карусели, после произошедшей аварии, установлена причина ее падения, обусловленная разрушением канатов подъема вращающегося центра, удерживающего консоли с люльками на цепях. Проведенный визуально-измерительный контроль канатов, по расположению зон их разрушений в механизме, по характеру поверхностей изломов отдельных проволок и сопоставления их с фрактограммами поверхностей разрушения (изломов) металлов позволил установить характер разрушения канатов. Разрушение канатов соответствует усталостному многоцикловому (более 10^5 циклов перемены напряжений) характеру. Характер разрушения отдельных проволок стального каната механизма подъема вращающегося центра позволяет сделать предположение о длительном периоде работы аттракциона в целом без проведения ремонтных работ. С учетом сезонности работы аттракциона, только в частично весенний и летний периоды времени, для сообщения выше указанного числа циклов перемены напряжений, без замены канатов, аттракциону потребовалось бы не менее 15 ...17 лет.

Точную дату выпуска аттракциона установить не представляется возможным, поскольку она, как правило, указывается заводом-изготовителем в паспорте сооружения. Владельцем аттракциона был представлен дубликат формуляра аттракциона «Цепочная карусель», составленный ООО «Учебно-

технический центр» г. Краснодар без указания области аккредитации указанной организации.

По данным дубликата формуляра, аттракцион «Цепочная карусель» был изготовлен в Чехии предприятием STUPKA JESENICE в 2005 году, заводской № 120/15, с назначенным сроком службы 10 лет. На территорию Российской Федерации аттракцион был ввезен в 2016 году. К этому моменту аттракцион уже отработал установленный предприятием-изготовителем срок.

В дубликате формуляра аттракциона отсутствует какая-либо информация о месте установки и эксплуатации аттракциона на территории Российской Федерации с даты его ввоза до 27.08.2021года. В период с 27.08.2021 года до 30.09.2022 эксплуатация аттракциона осуществлялась ООО КРЦ Луна-Парк города Анапа о чем есть запись регионального отделения Гостехнадзора в дубликате формуляра о постановке и снятии его с учета .

В апреле 2023 года аттракцион установлен на территории города Оренбурга по адресу улица Брестская, д.1, Парк им 50 СССР.

По требованию Постановления Правительства РФ от 30 декабря 2019 г. N 1939 аттракцион, до ввода в эксплуатацию, подлежит государственной регистрации. Государственная регистрация аттракционов осуществляется исполнительными органами субъектов Российской Федерации, осуществляющими региональный государственный надзор в области технического состояния и эксплуатации самоходных машин и других видов техники, аттракционов (органы гостехнадзора) [1].

Для государственной регистрации аттракциона в орган Гостехнадзора по месту установки аттракциона представляется его владельцем комплект документов, в том числе:

- паспорт или формуляр аттракциона;
- руководство по эксплуатации аттракциона;
- руководство по техническому обслуживанию и ремонту аттракциона;
- копия сертификата соответствия - при наличии;
- заверенные эксплуатантом копии документов о приемке аттракциона после завершения монтажа (сборки, установки), включающие информацию о проведении приемо-сдаточных испытаний, наладке и регулировке, а также об организации внутреннего контроля и назначении работников, отвечающих за безопасную эксплуатацию аттракциона;
- акт оценки технического состояния аттракциона (технического освидетельствования), подтверждающий соответствие аттракциона перечню требований к техническому состоянию и эксплуатации аттракционов, утверждаемому Правительством Российской Федерации, выданный специализированной организацией после завершения монтажа (сборки, установки) аттракциона;
- выданное специализированной организацией по результатам обследования заключение, содержащее условия и возможный срок продления эксплуатации аттракциона (для аттракциона, у которого истек назначенный срок службы или назначенный ресурс, установленный проектировщиком, заводом-

изготовителем, либо срок, установленный в ранее выданном специализированной организацией по результатам обследования заключении).

В соответствии с действующими законодательными актами в Российской Федерации аттракционы, отработавшие назначенный срок службы могут быть допущены к эксплуатации при выполнении требований изложенных в ГОСТ Р 56065-2014 «Оценка технического состояния. Продление срока службы».

Право проведения работ по оценке технического состояния аттракциона предоставляется специализированным организациям, имеющим аттестат аккредитации лаборатории с областью аккредитации, в которой указано точное определение проводимых испытаний с указанием испытуемой продукции, работ, услуг, выданный специалистам, имеющим удостоверение на право проведения указанных работ. При этом оценка технического состояния должна проводиться с частичным (при необходимости полным) демонтажом и проверкой критичных компонентов конструкции аттракциона. Акт о результатах проведенного обследования с заключением о возможности дальнейшей эксплуатации может быть выдан только на аттракцион, находящийся в работоспособном состоянии и выдержавший статические и динамические испытания. Акт выдается на срок не более одного года поскольку оценку остаточного ресурса аттракциона (сроком более чем на один год) может проводить только проектировщик - изготовитель данного аттракциона.

В разделе «3. Технические данные и требования» дубликата формуляра аттракциона указан ряд специальных требований по обеспечению безопасности при эксплуатации аттракциона, в частности:

- каждые 10 дней осуществляется проверка состояния канатов подъема короны;
- нагрузка на одно посадочное место при статических испытаниях 200 кг;
- нагрузка на одно посадочное место при динамических испытаниях 100 кг.

При проведении анализа акта технического состояния аттракциона «Цепочная карусель», составленного 02 мая 2023 года (за четыре дня до аварии) ООО «Центр по безопасности аттракционов» возникло большое количество вопросов и сомнений в компетентности специалистов, проводящих оценку технического состояния объекта и специалистов регионального отделения Гостехнадзора, поставивших аттракцион на учет и давших разрешение на его эксплуатацию. Сведения о наличии аттестата аккредитации лаборатории с областью аккредитации организации ООО «Центр по безопасности аттракционов» в акте отсутствуют. Специалист, проводивший работы по оценке технического состояния объекта указал уровень своей квалификации, ссылаясь на удостоверение по проверке знаний правил безопасности Ростехнадзора без указывая видов неразрушающего контроля и объектов контроля. Копия указанного удостоверения в акте отсутствует. Работы на аттракционе проводились без его разбора, даже частичного, в фотоотчете это не представлено.

Оценка состояния канатов, одного из критичных компонентов конструкции аттракциона, вообще не была проведена.

Указанный выше «специалист» представляет в акте протоколы статических и динамических испытаний аттракциона. Им указываются значения нагрузок на каждое посадочное место по 75 кг как при статических так и при динамических испытаниях, а количество посадочных мест – 32. В протоколах испытаний указано значение общей массы нагрузки при проведении обеих видов испытаний в 2 400 кг. Фактически на карусели установлено 16 одноместных и 16 двухместных кресел, таким образом, общее количество посадочных мест 48. Значения нагрузок на каждое посадочное место при проведении статических и динамических испытаний, указанные в дубликате формуляра - 200 кг и 100 кг, соответственно. Общая нагрузка на механизм подъема короны, в частности на канаты, при статических испытаниях должна быть 9 600 кг. При такой нагрузке разрушение канатов могло проявиться до пуска аттракциона в эксплуатацию. Очевидно, акт о техническом состоянии и заключение о продлении срока эксплуатации аттракциона подготовлен «специалистом» формально, без проведения должного полного технического освидетельствования и испытаний с требуемыми параметрами.

Акт о техническом состоянии и заключение о продлении срока эксплуатации аттракциона подписаны одним «специалистом», без участия в испытаниях представителей владельца аттракциона, и утверждены руководителем организации, проводившей оценку технического состояния.

Вместе с тем, представленный акт о техническом состоянии и заключение о продлении срока эксплуатации аттракциона с указанными недопустимыми ошибками был принят специалистами Оренбургского отделения Гостехнадзора. При этом, отметка о постановке аттракциона на учет в формуляре отсутствует.

Такое положение дела о допуска к эксплуатации опасных объектов свидетельствует о существенных недостатках в системе Гостехнадзора, на которую возложена функция надзора и контроля. На сегодняшний день отсутствуют четкие требования к экспертным организациям, которые допускаются к проведению работ по оценке технического состояния аттракционов, а также к специалистам, их уровню квалификации, специальной подготовки и аттестации.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2019 г. N 1939 «Об утверждении Правил государственной регистрации аттракционов».

2. ГОСТ Р 56065-2014 Безопасность аттракционов. Оценка технического состояния. Продление срока службы.

3. ГОСТ 33807-2016 Безопасность аттракционов. Общие требования.

4. ТР ЕАЭС 038/2016 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ Евразийского экономического союза «О безопасности аттракционов» (ПРИНЯТ Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 г. № 114).

5. Постановление Правительства РФ от 20 декабря 2019 г. N 1732 «Об утверждении требований к техническому состоянию и эксплуатации аттракционов».

6. Постановление Правительства Оренбургской области от 16.05.2023 № 448-пп «О региональном государственном контроле (надзоре) в области технического состояния и эксплуатации аттракционов на территории Оренбургской области».

7. ГОСТ Р 54991-2012 Безопасность аттракционов. Общие требования безопасности передвижных аттракционов

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЖУСИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Мизецкая А.В., Бронникова И.О., Иванов Н.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Джусинское колчеданное месторождение является одним из важных объектов в геологической и горнодобывающей отраслях. Расположенное на территории Адамовского района Оренбургской области, оно привлекает внимание своим уникальным геологическим строением. Поисковые работы на месторождении начаты в 1950 году и проводились с перерывами Гайской геологоразведочной экспедицией. С 1959 года и по настоящее время поисковые разведочные работы производит Теренсайская геологоразведочная партия [1, 2, 3, 5].

Джусинское колчеданное месторождение сформировалось в результате сложных геологических процессов, которые протекали на протяжении многих миллионов лет. Это привело к формированию особого типа руды, богатой полезными ископаемыми, такими как медь, свинец, цинк и другие металлы. Джусинское месторождение расположено на восточном склоне Южного Урала и приурочено к восточному крылу Магнитогорского мегасинклинория.

В истории геологического развития района Джусинского месторождения выделяют три крупных этапа: верхнепротерозойский, ордовикско-пермский и мезо-кайнозойский. Современный рельеф Джусинского месторождения начал формироваться во второй половине палеогена, когда была заложена древняя гидрографическая сеть района [1, 2, 3, 5].

Основные геологические особенности месторождения связаны с его глубинной структурой. Различные геологические слои, составляющие колчеданное месторождение, простираются на большие глубины под поверхностью. Эта особенность требует применения специальных технологий для добычи полезных ископаемых.

Джусинское месторождение в тектоническом отношении приурочено к центральной части Теренсайской антиклинали – одной из структур Теренсайского антиклинория, расположенного между Магнитогорским мегасинклинорием и Адамовско-Мугоджарским мегаантиклинорием. В центральной части антиклинали наблюдается зона повышенной трещиноватости и отделения с шириной около 1 км и длиной около 20 км. В этой зоне можно наблюдать повышенное количество разрывных нарушений, дайки различного состава и прерывистую полосу, простирающуюся в северо-южном направлении и состоящую из серицитовых и кварц-серицитовых сланцев [2, 12].

Теренсайская антиклиналь имеет три тектонических блока, протягивающихся от севера к югу. Джусинское месторождение расположено в Центральном блоке и включает три складки - Северную, Джусинскую и Южную [5].

Джусинский структурно-формационный блок вытянут в северо-западном направлении, простирается на протяжении 24-25 км и имеет максимальную ширину около 7 км в средней части. Вулканиты второй толщи представлены в западной и восточной частях блока. Основным фундаментом блока являются базальтоиды первой толщи [3].

Центральный блок включает различные геологические структуры, такие как антиклинали, синклинали, вулканические купола и вулканотектонические мульды. В результате многочисленных тектонических нарушений блок разбит на несколько частей. Рудные тела месторождения имеют крутое залегание, обусловленное складкообразовательными процессами.

В осевой зоне Джусинского блока находится интрузивный массив с тем же названием. Этот массив представляет собой эрозионно обнаженный магматический очаг, который подавал как продукты вулканической деятельности, так и рудное вещество [12].

Присутствие интрузивных образований составляет около 30 % площади изучаемой территории. Главными представителями интрузивных пород являются гранитоиды верхнепалеозойского возраста, которые сосредоточены в Адамовском антиклинории. В Джусинской вулканогенной зоне интрузивные породы представлены незначительно и включают Теренсайский массив, состоящий из мелких тел и субвулканических дайк, тесно связанного с вулканитами.

В состав интрузивных пород входят следующие комплексы: нижнедевонские, представленные амфиболитами, амфиболитовыми и биотит-амфиболитовыми ортогнейсами, талькитами, тальк-амфиболитами и амфиболит-гипербазитами, и среднедевонские с различным петрографическим составом от габбро-диабазов до риолитов [1].

В изучаемой области широко распространены гидротермально измененные породы. В центральной части сконцентрированы различные гидротермально-метасоматические породы, такие как кварциты, серицит-кварцевые, кварц-серицитовые, кварц-серит-карбонат-хлоритовые породы. Большая часть этих пород находится по направлению от рудных тел и имеет определенную зональность, включающую серицитовые и кварцсерицитовые сланцы, зоны кварц-серицитовых и серицит-кварцевых пород, а также зону кварцитов. На окраинах месторождения встречаются также гидротермально измененные породы. [5, 13].

Одной из характерных особенностей Джусинского месторождения является наличие в промышленных количествах галенита - важного минерала свинца и источника серебра и других благородных металлов. Кроме того, месторождение содержит также полезные элементы, такие как медь, цинк, сера, золото, селен, теллур, таллий и кадмий [3, 5, 12, 13].

Имеются данные о наличии платиноидов (платины, палладия) в рудах и сульфидных минералах Джусинского месторождения и других колчеданных месторождениий Магнитогорского прогиба [8, 9]. Ультрамафитовый характер распределения платиноидов отмечается для руд не только колчеданных месторождений, но и месторождений различной формационной принадлежности Оренбургской части Южного Урала [6, 7, 9, 10]. В рудах колчеданных место-

рождений восточного борта Магнитогорского прогиба преобладает платина над палладием [8, 9].

Таким образом, геологическое строение Джусинского колчеданного месторождения представляет собой сложную и уникальную систему, которая является предметом постоянного изучения и исследования. Поскольку Джусинское месторождение в настоящее время эксплуатируется, часть сульфидов уходит в отвалы и хвосты обогащения, оказывая негативное влияние на окружающую среду, а вместе с тем эти отходы представляют собой техногенные ресурсы ценных компонентов [4, 11].

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. Атабекьянц К.П. Геологические ореолы Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения (Ю.Урала). Методы поисков медноколчеданных месторождений, не выходящих на дневную поверхность по эндогенным и экзогенным геохимическим ореолам на примере месторождений Урала / Атабекьянц К.П., Поливанов В.С., Красильщиков А.К. 1966.

2. Бурцев А.А. Генетические позиции Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения и рудопроявления Теренсайского рудного района. 1991.

3. Косарев А.М., Артюшкова О.В. Джусинский палеовулканический комплекс: стратиграфическое положение, геохимические особенности, геодинамические реконструкции // Геологический сборник №6. ИГ УНЦ РАН. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2007. С. 174 – 180

4. Макаров, А. Б. Техногенно-минеральные месторождения Урала : специальность 25.00.11 "Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук / Макаров Анатолий Борисович. – Екатеринбург, 2007. – 41 с.

5. Медноколчеданные месторождения Урала. Условия формирования / В.А. Прокин, И.Б Серавкин, Ф.П. Буслаев и др. Екатеринбург: УрО РАН, 1992. 308 с.

6. Пономарева Г.А. Металлогеническая специализация нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и возможность извлечения металлов из углеводородного сырья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января-02 2018 года / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С.1081-1084.

7. Пономарева Г.А. Определение золота и палладия в образцах из углеродистых комплексов методом атомно-абсорбционной спектрометрии / Г.А.Пономарева, В.Н. Хасанов // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Оренбург, 07-09 февраля, 2007 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2007. – С. 35-39.

8. Пономарева Г.А. Платиноиды медно-колчеданных месторождений восточного Оренбуржья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26-27 января 2022 года. Оренбург: Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 2116 – 2121.

9. Пономарева Г.А. Распределение платиноидов в месторождениях Оренбургской части южного Урала / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам»: материалы Международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 24-25 мая 2021 г. г. Екатеринбург, 19-29 мая 2020 г.): материалы конференции. Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2021. – С. 3-5.

10. Пономарева, Г. А. Геохимические особенности распределения благородных металлов в нефтегазовых месторождениях Оренбургской области / Г. А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 7(182). – С. 167-172.

11. Техногенно-минеральные месторождения пиритных огарков и их влияние на природную окружающую среду / А. Б. Макаров, О. М. Гуман, И. А. Антонова, А. В. Захаров // Известия Уральского государственного горного университета. – 2012. – № 27-28. – С. 38-45.

12. Ярцев Е.И. Колчеданно-полиметаллическое оруденение в метаморфизованных вулканогенных толщах Южного Урала (на примере Джусинского месторождения) : монография / Е. И. Ярцев ; Геологический фак. Московского гос. ун-та им. М. В. Ломоносова, Ин-т геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН. — Казань : Бук, 2018. — 170 с.

13. Ярцев Е.И., Викентьев И.В., Прокофьев В.Ю., Минералогогеохимические свидетельства контактового преобразования руд Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения (Южный Урал) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2017. № 1. С. 39–44.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕНГТЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА В ГЕОЛОГИИ

Мизецкая А.В., Николаева Е.Д., Маначкин С.Ю., Бронникова И.О.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Рентгеновский структурный анализ – это совокупность методов определения и исследования кристаллической структуры вещества, основанных на явлении дифракции рентгеновских лучей на трехмерной кристаллической решетке.

В основе этого анализа лежит взаимодействие рентгеновского излучения с электронами вещества, в результате которого возникает дифракция рентгеновских лучей.

С помощью рентгеновских лучей проводят анализ структуры твердых, жидких, кристаллических и аморфных веществ.

Обычно рентгеноструктурный анализ применяется для исследования твердых веществ, которые обладают упорядоченным строением, то есть кристаллических веществ, так как они служат дифракционной решеткой для рентгеновских лучей. Это свойство кристаллических веществ используют при качественном и количественном анализах для идентификации веществ и определения минерального состава смесей.

Главной задачей рентгеноструктурного анализа является определение кристаллической структуры минерала. Для этого дается полная характеристика ее элементарной ячейки, определяется сингония, пространственная группа симметрии, размеры элементарной ячейки, координаты атомов в ячейке, межатомные расстояния. Также с помощью метода рентгеноструктурного анализа решаются такие задачи как определение структурного состояния минералов, минералогическое картирование геологических объектов, отработка оптимальных схем технологической переработки минерального сырья [1, 1].

Рентгеноструктурный анализ выполняют на дифрактометрах. Рентгеновский дифрактометр - прибор для измерения интенсивности и направления рентгеновского излучения, дифрагированного на кристаллическом объекте. Например, Дрон – дифрактометр рентгеновский общего назначения, АПД – автоматический порошковый дифрактометр и др.

Приборы обычно состоят из генераторного устройства с источником излучения (рентгеновской трубкой); катода, в качестве которого используют вольфрамовую спираль, разогреваемую электрическим током; гониометрического устройства, осуществляющего фокусировку рентгеновского пучка на поверхность образца и измерение углов падающего и дифрагированного лучей; детектора излучения, соединенного с регистрирующим устройством (самопишущим потенциометром или компьютером).

Для анализа на дифрактометре используется плоский образец, спрессованный в виде таблетки, либо порошок, нанесенный на плоскую поверхность

подложки. Анализируемую пробу тщательно растирают со спиртом в агатовой ступке. Высохшую смесь помещают в кювету, чтобы поверхность образца была ровной и совпадала с верхним краем кюветы.

Существуют различные методы рентгеновского исследования. Одним из них является рентгеновский метод Лауэ. Этот метод используется для определения структур кристаллов, но является достаточно сложным процессом, потому что недостает информации, получаемой при методе вращения кристалла, для полного выяснения распределения атомов в кристалле. Поэтому чаще всего используют методы работы с порошком.

Монокристальные методы рентгеноструктурного анализа применяют в том случае, когда кристаллическая структура известна, но она в определенной мере идеализирована. Кристаллическая структура природного минерала по многим параметрам может отличаться от идеализированной модели. Выявление этих структурных и типоморфных особенностей и обеспечивает структурный анализ монокристаллов, анализ монокристальных рентгенограмм, интенсивностей их рефлексов [1, 2].

Рентгенографические исследования позволяют диагностировать минералы: определять минеральный вид, устанавливать минеральные и структурные разновидности, выявлять структурные и типоморфные особенности, оценивать качественный и количественный составы изоморфных примесей, выявлять степень упорядоченности структуры, ее совершенства и размеры элементарной ячейки.

Выявление структурных разновидностей минералов связано с выявлением их структурных типоморфных особенностей и важно при решении геологических и технологических задач.

Выделяют рентгенографический фазовый анализ и рентгенографический количественный фазовый анализ.

Фазовый анализ позволяет: определить основные минеральные компоненты исходной пробы, диагностировать слоистые силикаты, оценить степень упорядоченности смешаннослойных фаз и степень гидратированности слюд и др.

В основе фазового анализа смеси кристаллических веществ лежат два основных явления: каждая кристаллическая фаза имеет свою индивидуальную дифрактограмму, смесь кристаллических фаз характеризуется наложением (сложением) индивидуальных дифракционных картин. При этом наблюдается прямо пропорциональная зависимость интенсивности рефлексов каждой фазы от ее содержания в исследуемом веществе.

Дифрактометрия является оптимальным методом фазового анализа.

Сложение дифракционной картины смеси кристаллических веществ затрудняет ее расшифровку. Это связано с возможным перекрытием рефлексов различных фаз, которое приводит к искажению действительного отношения интенсивностей конкретных фаз. Надежность результатов достигается при анализе смеси, которая включает в себя не более 6 - 8 компонентов.

Фазовый анализ нашел применение и при определении минерального состава фосфоритовых и апатитовых руд.

Глинистые образования характеризуются высокой степенью дисперсности, что препятствует их оптическому изучению. К тому же структурные трансформационные преобразования определяются только рентгенофазовым анализом. Чтобы провести надежный анализ глин, требуется отделить их от породообразующих минералов и провести рентгенофазовый анализ на тонких фракциях (меньше 0,001 мкм) [3].

Основой рентгенографического количественного фазового анализа является тот факт, что интенсивность дифракционной картины каждой фазы прямо пропорциональна ее содержанию в пробе. Так соотношение интенсивностей рефлексов каждой фазы постоянно, однако изменяется их абсолютная величина, которая устанавливается содержанием минерала в образце. Этот метод используют для приближенной количественной оценки содержания монтмориллонита в глинах, что позволяет определить содержание монтмориллонита в породе от 50 % и более.

Метод фазового анализа применяют и для идентификации минерального состава битумов [4]. Так в битуме с Оренбургского Приуралья было установлено наличие следующих минеральных фаз: кальцита, доломита и кварца.

Метод количественного фазового анализа можно применить к кристаллическим объектам любого типа. Этот метод помогает определить содержание всех раскристаллизованных фаз, у которых их содержание превышает порог обнаружения. Также данный метод позволяет оценивать качество руды и использовать при минералогическом картировании геологических объектов.

Качественный рентгенографический фазовый анализ является основным методом определения минерального состава и баритовых руд [5], фосфатных руд [6]. Метод применим для оценки фаз золотых, сульфидных руд [2, 7].

Рентгеноструктурный анализ – это наиболее эффективный анализ для изучения кристаллических веществ, определения структуры вещества и выполнения многих других задач в силу его универсальности и относительной дешевизны. Следует отметить, что в сочетании фазового анализа с элементными методами анализа можно получить практически полную картину вещественного состава изучаемых геологических объектов [4, 8, 9], в том числе и отработанных [10].

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. Методы минералогических исследований: справочник / под ред. А.И. Гинзбурга. – М.: Недра, 1985. – 480 с.

2. Панкратьев П. В. Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования : учебное пособие для сту-

дентов высших учебных заведений/ П. В. Панкратьев, Г. А. Пономарева. – Оренбург : ОГУ, 2008. – 177 с.

3. Лыгина Т.З. Бентониты и бентонитоподобные глины. Классификация, особенности состава, физико-химические и технологические свойства / Т.З. Лыгина [и др.]. – Казань: ЦНИИгеолнеруд, 2005. – 72 с.

4. Пономарева Г .А. Геохимические особенности Садкинского месторождения асфальтита / Г. А. Пономарева, А. А. Пономарев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции 03-05 февраля 2016 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016. - С. 867-869.

5. Лыгина Т.З. Исследование баритовых руд комплексом физико-химических методов (методические рекомендации) / Т.З. Лыгина [и др.]. – М., 2004. – 79 с.

6. Карпова М.И. Фосфатные руды России: классификация, особенности состава и строения / М.И. Карпова [и др.]. – Казань: ЦНИИгеолнеруд, 2005. – 226 с.

7. Пономарева Г. А. Геохимические особенности распределения палладия в рудных месторождениях Оренбургской части Южного Урала / Г. А. Пономарева // Проблемы геологии и эксплуатации месторождений платиновых металлов (I научные чтения памяти проф. В.Г. Лазаренкова): Материалы Всероссийской конференции с международным участием, 25 мая 2016 года. Санкт-Петербург, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». –2016. – С. 75-79

8. Пономарева Г.А. Закономерности распределения платиноидов в галогенных формациях Южного Предуралья / Г. А. Пономарева, А. А. Пономарев // Горный журнал. М.: 2021. № 12. С. 10 – 14. DOI: 10.17580/gzh.2021.12.02

9. 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.

10. Петрищев В. П. Ландшафтно-геохимические особенности техногеосистемы Гайского месторождения / В. П. Петрищев, Г. А. Пономарева // Экология урбанизированных территорий, 2023. № 4. С. 6-9.

СФАЛЕРИТ ДЖУСИНСКОГО КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Мизецкая А.В., Феденко А.К., Нигматулина Д.Р., Николаева Е.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Джусинское колчеданно-полиметаллическое месторождение расположено в Адамовском районе Оренбургской области и является уникальным для Урала объектом с крайне сложной историей формирования. В структурном отношении Джусинское месторождение располагается в пределах Теренсайского антиклинория.

Месторождение уникально по сравнению с другими уральскими колчеданными месторождениями по составу вмещающих вулканогенно-осадочных толщ (отличаются повышенной щелочностью), наиболее широким проявлением метаморфизма, как регионального, так и локального контактового, по наличию промышленных скоплений баритовой и галенитовой минерализации, максимально широким развитием разновозрастных субвулканических и дайковых образований [5, 6, 12].

Сфалерит Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения являются важным и ценным ископаемым, играющим значительную роль в современной горнодобывающей промышленности.

Сфалерит является одним из самых распространенных источников цинка в мире. Он часто встречается вместе с другими сульфидными минералами, такими как галенит (содержит свинец) и пирит (содержащий серу и железо). Такие комбинации могут создавать сложные горные образования и формировать богатые рудные месторождения.

Цинк, полученный из сфалерита, имеет большое значение в промышленности и широко используется во многих отраслях. Самыми распространенными применениями цинка являются: производство оцинкованной стали, аккумуляторных батарей и косметических продуктов. Благодаря своим физическим и химическим свойствам цинк также находит применение в производстве растворов и покрытий, а также в металлургии и фармацевтической промышленности.

Название сфалерита происходит от греч. сфалерос — обманчивый, потому что по внешним признакам он совершенно не похож на обычные сульфиды металлов. Минерал обладает таким синонимом, как цинковая обманка [2].

Сфалерит представляют собой минералы, состоящие из цинка (67.1 %) и серы (32.9 %), и обладают значительной промышленной ценностью в силу своих уникальных свойств. Цвет сфалерита обычно бурый или коричневый, реже желтой, красной и зеленоватой окраски. Черта белая или светлоокрашенная в оттенки желтого и коричневого до серого, всегда светлее цвета самого минерала. Блеск алмазный. Сингония минерала кубическая. Часто встречается в виде

хорошо образованных кристаллов в друзовых пустотах. Твердость 3-4. Довольно хрупкий. Спайность весьма совершенная по {110} [2, 3].

Джусинское месторождение является колчеданно-полиметаллическим. Оно содержит не только рудные, но и нерудные полезные ископаемые. Минеральные состав руд выглядит следующим образом. Главные рудные минералы – пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, не рудные – кварц, кальцит. К второстепенным относятся блеклая руда, арсенопирит, халькозин, ковеллин, барит, серицит, хлорит, эпидот. Среди редких выделяются борнит, пирротин, магнетит, ильменит, золото, серебро, рутил, гипс и другие [2, 3].

Текстура руды чаще всего полосчатая [12]. В рудах Джусинского месторождения, помимо основных компонентов в повышенных, по сравнению с вмещающими породами, количествах, присутствуют: мышьяк, кадмий, висмут, серебро, таллий, кобальт, барий, стронций. Следует также отметить, что по сравнению с колчеданными рудами в полиметаллических наблюдается повышенное содержание галлия, серебра, золота и бария и также, как и в колчеданных рудах в них отмечается высокое содержание теллура, селена и висмута [3].

В сульфидных рудах и отдельных минералах Джусинского месторождения в лаборатории физических методов исследования кафедры геологии Оренбургского государственного университета были получены дополнительные данные о содержании благородных металлов, в том числе платины и палладия, методом атомно-абсорбционной спектрометрии [7, 10]. Распределение платиноидов в рудах и отдельных сульфидных минералах Джусинского месторождения, как показали исследования, носит ультрамафитовый характер, как и для руд колчеданных месторождений восточного борта Магнитогорского прогиба, так и для месторождений различной формационной принадлежности платформенного и складчатого Оренбуржья [8, 9, 11]. Также платина и палладий, золото и серебро были определены в сфалерите Яман-Касинского, Весеннего месторождений и месторождения Барсучий Лог [8, 10].

Джусинское месторождение разрабатывается в настоящее время. В ходе добычи и переработки часть сульфидов уходит в отвалы и хвосты обогащения. Поэтому необходимо предпринимать меры по минимизации негативных последствий для экосистемы, поскольку цинк, наряду со свинцом, медью, кадмием и другими металлами относятся к тяжелым металлам (d-элементы) и их повышенные содержания в окружающей среде регламентируются нормативными документами. В этом контексте, разработка инновационных экологически чистых технологий и использование энергосберегающих решений являются одной из основных задач при эксплуатации в принципе любых месторождений, а для Оренбургской области колчеданных месторождений в первую очередь.

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. Атабекьянц К.П. Геологические ореолы Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения (Ю.Урала). Методы поисков медноколчеданных месторождений, не выходящих на дневную поверхность по эндогенным и экзогенным геохимическим ореолам на примере месторождений Урала / Атабекьянц К.П., Поливанов В.С., Красильщиков А.К. 1966.

2. Бетехтин А. Г. Курс минералогии: учебное пособие / А. Г. Бетехтин. М.: КДУ, 2007. С. 219- 226. 721 с.

3. Бетехтин А.Г. Минералогия Урала / А.Г. Бетехтин. М., 1941. Т. II. 496 с.

4. Бурцев А.А. Генетические позиции Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения и рудопроявления Теренсайского рудного района. 1991.

5. Косарев А.М., Артюшкова О.В. Джусинский палеовулканический комплекс: стратиграфическое положение, геохимические особенности, геодинамические реконструкции // Геологический сборник №6. ИГ УНЦ РАН. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2007. С. 174 – 180

6. Прокин В. А. Медноколчеданные месторождения Урала. Условия формирования / В.А. Прокин, И.Б Серавкин, Ф.П. Буслаев и др. Екатеринбург: УрО РАН, 1992. 308 с.

7. Пономарева Г.А. Геохимические особенности распределения палладия в рудных месторождениях Оренбургской части Южного Урала / Г.А. Пономарева // Проблемы геологии и эксплуатации месторождений платиновых металлов (I научные чтения памяти проф. В.Г. Лазаренкова): Материалы Всероссийской конференции с международным участием, 25 мая 2016 года. Санкт- Петербург, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». –2016. – С. 75-79.

8. Пономарева Г.А. К вопросу о содержании платины и палладия в колчеданных месторождениях Восточного Оренбуржья // Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов: сборник тезисов докладов XII Международной научно-практической конференции. – М. : ЦНИГРИ, 2023. – С. 369-372.

9. Пономарева Г.А. Металлогеническая специализация нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и возможность извлечения металлов из углеводородного сырья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января-02 2018 года / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С.1081-1084.

10. Пономарева Г.А. Платиноиды медно-колчеданных месторождений восточного Оренбуржья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26-27 января 2022

года. Оренбург: Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 2116 – 2121.

11. Пономарева Г.А. Распределение платиноидов в месторождениях Оренбургской части южного Урала / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам»: материалы Международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 24-25 мая 2021 г. г. Екатеринбург, 19-29 мая 2020 г.): материалы конференции. Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2021. – С. 3-5.

12. Ярцев Е.И., Викентьев И.В., Прокофьев В.Ю., Минералогогеохимические свидетельства контактового преобразования руд Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения (Южный Урал) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2017. № 1. С. 39–44.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЕСТРА ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА ПО РАСШИРЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

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

Тенденция увеличения количества отходов, передаваемых на хранение и захоронение требует решения столь острого вопроса уже сегодня, так как вместительность объектов размещения отходов ограничена, а потребности общества в качественном улучшении уровня жизни только возрастают. Чем выше уровень благосостояния населения, тем все более чаще люди начинают использовать материальные блага индустриального общества. Примером этого является смена используемого товара еще до того момента, когда он утратил свои потребительские свойства, что в масштабах страны приводит к катастрофической цифре по объему образующихся отходов.

Рост экономической деятельности в Российской Федерации незамедлительно приводит к интенсивному увеличению образования отходов, о чем свидетельствуют статистические наблюдения, представленные на рисунке 1 [1, 2].

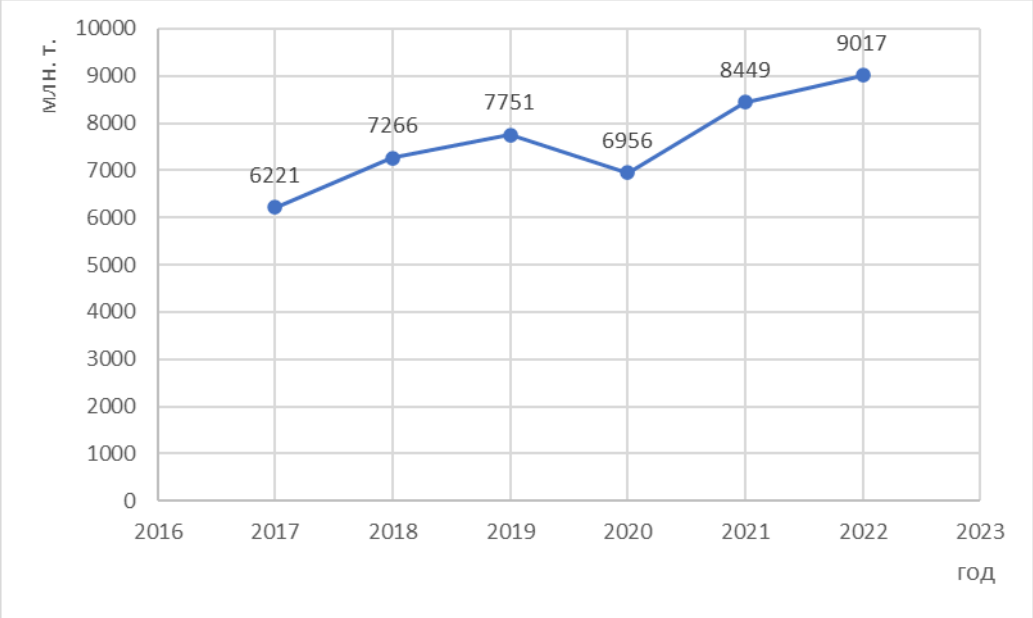
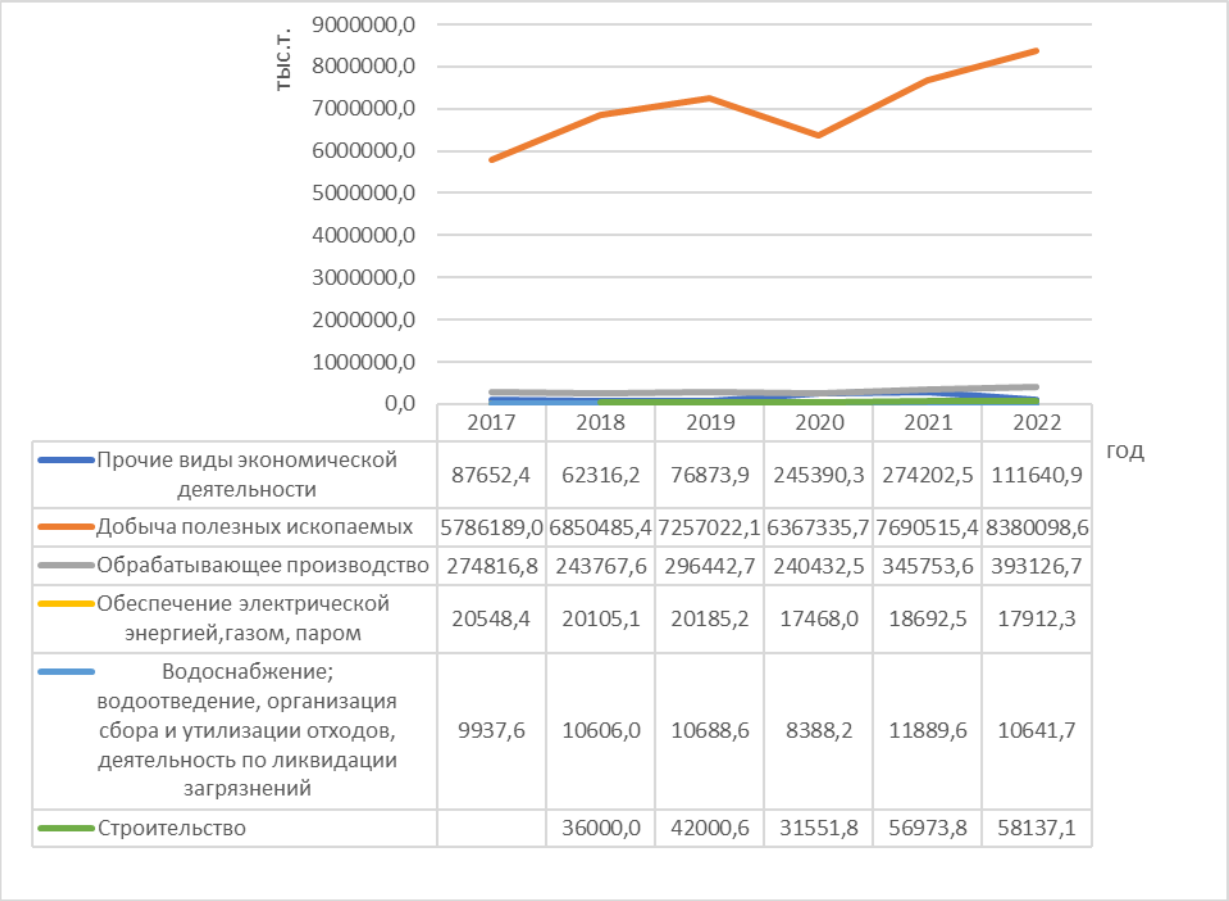


Рисунок 1 - Динамика образования отходов в Российской Федерации 2017-2022гг.

Данные Росстата также фиксируют факт увеличения удельного образования отходов на одну единицу выпуска внутреннего валового продукта, то есть наблюдаются тенденция динамики роста образования отходов при выпуске

единицы продукции. Данный негативный фактор влияет в целом на масштабность объема образования отходов в Российской Федерации [2].

Лидирующее место в образовании отходов занимает добывающая промышленность, при чем в данной отрасли зафиксирована тенденция ежегодного увеличения образования отходов, в то время как в остальных отраслях промышленности наблюдается относительная стабильность по аккумулированию отходов (рисунок 2).



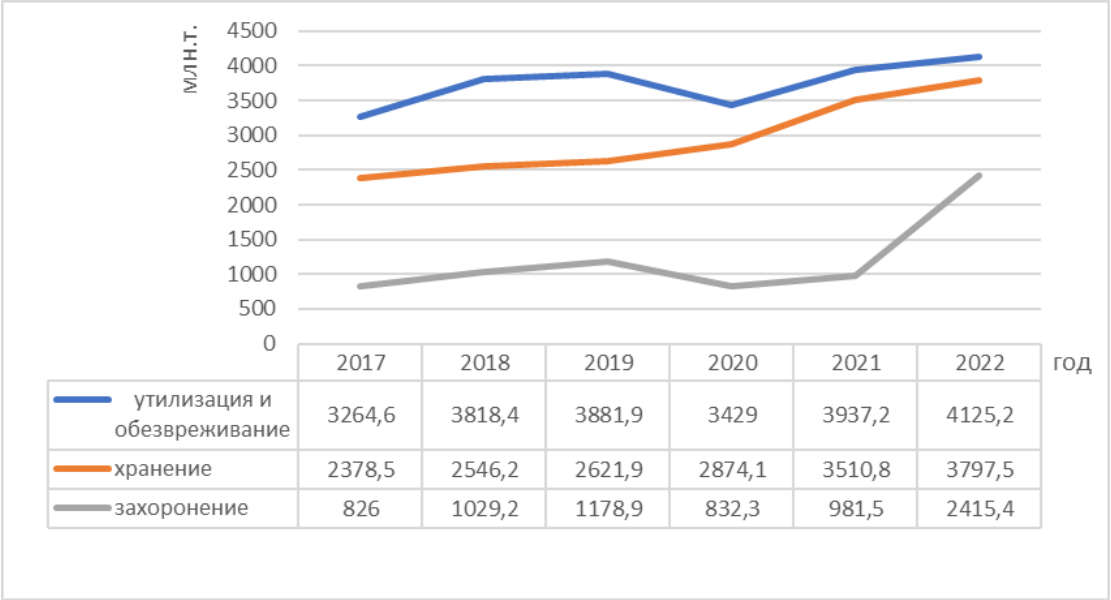
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Прочие виды экономической деятельности	87652,4	62316,2	76873,9	245390,3	274202,5	111640,9
Добыча полезных ископаемых	5786189,0	6850485,4	7257022,1	6367335,7	7690515,4	8380098,6
Обрабатывающее производство	274816,8	243767,6	296442,7	240432,5	345753,6	393126,7
Обеспечение электрической энергией,газом, паром	20548,4	20105,1	20185,2	17468,0	18692,5	17912,3
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	9937,6	10606,0	10688,6	8388,2	11889,6	10641,7
Строительство		36000,0	42000,6	31551,8	56973,8	58137,1

Рисунок 2 - Образование отходов по отраслям промышленности в РФ 2017-2022гг.

Согласно федеральному закону от 24.06.1998 № 89‑ ФЗ «Об отходах производства и потребления» после образования отходов дальнейшая деятельность с ними включает:

- сбор;
- накопление;
- транспортирование;
- обработку;
- утилизацию;
- обезвреживание;
- размещению (хранение и захоронение) [3].

Несмотря на увеличения инвестиций, ежегодно направляемых на охрану окружающей среды, а в частности на минимизацию вредного воздействия от отходов производства и потребления на объекты окружающей среды, ввода в эксплуатацию значительного количества объектов по утилизации и обезвреживанию отходов, важно отметить, что наблюдается отрицательная динамика увеличения количества отходов, передаваемых на размещение (хранение и захоронение). Данная негативная ситуация формируется на фоне стабильного объема утилизируемых и обезвреживаемых отходов на фоне роста общего объема образования отходов (рисунок 3). Необходимо подчеркнуть, что приоритетный вклад в долю захораниваемых отходов вносит добывающая промышленность, отходы которой имеют невысокую степень опасности для объектов окружающей природной среды.



	2017	2018	2019	2020	2021	2022
утилизация и обезвреживание	3264,6	3818,4	3881,9	3429	3937,2	4125,2
хранение	2378,5	2546,2	2621,9	2874,1	3510,8	3797,5
захоронение	826	1029,2	1178,9	832,3	981,5	2415,4

год

Рисунок 3 - Динамика утилизации, обезвреживания, хранения и захоронения отходов в РФ 2017-2022гг.

Для изменения ситуации в сторону уменьшения количества отходов, направляемых на объекты размещения отходов с 1 января 2015г. все производители товаров, упаковки товаров, включенных в перечень товаров подлежащих утилизации после утраты потребительских свойств обязаны принять меры по утилизации данных отходов, либо идентичных отходов, включенных в одну группу с произведенной продукцией [4].

Ранее, авторами статьи проводился анализ на основании отчета о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Исследование подходов по совершенствованию системы неналоговых экологических платежей в 2017–2019 годах и истекшем периоде 2020 года» [5], результаты которого показали, что приоритетной стороной для производителей и импортеров товаров является уплата экологического сбора, производители товаров не заинтересованы в ре-

шении вопроса об утилизации отходов, образованных в результате утраты потребительских свойств произведенной, импортируемой продукции [6].

У производителей, импортеров товаров кроме уплаты экологического сбора есть возможность самостоятельно или с помощью подрядной организации обеспечить утилизацию своей продукции после утраты потребительских свойств. Но в данном случае возможны факты недобросовестности производителей товаров, которые проводят процедуру утилизации товаров лишь формально без фактической процедуры.

Для предотвращения данных нарушений и в целях расширения ответственности производителей товаров с 1 января 2024 вводится реестр-утилизаторов, в который будут включены организации, имеющее право утилизировать товары после утраты потребительских свойств. Соответственно производители товаров могут заключать договоры на утилизацию продукции только с предприятиями, включенными в данный реестр. Если после 1 января 2024 года производитель товаров передаст отходы на утилизацию в организацию не включенную в реестр-утилизаторов, то данный объем отходов не зачтут как утилизированный.

Перед тем как организацию внесут в реестр-утилизаторов, в отношении нее проведут выездную проверку [7].

Таким образом, Правительством РФ сформирована еще одна норма для стимулирования производителей товаров решать вопрос по дальнейшей утилизации товаров после утраты потребительских свойств на стадии производства продукции. Ежегодно увеличивается норматив утилизации, который обязаны обеспечивать производители, если же не решать вопрос с утилизацией, то это приведет к более значительным финансовым тратам по уплате экологического сбора.

Требование по включению организаций в реестр-утилизатор должно привести к тому, что доля утилизированных товаров станет значительно выше.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году : [электр. ресурс] режим доступа - https://2022.ecology-gosdoklad.ru

2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году : [электр. ресурс] режим доступа - https://2021.ecology-gosdoklad.ru

3. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления [прнят Гос. Думой 22 мая 1998 г.: одобр. Советом Федерации 10 июля 1998 г.]. : Российская газета № 121, 1998. – (Актуальный закон). ISBN 978-5-4374-0815-5

4. Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 № 3721-р (ред. от 15.07.2022) Об утверждении перечней товаров, упаковки товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств. - Москва : Собрание

законодательства РФ № 2, 2021. : [электр. ресурс] режим доступа - http://pravo.gov.ru/

5. Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Исследование подходов по совершенствованию системы неналоговых экологических платежей в 2017–2019 годах и истекшем периоде 2020 года». Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации, 2021, № 8 Неналоговые платежи : [электр. ресурс] режим доступа - https://ach.gov.ru/upload/iblock/cfb/h75p4x5t2ron78jtt0ymi307066wg0sx.pdf

6. Моисеева, А. А. Расширенная ответственность производителей и импортеров товаров и упаковки [Электронный ресурс] / А. А. Моисеева. О. В. Чекмарева // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. материалов IV Всерос. науч.-практ. конф., Оренбург, 23-24 нояб. 2022 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред.: М. Ю. Глуховская, О. В. Чекмарева. - Оренбург : ОГУ,2022. - . - С. 185-189. . - 5 с.

7. Постановление Правительства РФ от 29.12.2023 N 2399 Об утверждении Правил проведения выездной оценки, предусмотренной статьей 24.2-3 Федерального закона Об отходах производства и потребления : [электр. ресурс] режим доступа - https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_466603/5dfe8ec28a68f3aff76bbf5392ff37922cfd501c/?ysclid=lri1b805ic326291616

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОГЕОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА ОРЕНБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Мязина Н. Г., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Феденко А. К., Нигматулина Д.Р.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбургское НГКМ приурочено к своеобразной водонапорной системе, гипсометрически возвышающимся над его водонефтяным контактом. Реально существующие области создания напоров удалены от месторождения на сотни километров.

Гидродинамические особенности месторождения заключаются в том, что региональный поток подземных вод может питать систему лишь с севера, со стороны Восточно-Оренбургского выступа. Что касается Уральского горноскладчатого сооружения, то его влияние на водонапорную систему нивелируется не только из-за большого удаления от Оренбургского НГКМ. Здесь главным препятствием на пути регионального потока является наиболее прогнутая зона Предуральского прогиба, образующая своеобразный гидравлический затвор, заполненный рассолами предельной концентрации. Именно этот затвор послужил основной преградой на пути движения инфильтрационных вод, проникающих в зону создания напоров Уральского горноскладчатого сооружения. Велика вероятность подземного стока вод продуктивных отложений палеозоя в сторону Прикаспийской впадины. По району, примыкающему с севера к обрамлению Прикаспийской впадины, можно с большой достоверностью утверждать, что в этом регионе величина перепада напора достигает несколько десятков метров в южном направлении. Для пластовых вод Соль-Илецкого свода характерно повышение напоров с севера на юг и восток в соответствии с погружением в этом направлении осадочной толщи.

Размеры локальной водонапорной системы определяются, в основном, очертаниями Соль-Илецкого выступа в радиусе условного контура питания (около 75 км).

Давление на контуре питания составляет 206 кгс/см^2. В этот объем входит все Оренбургское НГКМ, длина которого составляет 102 км, ширина 18-22 км. В разрезе верхней части осадочного чехла (карбон и выше) выделяются два гидрогеологических этажа: надсолевой и подсолевой, разделенные кунгурской соленосной толщей.

Подсолевой гидрогеологический этаж. Воды глубоких горизонтов изучены слабо. Значительно больше сведений об артинско-среднекаменноугольном комплексе, водонасыщенные пласты в котором представлены, в основном, пористыми, трещиноватыми и кавернозными известняками. По данным многочисленных анализов плотность пластовых вод артинско-

среднекаменноугольной залежи обычно колеблется в пределах 1,08-1,18 г/см^3. Такие сравнительно большие колебания объясняются, скорее всего, техническими условиями отбора проб и ощутимыми примесями технических вод. Для достоверных проб пластовых вод наиболее характерна плотность около 1,16-1,18 г/см^3 при 20°С. В случае отклонений от указанного предела достоверность проб может быть поставлена под сомнение. При этом следует, однако, обратить внимание на ионно-солевой состав воды, поскольку широкое применение СКО на Оренбургском НГКМ нередко приводит к растворению карбонатных коллекторов. В этом случае плотность технических вод также может достичь 1,17 г/см^3, однако воды эти ничего общего не имеют с пластовыми [3].

По типу воды артинско-среднекаменноугольного комплекса хлоркальциевые, главная масса ионов в ионно-солевых комплексах представлена хлором и щелочными металлами. Содержание хлора обычно составляет до 150 г/л, кальция 7-15 г/л, магния 1-6 г/л.

Таблица 1 –Химический состав воды скважины 38-R

Ионы	pH	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^+ K^+$	I	Br	$\sum A^-$	$\sum K^+$	$\sum A^- + K^+$
Сакмарский вод. горизонт	5,5											
мг/л		145	0,481	0,219	15,230	4,009	70,259	13	860	145,7	89,498	235,198
мг-экв/л		4,1	0,01	0,004	0,76	0,33	3,05			4,114	4,14	8,2
%-экв		99,66	0,24	0,1	18,36	7,97	73,67			100	100	200

Формула Курлова: $Br\ 860\ M\ 235{,}198 \frac{Cl^-99{,}6\ So_4^{2-}0{,}3\ HCO_3^-0{,}1}{Na^+74\ Ca^{2+}18\ Mg^{2+}8}\ pH\ 5{,}5$

Крепкий рассол, хлоридный, натриевый и слабокислый.

Гидрохимические коэффициенты Сулина имеют значения:

$\frac{Na+K}{Cl} = 0{,}74;\quad \frac{Ca}{Mg} = 2{,}30;\ \frac{SO_4}{Cl} \times 100 = 0{,}24;\ \frac{Cl}{Br} = 168$

По величинам приведенных параметров пластовая вода практически полностью соответствует подсолевым карбонатным породам московско-филипповского комплекса.

Таблица 2 –Химический состав воды скважины 9R

Ионы	pH	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+ K^+	I	Br	$\sum A^-$	$\sum K^+$	$\sum A^- + K^+$
Ассельский вод. горизонт	5,7											
мг/л		141,272	0,688	0,364	11,623	2,310	75,210	2	388	142,324	89,143	231,467
мг-экв/л		4	0,014	0,006	0,57	0,18	3,27			4,02	4,02	8,04
%-экв		99,5	0,35	0,15	14,18	4,48	81,34			100	100	200

Формула Курлова: $Br\ 388\ M\ 231{,}467 \frac{Cl^{-}99{,}5\ So_4^{2-}0{,}35\ HCO_3^{-}0{,}015}{Na^{+}81\ Ca^{2+}14\ Mg^{2+}5}\ pH\ 5{,}7$

Крепкий рассол, хлоридный, натриевый и слабокислый.

Гидрохимические коэффициенты имеют значения:

$$\frac{Na+K}{Cl} = 0{,}80; \quad \frac{Ca}{Mg} = 3{,}03; \quad \frac{SO_4}{Cl} \times 100 = 0{,}36; \quad \frac{Cl}{Br} = 364$$

По величинам приведенных параметров пластовая вода практически полностью соответствует подсолевым карбонатным породам нижнепермского комплекса.

Таблица 3 –Химический состав воды скважины 502R

Ионы	pH	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+ K^+	I	Br	$\sum A^-$	$\sum K^+$	$\sum A^- + K^+$
Башкирский вод. горизонт	5,1											
мг/л		123,259	0,257	0,878	7,214	1,216	70,166	3	304	124,394	78,596	202,99
мг-экв/л		3,5	0,005	0,014	0,36	0,1	3,05			3,519	3,51	7,029
%-экв		99,46	0,14	0,4	10,26	2,85	86,89			100	100	200

Формула Курлова: $Br\ 304\ M\ 202{,}99 \frac{Cl^{-}99{,}46\ So_4^{2-}0{,}14\ HCO_3^{-}0{,}4}{Na^{+}87\ Ca^{2+}10\ Mg^{2+}3}\ pH\ 5{,}1$

Крепкий рассол, хлоридный, натриевый и слабокислый.

Гидрохимические коэффициенты:

$$\frac{Na+K}{Cl} = 0{,}56; \quad \frac{Ca}{Mg} = 5{,}90; \quad \frac{SO_4}{Cl} \times 100 = 0{,}21; \quad \frac{Cl}{Br} = 405$$

По величинам приведенных параметров пластовая вода соответствует визейско-башкирскому гидрогеологическому комплексу.

Очень важным показателем является бром. Для него концентрация 500 мг/л может рассматриваться в качестве весьма четкого диагностического признака пластовых вод артинско-среднекаменноугольного комплекса, хотя нередко встречаются и более высокие концентрации. Содержание йода до 13 мг/л, калия до 2700 мг/л, а содержание бора до 15 мг/л. По пробам, отобранным в скважинах 158, 163, 165, определены такие редкие элементы, как цезий (до 0,014 мг/л), литий (до 6,2 мг/л), рубидий (до 0,56 мг/л) и стронций (до 355,2 мг/л). Растворенные газы пластовых вод артинско-среднекаменноугольного водоносного комплекса изучены в недостаточной мере. Судя по имеющимся данным периода разведки Оренбургского НГКМ, газонасыщенность пластовых вод основного продуктивного горизонта преимущественно углеводородная. Содержание метана составляет 60-90%. Тяжелых углеводородов большей частью до 2-3%, азота 5-10%, но встречаются и отклонения от указанных пределов. На восточном куполе месторождения состав водорастворенного газа изучен в скв. 163, 171 - по этим данным содержание углеводородов более 35%, кроме того, содержится углекислый газ, сероводород, азот и гелий [5].

Давление насыщения пластовых вод артинско-среднекаменноугольного комплекса довольно близко к пластовым давлениям. Вывод этот получен по данным исследований, проведенных в 1975-1978 гг.

Воды кунгурской соленосной толщи. К кунгурским хемогенным отложениям приурочены своеобразные подземные воды, но здесь нет единого водоносного горизонта, а скорее всего, существуют отдельные линзы водонасыщенных трещиноватых карбонатных коллекторов. Водообилие таких линз может достигать исключительно больших величин, что необходимо иметь в виду в связи с геолого-промысловыми особенностями вскрываемого разреза. Воды эти резко отличаются от вод артинско-среднекаменноугольного водоносного комплекса высокой общей минерализацией, которая редко встречается среди природных глубоких подземных вод. Минимальная величина суммы растворенных ионно-солевых комплексов 350 г/л, а максимальная 432 г/л. Отличительной особенностью вод кунгурских отложений являются очень малые содержания кальция (несколько десятков мг-экв/л). Характерно очень большое содержание брома (3-5 г/л), что почти на порядок выше концентраций этого элемента в водах артинско-среднекаменноугольного комплекса. Вместе с тем, по концентрациям йода воды этих отложений почти неотличимы (5-14 мг/л).

Растворенные газы вод кунгурских отложений исследованы в единичных скважинах. В составе растворенных газов преобладают углеводороды, значительны концентрации азота [7].

Надсолевой гидрогеологический этаж. Надсолевой гидрогеологический этаж содержит мезокайнозойский и верхнепермский водоносные комплексы, в составе которых выделяется несколько водоносных горизонтов. Самый верхний горизонт связан с четвертичными аллювиальными образованиями и служит основным источником водоснабжения населения. Воды его по составу гидрокарбонатные или хлормагниевые с минерализацией до 1,5 г/л, дебиты воды достигают 5 $м^3$/ч.

Водоносные горизонты мезозойской толщи связаны с песками, галечниками и песчано-глинистыми породами, имеющими иногда линзообразное залегание. Воды по типу гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-натриевые и кальциево-натриевые; минерализация их достигает 2-4 г/л. Дебиты воды составляют 2-5 $м^3$/ч.

Верхнепермские водоносные горизонты связаны, в основном, с песчано-глинистыми породами татарского яруса. Воды гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 0,5 г/л, дебиты до 3-5 $м^3$/ч.

Проанализировав ионо-солевой состав водоносных горизонтов самарского, ассельского и башкирского возраста можно сделать вывод, что по генезису воды метаморфизованные, имеют низкий коэффициент Сулина, а тип рассолов, по Сулину, хлоркальциевый.

Список литературы

1. Myazina N. G. Underground waters of salt-dome basins: a case study of the Caspian depression and its nothern surroundings (Volga-Ural Anteclise and Preural foredeep) [Электронный ресурс] / Myazina N. G. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 817 (2021) 012071 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/817/1/012071

2. Мязина Н.Г. Минеральные воды подсолевых водоносных коллекторов Прикаспийской впадины [Электронный ресурс] / Мязина Н.Г. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2020. № 7. – С. 17-21.

3. Мязина Н.Г. К гидрогеологической изученности Карачаганакского газоконденсатного месторождения [Электронный ресурс] / Мязина Н.Г. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции с междунар.участием, - Оренбург: ОГУ, 2016. - С. 820-823

4. Мязина Н.Г. Роль подземной гидросферы в формировании залежей углеводородов Прикаспийского нефтегазоносного бассейна Электронный ресурс] / Мязина Н.Г. // Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и Евразии: Материалы Всероссийской конференции с международным участием с элементами научной школы, - Томск. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. - С. 275-278.

5. Мязина Н.Г. К вопросу формирования и генезису рассолов хлоркальциевого типа Прикаспийского мегабассейна [Электронный ресурс] / Мязина Н.Г. // Вестник ОГУ. Оренбург. 2015. № 6 (181). – С. 185-188.

6. Мязина Н.Г. Бром в подземных водах Прикаспийского нефтегазоносного бассейна [Электронный ресурс] / Мязина Н.Г. // Экологическая безопасность промышленных регионов: Мат. III-й Уральский международный экологический конгресс. – Екатеринбург: 2015. - С. 86-89.

7. Бондаренко С.С., Куликов Г.В. Подземные промышленные воды [Электронный ресурс] / Бондаренко С.С., Куликов Г.В. М.: Недра, 1984 - С. 358.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УХТИНСКОГО РАЙОНА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Мязина Н.Г., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук,
Нигматулина Д.Р., Феденко А.К.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция расположена на северо-восточной окраине Русской платформы, на территории Республики Коми и Ненецкого автономного округа Архангельской области. Площадь провинции составляет 520 тысяч км², на юго-западе ограничена Тиманским кряжем, на востоке Уральским хребтом, на севере Большеземельской тундрой. Рассматриваемая территория относится к бассейну р.Печоры и представляет слабо всхолмленную плоскую возвышенность, плавно понижающуюся в северном направлении.

В геологическом строении территории принимают участие современные, мезозойские, палеозойские и протерозойские отложения. Наиболее древними являются метаморфические сланцы, развитые на Северном Тимане и вскрываемые на небольшую мощность буровыми скважинами в районах нефтяных и газовых месторождений [1,3].

Подземные воды описываемой нефтегазоносной провинции изучались А. А. Черепенниковым, Л. Н. Богоявленским, А. А. Черновым, В. А. Евдокимовым, В. А. Толмочевым и В. А. Кротовой [9]. Наиболее детальные гидрогеологические исследования в последнее время выполнены Б. Н. Любомировым при участии П. И. Мотовилова [5]. Данные этих исследователей взяты за основу при дальнейшей характеристике вод Ухтинского района Тимано-Печорской нефтегазоносной области.

Опробованием в скважинах различных стратиграфических комплексов палеозойских и протерозойских отложений установлены породы, несущие воды. По состоянию гидрогеологической изученности выделяют пять водоносных комплексов, два из которых рассмотрены в данной статье на примере месторождений Ухтинского района [7,5,9].

Воды верхнедевонских отложений. Верхнедевонские отложения развиты в Ухтинском районе и к западу от Ижма-Сойвинского района, где они выходят на поверхность [1]. Водовмещающие породы – песчаники, известняки, конгломераты, гравелиты и алевролиты. Верхним водоупором для комплекса служит регионально выдержанная глинистая толща кыновских и саргаевских отложений, нижним относительным водоупором – метаморфические сланцы протерозоя. Воды, полученные при опробовании верхнедевонских отложений на Чибьюсском месторождении (скважина №325, интервал опробования 318,8-491,0 м),

относятся к хлорнатриевому типу [9,10]. В результате лабораторных исследований выявлено, что pH=5,5 [9,13].

Область питания верхнедевонских отложений расположена на восточном склоне Южного Тимана [2,3]. Дебиты скважин колеблются в больших пределах и иногда достигают нескольких тысяч м3/ сутки.

Таблица 1 – Химический состав вод скважины №325 Чибьюсского месторождения [2,9]

Ионы	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+K^+	$\sum A^-$	$\sum K^+$	$\sum A^- + K^+$
Кыновский горизонт									
мг/л	7110,6	19,3	7,32	1177,2	98,6	3079,2	7137,3	4355	11492,3
мг-экв/л	200,3	0,4	0,12	58,86	8,11	133,88	200,8	200,8	401,6
%-экв	99,75	0,2	0,05	29	4	67	100	100	200

Формула Курлова: $$M11,5\ \frac{Cl^-_{99,75}So_4^{2-}{}_{0,2}\ HCO_3^-{}_{0,05}}{Na^+_{67}Ca^{2+}_{29}Mg^{2+}_{4}}t \qquad (1)$$

Гидрохимические коэффициенты по Сулину:

$$\frac{rNa}{rCl}=0,7 \qquad \frac{rCl-rNa}{rMg}=8,2 \qquad \frac{rSO4}{rCl}\times 100=0,2 \qquad \frac{rCa}{rMg}=7,2$$

По типу воды Кыновского горизонта Чибьюсского месторождения хлоридные, натриевые, слабокислые. А также слабосоленые, о чем говорит показатель минерализации (11,5 г/л).

Водоносный комплекс метаморфических сланцев. Эти воды приурочены к самой нижней части разреза, вскрытого скважинами. В Ухтинском районе метаморфические сланцы вскрыты и опробованы скважинами, расположенными в пределах Ярегского месторождения. При опробовании скважины №191 (интервал опробования 431,3 м) получали воды, сопровождаемые интенсивными газопроявлениями [10,5,3]. Дебиты до 300 м3/сутки. Воды хлорнатриевого типа, pH - 7,5. Минерализация закономерно возрастает с запада на восток, по мере удаления от зоны раскрытого залегания (области питания) и с глубиной [7]. Подземные воды толщи поровые и порово-пластовые. Величина напора возрастает по мере увеличения глубины вскрытия подземных вод и иногда достигает 1370м. Плотность в зависимости от минерализации колеблется от 1,01 до 1,02 г/см^3 [8]. Воды бессульфатные, содержат йод до 4,2 мг/л, бром - 160 мг/л, барий

- 30 мг/л [9,6]. В водах отмечаются также повышенные концентрации радия. В составе газов отмечается гелий. Пополнение запасов подземных вод комплекса происходит в центральной части Тиманского кряжа, где отмечаются выходы пород на дневную поверхность.

Таблица 2 – Химический состав вод скважины №191 Ярегского месторождения [9,3]

Ионы	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^++K^+	I	Br	$\sum A^-$	$\sum K^+$	$\sum A^-+K^+$
Мета-та-мор-фиче-ские слан-цы											
мг/л	15932	2,5	292,3	1200	419,5	8309	4,2	160	16226,3	9928,5	26154,8
мг-экв/л	449,3	0,052	4,8	59,88	34,5	361,3			454,2	455,7	909,9
%-экв	98,9	0,01	1,05	13	8	79			100	100	200

Формула Курлова: $Br\ 160\ M\ 26154{,}8\frac{Cl^-98{,}9So_4^{2-}0{,}01\ HCO_3^-1{,}05}{Na^+79Ca^{2+}13Mg^{2+}8}p$ (2)

Гидрохимические коэффициенты по Сулину имеют значения:

$$\frac{rNa}{rCl}=0{,}8 \qquad \frac{rCl-rNa}{rMg}=2{,}5 \qquad \frac{rCa}{rMg}=1{,}7 \qquad \frac{Cl}{Br}=99{,}6$$

По типу воды метаморфических сланцев хлоридные, натриевые, слабощелочные, соленые.

Так как опробованные водоносные горизонты залегают на глубинах 300-500 м в зоне замедленного водообмена, воды обладают невысокой минерализацией и являются инфильтрационными. Такой химический состав вод частично можно использовать в бальнеолечении.

Список литературы

1. Абдулмазитов К. С. и др.; под ред. В. Е. Гавуры. Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция // Геология и разработка крупнейших и уникальных нефтяных и нефтегазовых месторождений России. М.: ВНИИОЭНГ, 1996. 205—259 с.

2. Данилевский С.А., Склярова З.П., Трифачев Ю.М. Геофлюидальные системы ТиманоПечорской провинции. – Ухта, 2003. – 298 с

3. Данилов В. Н., Кочкина Ю. В., Антоновская Т. В. Газовые и газоконденсатные месторождения Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна. Санкт-Петербург: Реноме, 2018. 262 с.

4. Карцев А.А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. М.: Гостоптехиздат, 1963. 352 с.

5. Карцев А.А., Вагин С.Б., Матусевич В.М. Гидрогеология нефтегазоносных бассейнов. М.: Недра, 1986. 244 с.

6. Кремс А. Я., Мишаков В. Н., Моделевский М. Ш., Кирюшкина А. А., Юдин Е. Я.. Ухтинская нефть // Нефтяное хозяйство, 1964 № 9-10. 80-84 с.

7. Невская Н.М. Гидрогеология артезианских бассейнов Тимано-Печорской провинции в связи с перспективами нефтегазоносности: Автореф. дис....канд.геол.-минерал. наук. М.: ИГиРГИ, 1977. 19с.

8. Овчарова Т.А. Гидрогеологические критерии перспектив нефтегазоносности: Методические указания для студентов. Ухта: УГТУ, 2013. 20 с.

9. Сухарев Г.М. Гидрогеология и воды нефтяных и газовых месторождений. Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы. Ленинград, 1959. 335 с.

10. Щербаков А.В. Геохимия термальных вод. М.: Наука, 1968. 224 с.

11. МязинаН.Г. Минеральные воды подсолевых водоносных коллекторов Прикаспийской впадины [Электронныйресурс] / МязинаН.Г. // Наука, новыетехнологиииинновацииКыргызстана, 2020. № 7. – С. 17-21.

12. Мязина Н.Г. Роль подземной гидросферы в формировании залежей углеводородов Прикаспийского нефтегазоносного бассейна Электронный ресурс] / Мязина Н.Г. // Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и Евразии: Материалы Всероссийской конференции с международным участием с элементами научной школы, - Томск. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. - С. 275-278.

13. Мязина Н.Г. Бром в подземных водах Прикаспийского нефтегазоносного бассейна [Электронный ресурс] / Мязина Н.Г. // Экологическая безопасность промышленных регионов: Мат. III-й Уральский международный экологический конгресс. – Екатеринбург: 2015. - С. 86-89.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕКИ БЕЛАЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Нафикова А.Р.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Техногенное воздействие на гидрохимический режим рек Белая в Республике Башкортостан является актуальной проблемой, так как эти реки служат источником питьевой воды для населения и промышленных предприятий региона [1].

Основными источниками загрязнения исследуемых нами водных объектов являются сточные воды промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов и бытовые сточные воды, сбросы которых приводят к изменению химического состава воды природных водных объектов [2].

Нами были проведены исследования химических показателей качества воды в р. Белая, протекающей по территории г. Стерлитамака. Пробы были отобраны в водном объекте в осенний период в различных точках: вверх и вниз по течению реки от города. Отбор проб воды для лабораторных исследований осуществляли по ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.04

Результаты гидрохимического анализа воды в реке Белая приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Результаты гидрохимического анализа воды в реке Белая

Наименование показателей	Значение показателя	ПДК, мг/дм^3
pH	8,4	6,5-8,5
Общая жесткость, мг- экв/ дм^3	3,15	7,0
Массовая концентрация нефтепродуктов, мг/дм^3	0,015	0,05

Анализ полученных данных показывает, что показатель pH входит в диапазон от 6,5 до 8,5 и не превышает установленный норматив. Показатель общей жесткости также находится в пределах допустимых значений.

При массовой концентрации нефтепродуктов 0,015 мг/дм^3 норма ПДК по этому показателю составляет 0,05 мг/дм^3. Это свидетельствует о том, что концентрация нефтепродуктов значительно ниже допустимого предела на 70% и не представляет угрозы для окружающей среды и здоровья человека.

Однако, несмотря на то, что в пробах воды содержание нефтепродуктов не превышает установленных нормативов, их накопление в р. Белая может

привести к ухудшению состояния биологических сообществ, в том числе к уменьшению численности, снижению биологического разнообразия и ослаблению иммунной системы гидробионтов. Кроме того, воздействие нефтепродуктов может продолжаться в течение продолжительного времени, причиняя непоправимый ущерб окружающей среде [3]. Кроме токсичности, нефтепродукты могут приводить к образованию нефтеотложений, что может порой приводить к нарушению проточности воды, что негативно влияет на гидробионтов, так как это может приводить к снижению содержания кислорода и угнетению доминирующих популяций в реках [4].

В результате исследования было установлено, что загрязняющими веществами в природном водном объекте являются не только нефтепродукты, но и тяжелые металлы, которые могут ухудшать качество воды и негативно влиять на состоянии водной экосистемы [4]. Результаты проведенного нами химического анализа проб воды на содержание в них тяжелых металлов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в р. Белая .

Тяжелые металлы	Содержание, мг/дм^3	ПДК, мг/дм^3
Свинец	Не обнаружено	0,1
Кадмий	0,0095	0,005
Никель	0,061	0,01
Медь	0,0048	0,001
Цинк	0,0098	0,01
Железо	0,12	0,1
Марганец	0,011	0,01
Хром	Не обнаружено	0,001
Кобальт	Не обнаружено	0,01

Как показывают результаты исследования, в пробах воды не обнаружены свинец, хром и кобальт.

Концентрации кадмия составляет 0,0095 мг/дм^3, что превышает ПДК почти в два раза. Содержание никеля в 6,1 раза превышает установленный норматив, что может представлять опасность для водной экосистемы.

Ведь как известно, кадмий и никель могут накапливаться в тканях организмов, причиняя им вред, вызывают нарушения в работе кровеносной, нервной и иммунной систем у гидробионтов. Повышенная концентрация этих металлов в воде может приводить к снижению разнообразия живых организмов, уменьшению численности их популяций, а в некоторых случаях и к гибели организмов.

Никель также может быть токсичным для гидробионтов, особенно для

организмов, чья активность связана с поверхностью водного объекта. Например, никель может повредить жаберные крылья у моллюсков и насекомых, что затрудняет их дыхание. Помимо токсичности, наличие кадмия и никеля в воде может также привести к накоплению этих металлов в тканях рыб, что может стать источником непосредственной угрозы для здоровья человека при употреблении рыбы в пищу [5].

Такие тяжелые металлы как медь, цинк, железо, марганец являются микроэлементами, которые могут как положительно, так и отрицательно влиять на жизнедеятельность гидробионтов. Так, недостаток железа может приводить к торможению роста у водорослей и других гидробионтов, тогда как избыток меди и цинка может вызвать токсикоз и даже гибель водорослей и зоопланктона [3]. Марганец является важным элементом для фотосинтезирующих организмов и может приводить к стимуляции их роста в небольших количествах, но в избытке может вызвать нарушения в дыхательной системе гидробионтов. Кроме того, следует отметить, что экологический эффект микроэлементов зависит от их концентрации в воде.

Исходя из полученных данных следует, что содержание меди в 4,8 раза превышает ПДК, концентрация железа и марганца в 1,2 и в 1,1 раза выше нормативных значений. Содержание цинка находится на уровне ПДК.

В ходе исследования нами проведен анализ проб воды на содержание кислотообразующих примесей (таблица 3).

Кислотообразующие примеси такие, как хлориды, нитриты, нитраты, фосфаты и сульфаты являются химическими соединениями, которые могут оказывать разнообразное воздействие на рыб, фитопланктон, зоопланктон и макробентос. Хлориды не считаются токсичными для жизни рыб в низких концентрациях, однако более высокая концентрация этой примеси в воде может провоцировать раздражение слизистых оболочек, ухудшить работу жабер и обмен веществ у рыб [5].

Нитриты и нитраты могут вызвать нарушения в дыхательной системе рыб и зоопланктона, которые могут привести к их гибели.

Фосфаты являются питательным элементом, необходимым для роста и развития растений и зоопланктона, но их избыток может привести к эвтрофикации водного объекта, что может ухудшить качество воды и свести на нет подходящее для обитания место макробентоса и некоторых видов рыб [2].

Сульфаты и другие соли, присутствующие в воде, могут привести к снижению концентрации кислорода в воде и снижению численности гидробионтов [5]. Кроме того, высокие концентрации хлоридов, нитратов, фосфатов и других веществ могут также приводить к изменению микробиологического баланса в воде, что в свою очередь может отрицательно сказаться на биологических сообществах рыб, фитопланктона, зоопланктона и макробентоса в водных объектах.

Таблица 3 – Содержание кислотообразующих примесей в пробах воды реки Белая.

Кислотообразующие примеси	Содержание, мг/дм^3	ПДК, мг/дм^3
Хлориды	22,75	300
Азот нитритный	0,1	0,02
Азот нитратный	4,65	9,0
Фосфаты	0,08	0,2
Сульфаты	45,9	100

В результате проведенных нами исследований установлено, что содержание хлоридов в водотоке значительно ниже допустимого значения на 92%.

Концентрация фосфатов составляет 0,08 мг/дм^3, что в 2,5 раза ниже ПДК. Среднее значение концентрации сульфатов составляет 45,9 мг/дм^3, что на 54% ниже установленной нормы ПДК. Это означает, что содержание сульфатов, так же как и фосфатов, находится на безопасном уровне. Не наблюдается превышение нормативного показателя и по нитратному азоту Так, при ПДК, равной 9,0 мг/дм^3 для данного показателя, массовая концентрация азота нитратного составляет 4,65 мг/дм^3, что почти в два раза ниже допустимого значения, и поэтому не представляет угрозы для структурных элементов водной экосистемы реки Белая.Однако в ходе проведения анализа результатов исследования установлено пятикратное превышение содержания азота нитритного по сравнению с его ПДК. Как отмечалось выше, превышение данного химического показателя качества воды может приводить к гибели зоопланктона, и, как следствие, к нарушению экологического равновесия в экосистеме данного водного объекта.

Таким образом, исследование показало, что техногенное воздействие оказывает существенное влияние на гидрохимический режим реки Белая в Республике Башкортостан. В результате анализа проб воды были выявлены высокие концентрации нитритного азота и таких тяжелых металлов, как кадмий, медь и никель.

Следует отметить, что наибольшее воздействие на речные экосистемы оказывают районы с высокой промышленной активностью. Однако сокращение выбросов и использование современных методов очистки промышленных сточных вод, а также регулярный контроль качества воды позволит снизить воздействие техногенных факторов на природные экосистемы и улучшить экологическую обстановку в регионе.

Список литературы

1. Абдрахманов, Р.Ф. Первая гидроэкология Башкортостана [Текст] /

Р.Ф. Абдрахманов. - Уфа: 2005. – 344 с.

2.Балков В.А. Водные ресурсы Башкирии / В.А.Балков -Уфа. Башкирское книжное издательство ,1978. -123 с .

3. Галиулин Р.В., Галиулина Р.А., Башкин В.Н. Защита поверхностных и подземных вод от нефтяного загрязнения // Вода: химия и экология. 2016. № 11 (101). С. 10-15.

4. Красногорская, Н. Н. Гидрохимические показатели реки Белой и ее многочисленных притоков [электронный ресурс] / Н. Н. Красногорская, Е.М. Ганцева, Е. В. Нафикова, Е.А. Белозерова, Е.Е. Макунина, Р.Р. Ямилева. свидетельство о государственной регистрации речной базы данных № 2014620517,2018 стр.

5. Сафина Г.И. Геохимическая характеристика экологического состояния поверхностных вод малых рек Республики Башкортостан / Г.И. Сафина, Н.Г. Курамшина, Т.Н. Николаева, Е.М. Курамшин // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии: Научный журнал - 2012. - № 1 (18). - С. 70-77.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ОПАСНЫХ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ

Нефедова В.О., Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

С появлением новых технологий в сфере искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML) открываются новые возможности для оптимизации работы и повышения эффективности в различных отраслях, включая нефтегазовую. В данной статье рассматриваются вызовы и тенденции, с которыми сталкивается нефтегазовый комплекс, и как принятие решений на основе современных технологий повлияет на развитие всех структур отрасли.

Трубопроводный транспорт нефти и газа — это один из основных способов транспортировки энергоносителей по всему миру. Нефтегазопроводы являются важнейшим элементом инфраструктуры мировой экономики, благодаря которым обеспечивается перевозка газа и нефти на большие расстояния, соединяются производственные площадки и потребители по всему миру.

Однако вместе с этим трубопроводный транспорт также является и одним из наиболее опасных видов транспорта. Аварии на трубопроводных магистралях не только создают экологические проблемы и уничтожают экосистемы, но и могут привести к остановке нефтеперерабатывающих заводов и газоочистных линий, повлекших за собой тяжелые экономические потери. В нефтегазовой отрасли существует множество проблем и аномалий, которые могут повредить трубопроводы для транспортировки нефти и газа, что, в свою очередь, может привести к травмам людей и материальным потерям. К таким аномалиям относятся коррозия, ржавчина, дефекты, которые могут привести к утечке. Утечка нефти и газа может быть опасной для здоровья людей и окружающей среды. Кроме того, утечка газов, таких как изобутан и пропан, в атмосферу очень вредна из-за их влияния на разрушение озонового слоя или глобальное потепление. В связи с этим множество исследований посвящено разработке моделей обнаружения утечек газа [1]. Более подробно ознакомится с авариями и факторами их возникновения в нефтегазовой отрасли можно в работах автора [2-5].

Причины возникновения аварий на трубопроводах нефти и газа могут быть различными. Наиболее частыми из них являются:

- нарушения в проектировании и монтаже трубопроводных систем;
- нарушения в процессе эксплуатации трубопроводов;
- природные катаклизмы;
- человеческий фактор.

Безопасная эксплуатация трубопроводов обеспечивается благодаря проведению комплексной диагностики линейной части и ремонту дефектов, выявленных по результатам. Для этого необходимо обеспечивать полную выявляемость этих дефектов. Данная задача решается путем проведения внутриутроб-

ной диагностики с помощью специальных инспекционных приборов – дефектоскопов. Дефектоскоп — это прибор не только обнаруживающий дефекты, но и определяющий их параметры, а также классифицирующий дефекты по типам. Внутриутробная диагностика включает в себя четыре уровня:

- первый уровень – профилеметрия;
- второй уровень – ультразвуковая дефектоскопия;
- третий уровень – магнитная дефектоскопия;
- четвёртый уровень – ультразвуковая дефектоскопия.

Перед проведением внутритрубной диагностики магнитным или ультразвуковым диагностическим снарядом необходимо убедиться, что в трубопроводе нет опасных геометрических дефектов, на которых диагностический снаряд может остановиться (застрять). Для этой цели удобно использовать внутритрубные профилемеры. После прогона профилемера по трубопроводу все геометрические особенности и дефекты (такие как вмятины, гофры, выступы сварных швов, нестыковка кромок, овальность, посторонние предметы и т.п.) автоматически и наглядно визуализируются в программе обработки данных. Вовремя обнаружив и оперативно устранив данный дефект, оператор трубопровода, сэкономит значительные средства, а также проведет все работы в плановом, а не в аварийном режиме.

На втором уровне диагностики – ультразвуковой диагностики производится выявления коррозионных дефектов: расслоений, царапин, рисок. Ультразвуковая дефектоскопия основана на способности несплошности отражать от себя ультразвуковые волны. Собственно метод основан на создании специальных импульсов и регистрации времени их отражения.

На третьем уровне – магнитной диагностики производится определение дефектов сварных соединений, кольцевых соединий: рисок, несплавлений, непроваров и подрезов. Метод магнитной диагностики основан на создании специальных магнитных полей и регистрации специальных аномалий, которые образуются вместе дефектов в виду их несплошностей.

На четвертом уровне – ультразвуковой диагностики, как и на втором, производится выявление дефектов, только в данном случае трещиноподобных, как в металле трубы, так и в сварных соединениях.

Альтернативным способом проведения четырехуровневый диагностики является применение комбинированных дефектоскопов – магнитно-ультразвуковых приборов. В данном случае каждый дефект подвержен действию различных методов неразрушающего контроля, поэтому данные о них, намного полнее, чем при применении односекционных приборов.

Другой эффективный метод выявления аномалий труб – инспекция с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Эти устройства оснащены камерами и способны сканировать поверхность труб с большой точностью. БПЛА могут использоваться как для периодической инспекции, так и для оперативного реагирования на возможные утечки или повреждения.

Несмотря на то, что каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки, комбинация различных подходов позволяет наиболее точно обнаружить

дефекты и предотвратить аварии на нефтегазопроводах. Регулярная инспекция и контроль состояния труб – это необходимое условие безопасности при транспортировке газа и нефти.

Некоторые российские компании занимаются разработкой профилемеров нового поколения:

– роботизированная внутритрубная диагностика трубопроводов сложной геометрии, предоставляемая компанией "Диаконт";

– модернизация диагностических приборов, проведенная компанией "Транснефть - Диаскан". Многоканальные профилемеры с навигационной системой обнаруживают дефекты геометрии трубопровода (вмятины, гофры, овальности) и устанавливают пространственное положение трубопровода (радиусы изгиба и пространственные координаты);

– разработка новых методик и технологий внутритрубной дефектоскопии компанией "НПЦ ВТД".

В целях обеспечения безопасности транспортировки нефти и газа по трубопроводам требуется принять комплекс мер по совершенствованию системы мониторинга и контроля над трубопроводными магистралями, проводить регулярное плановое техническое обслуживание и проверку состояния оборудования. Важно также повысить уровень обучения и квалификации работников, работающих на трубопроводных системах, и проводить профилактические работы в области обеспечения безопасности нефтегазовой промышленности. Безопасность необходима везде и всегда, и особенно в транспортировке взрывоопасных грузов, а внедрение современных технологий поможет предотвращать риски возникновения аварий.

В нефтегазовой отрасли можно выделить различные ключевые задачи обеспечения непрерывности производства и процессов эксплуатации оборудования:

– с точки зрения обеспечения безопасности персонала внедряются различные новые технологии с применением, как и компьютерного зрения за наблюдением производственных процессов и оборудования, так и сотрудников;

– обеспечение эффективной и быстрой работы с информацией для того, чтобы можно было принимать ключевые решения в рамках кампании на базе реальных данных;

– снижение человеческого фактора.

Отследив тренды применения технологий на рынке можно выделить топ 5 технологий, которые будут наиболее популярны для внедрений в нефтегазовый комплекс на ближайшие пять лет (рисунок 1).

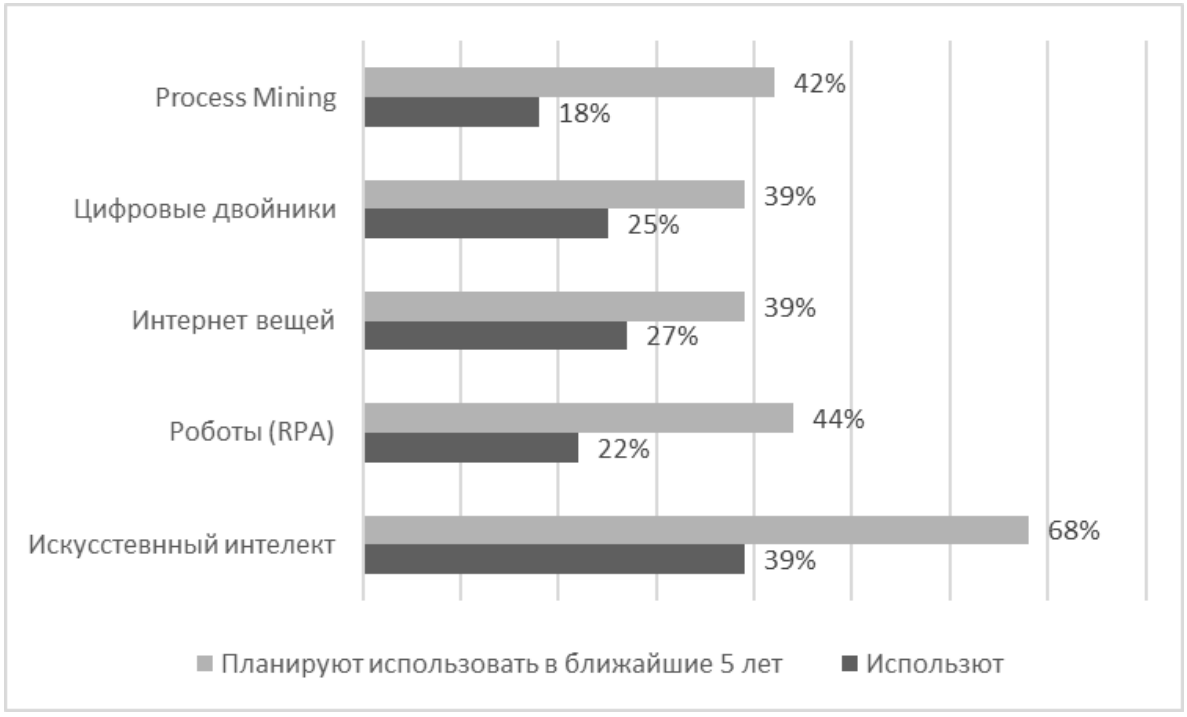


Рисунок 1 – Тенденция, использования современных технологий

В настоящее время можно выделить несколько вызовов, с которыми столкнется нефтегазовая отрасль:

- тенденция снижения затрат;
- увеличение энергопотребления, но снижение выбросов;
- ускорение процесса цифровой трансформации.

В первую очередь сейчас очень сильно влияет волатильность стоимости нефти. Все инвестиционные проекты начинают пытаться повысить эффективность. А для того, в первую очередь важно повысить скорость и реализацию. И соответственно на всех этапах реализации первую скрипку играет логистика. Если компания не успевает в логистическое окно, то проект может быть отсрочен на полгода – год.

Следующий вызов, который имеется на рынке – это достаточно сложные регионы, в которые идут нефтегазовые компании. В качестве примера можно привести Восточную Сибирь, где, по сути, отсутствует любая инфраструктура, которую необходимо создавать и в первую очередь, никто не хочет инвестировать в капитальные объекты. Со многими задачами помогает справляться искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML).

О принятии решений на основе искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли можно узнать в работе автора [6].

Одним из примеров применения машинного обучения в нефтегазовой отрасли является распознавание аномалий в системах добычи и транспортировки. В этот процесс включены многие компьютерные алгоритмы, которые анализируют данные с помощью статистических методов. Эти системы используются для интеллектуального контроля состояния трубопроводов и скважин.

Еще один важный аспект машинного обучения в нефтегазовой отрасли – это обработка обширных баз данных. Большие объемы информации, создаваемой в процессе добычи и транспортировки нефти и газа, могут быть анализированы с использованием алгоритмов машинного обучения. Большую роль в данном случае играют искусственные нейронные сети. Они могут обрабатывать огромные объемы информации и делать предсказания, основанные на прошлых событиях.

Таким образом, применение ML в нефтегазовой отрасли не только повышает эффективность добычи и транспортировки нефти и газа, но также позволяет сократить затраты на эксплуатацию нефтегазовых предприятий. Кроме того, использование таких систем способствует повышению безопасности работников и окружающей среды.

В частности, AI играет ключевую роль в улучшении нефтегазовой отрасли, и различные техники машинного и глубокого обучения на основе AI были использованы для обнаружения аномалий в трубопроводах. В исследованиях было предложено несколько моделей глубокого обучения для обнаружения утечек нефти и газа в трубопроводах. В работе [7] авторы стремились снизить загрязнение окружающей среды, разрабатывая модель ML для обнаружения утечек нефти и газа. Модель показала точность 98,57%. В то же время модель, представленная в работе [8], показала точность 99,4% при обнаружении утечек. В другом исследовании Mask с областью на основе сверточной нейронной сети (Mask R-CNN) и модель Visual Geometry Group 16 (VGG-16) были использованы для определения местоположения и идентификации разливов нефти в трубопроводах [9]. Модель показала точность 93%, что выше, чем модель работы [10], которая также использовала CNN для демонстрации последних результатов. Кроме того, были представлены альтернативные методы, такие как профилирование температуры, радиолокационное проникновение в землю и фотоакустические методы обнаружения.

Таким образом, использование современных технологий позволяет повысить безопасность эксплуатации трубопроводов, а также снижает риски возникновения аварийных ситуаций.

Список литературы

1 Application of machine learning and artificial intelligence in oil and gas industry [Текст] / A. Sircar, K. Yadav, K. Rayavarapu, N. Bist, N. Oza // Petroleum Research. – 2021. – № 6. – С. 379-391.

2 Кайшаева, В. О. Факторы, влияющие на безопасность технологических процессов на предприятиях нефтегазового комплекса / В. О. Кайшаева, А. А. Гаврилов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием), Оренбург, 25–27 января 2021 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 592-595.

3 Кайшаева, В. О. Основные факторы возникновения аварий на объектах газораспределения и газопотребления / В. О. Кайшаева, Р. Т. Азирбаев, А. А.

Гаврилов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26–27 января 2022 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 1551-1555.

4 Оценка остаточного ресурса резервуара вертикального цилиндрического стального / Р. Т. Азирбаев, И. В. Клещарев, В. О. Кайшаева, Ю. А. Чирков // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры :Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26–27 января 2022 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 2173-2178.

5 Напряженное состояние оболочки в области коррозионных дефектов / И. В. Клещарев, Р. Т. Азирбаев, В. О. Кайшаева, Ю. А. Чирков // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры :Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26–27 января 2022 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 2179-2182.

6 Принятие решений на основе искусственного интеллекта в нефтегазовом комплексе / Н. В.Спешилова, А. А. Гаврилов, Р. Р. Рахматуллин, В. О. Кайшаева // Экономика ипредпринимательство. – 2021. – № 8(133). – С. 630-637.

7 An Anomaly Detection Model for Oil and Gas Pipelines Using Machine Learning [Текст] / S. Aljameel, D. Alomari, S. Alismail // Computation. – 2022. – № 10. – С. 138.

8 Ouadah, A. Pipeline Defects Risk Assessment Using Machine Learning and Analytical Hierarchy Process // International Conference on Applied Smart Systems (ICASS). – Medea, Algeria, 2018.

9 Computer Vision and Deep Learning for Oil and Gas [Электронный ресурс]. – URL: https://pyimagesearch.com/2022/09/19/computer-vision-and-deep-learning-for-oil-and-gas/ (дата обращения: 21.10.2023).

10 Cheung, K. C. 10 Applications of Machine Learning in Oil & Gas [Электронный ресурс] / K. C. Cheung // Algorithm-X Lab. – URL: https://algorithmxlab.com/blog/10-applications-machine-learning-oil-gas-industry/ (дата обращения: 21.10.2023).

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УЧАСТКОВ ТРУБ, ИМЕЮЩИХ ВМЯТИНЫ С НАПЛАВКОЙ МЕТАЛЛА

Чирков Ю.А., д-р техн. наук, доцент,
Морозов Н.А., канд. техн .наук, доцент, Нефедова В.О.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Наиболее распространенным средством транспортировки различных энергетических ресурсов являются трубопроводы. Обеспечение безотказной работы которых является залогом как экологической, так и энергетической безопасности страны. В настоящее время существует множество угроз, отрицательно влияющих на целостность и безопасность эксплуатации трубопроводов. Особое внимание уделяется вмятинам, так как они могут инициировать образование трещин.

Вмятины вызывают значительную пластическую деформацию, но не снижают давление разрушения трубопроводов, они характеризуются плавным переходом кривизны от области вмятины к образующей трубы. Наличие вмятины влияет на целостность трубопровода, что приводит к созданию следующих проблем [1]:

1) если деформации в области вмятины достигает максимального значения деформации, которое материал может выдержать, то образование вмятины или изменение давления могут привести к образованию трещин;

2) наличие других дефектов может снизить давление разрыва в месте расположения вмятины;

3) образование трещин сварного шва, расположенного вблизи вмятины;

4) снижение оставшегося усталостного ресурса в системе с циклическими нагрузками;

5) снижение устойчивости участков трубопроводов, испытывающих нагрузки на осевое сжатие или изгиб.

Процедура оценки вмятины включает:

1) анализ данных для определения геометрических размеров вмятины;

2) расчет деформаций или характеристик вмятин;

3) прогноз усталостной долговечности трубопроводов путем применения критерия отказа.

Опасность эксплуатации трубопровода, имеющего вмятины, заключается в том, что в ее области могут образовываться коррозионные дефекты. Наличие комбинированных дефектов усложняет процесс оценки состояния трубопровода и представляет опасность для его целостности [2].

Основными методами оценки повреждений трубопроводов являются полуэмпирические методы. Для плоских вмятин на трубопроводах обычно используется критерий, зависящий от глубины вмятины, или критерий, завися-

щий от деформации материала. Глубина вмятины выражается в процентах от диаметра трубы и является основным параметром, используемым для оценки степени повреждения. Однако, данный критерий не всегда является информативным при определении надежности трубопровода. Наиболее приоритетным критерием оценки состояния трубопровода являются локальные напряжения. В настоящее время трубопроводная промышленность перешла от ограничения глубины вмятин к ограничению деформации, связанной с вмятиной. Более строгие ограничения по деформации вводят для вмятин в области сварных соединений, так как дополнительная концентрация напряжений может быстрее привести к образованию трещин [3]. Поэтому существует необходимость разработки новых методов оценки, которые будут учитывать механическое напряжение и деформацию, свойства материала, циклическую нагрузку, электрохимические реакции. Это позволит более точно определить реальное состояние трубопровода и предотвратить возможные отказы и аварии.

В статье [4] рассматривается расчет НДС заглубленного трубопровода и зависимости продольных напряжений от внешних факторов. Графики, приведенные в статье, позволяют более точно определить состояние трубопровода и оценить его прочность. ASME B31.8 – 2018 [5] предоставляет метод оценки напряжений, возникающих в трубопроводах с вмятинами, базирующийся в основном на измеренных значениях кривизны поверхностей. В работе [6] проводится оценка НДС трубы с дефектом типа вмятина с помощью тензодатчиков, ориентированных в окружном направлении. В исследовании [7] проводится анализ надежности трубопровода на основе деформации дефектов вмятины на трубах. Авторы данного исследования пришли к выводу, что расчеты по определению степени опасности вмятины, основанные на критерии глубины дефекта, используемые в инженерной практике, могут привести к ненадежным результатам.

Помимо численных и экспериментальных методов, для оценки вмятин на трубопроводах применяется метод конечных элементов (МКЭ), который позволяет учитывать сложную геометрию дефекта и нелинейность материала, моделировать поведение трубопровода с учетом дефектов. Данный метод позволяет разработать сложные модели, которые можно использовать для оценки трубопроводов, содержащих такие дефекты как вмятины или вмятины в сочетании с другими типами дефектов. Создание трехмерной модели вмятины методом конечных элементов и анализ участка распределения деформаций трубопровода приведены в работе [8]. Авторы статьи пришли к выводам о том, что максимальная деформация неглубоких вмятин приходится на внутреннюю поверхность стенки трубы в центре вмятины. По мере увеличения глубины вмятины положение максимальной деформации перемещается к наружной поверхности стенки вдоль трубы. Максимальная деформация существенно возрастает по мере увеличения глубины вмятины и внутреннего давления. В работе [9] был проведен анализ НДС линейных участков магистральных нефтепроводов с использованием программного комплекса ANSYS. Авторы создали расчетную модель,

которая позволяет оценить состояние трубопровода и предсказать его надежность.

При проведении визуального контроля трубопроводов на их поверхностях встречаются дефекты в виде вмятин с наплавкой металла при помощи дуговой сварки для восстановления поверхности тела трубы. Как правило, поверхность подварки зашлифовывают.

В данной статье представлена методика моделирования таких дефектов, а также результаты расчетов напряженно-деформированного состояния труб с дефектами в программном комплексе АРМ WinMachine. Поверхность модели вмятины может быть получена путем пересечения поверхности трубы с поверхностью сферы (рисунок 1). Радиус сферы модели под подваркой определялся из выражения:

$$R_{м1} = \frac{(t_П - t)^2 + L_{П1}^2 / 4}{2(t_П - t)},$$

где $t_П$ - толщина стенки трубы в подварке, мм;

t - номинальная толщина стенки трубы, мм;

$L_{П1}$ - продольная длина подварки, мм.

Расстояние от трубы до центра сферы по формуле:

$$H = R_{м1} - h - t_П + t,$$

где h - глубина вмятины, мм.

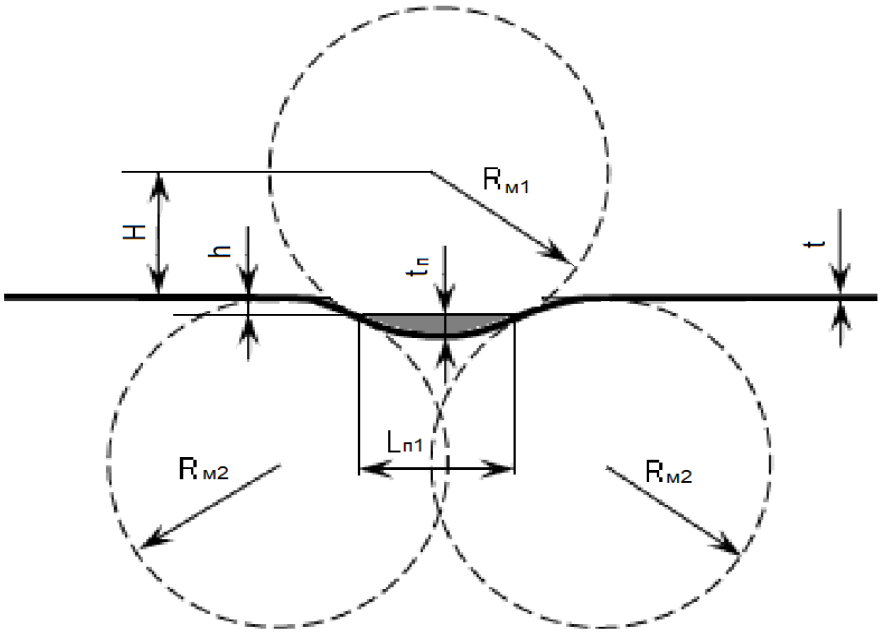
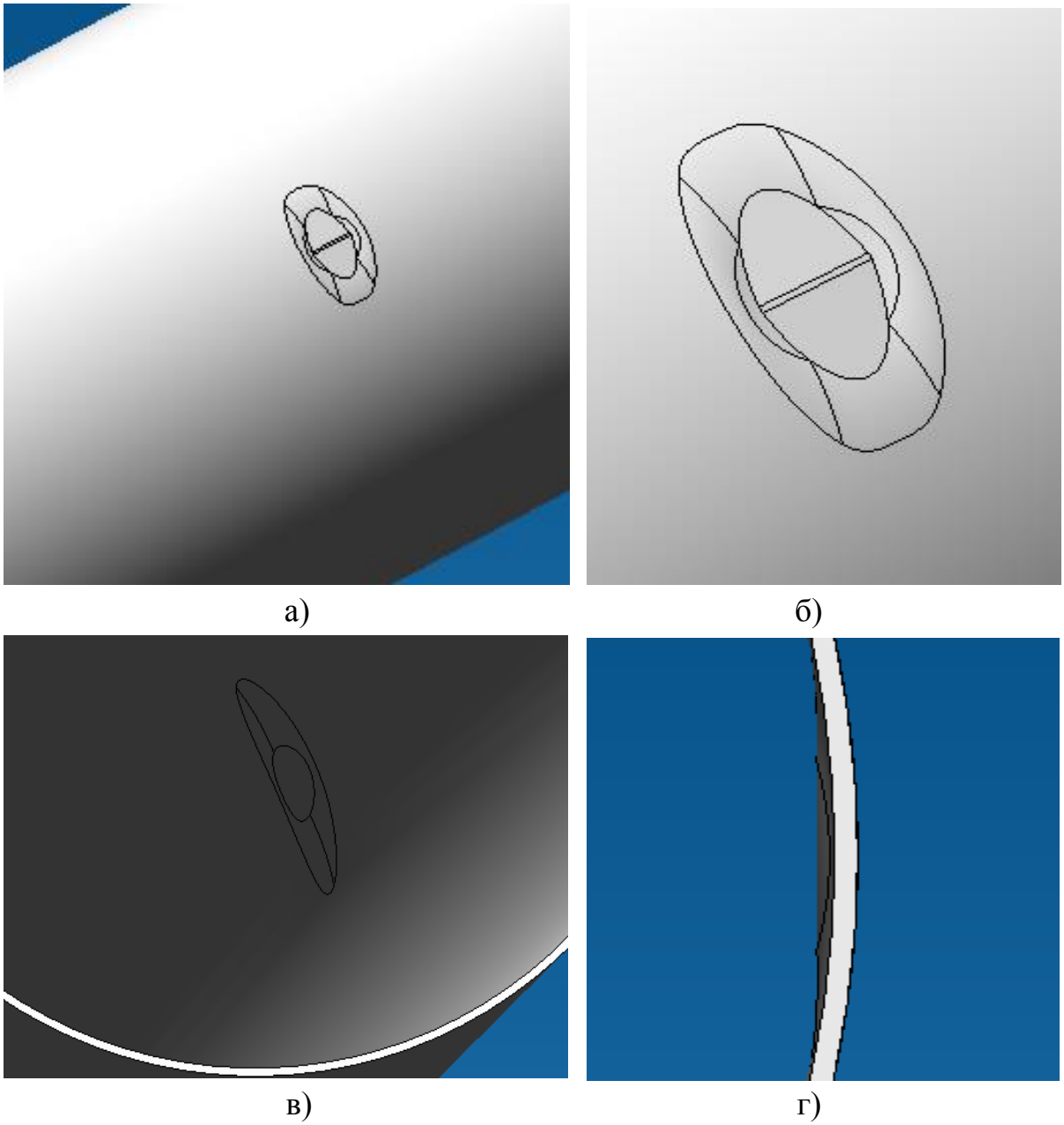


Рисунок 1 – Модель вмятины с подваркой

Радиусы закругления модели вмятины $R_{м2}$ подбирались таким образом, чтобы обеспечить заданные размеры вмятины.

В результате моделирования в программном комплексе АРМ WinMachine была получена твердотельная модель трубы, имеющей вмятину с подваркой (рисунок 2). При моделировании учитывались также поперечная длина подварки и поперечная длина вмятины.



а) б)

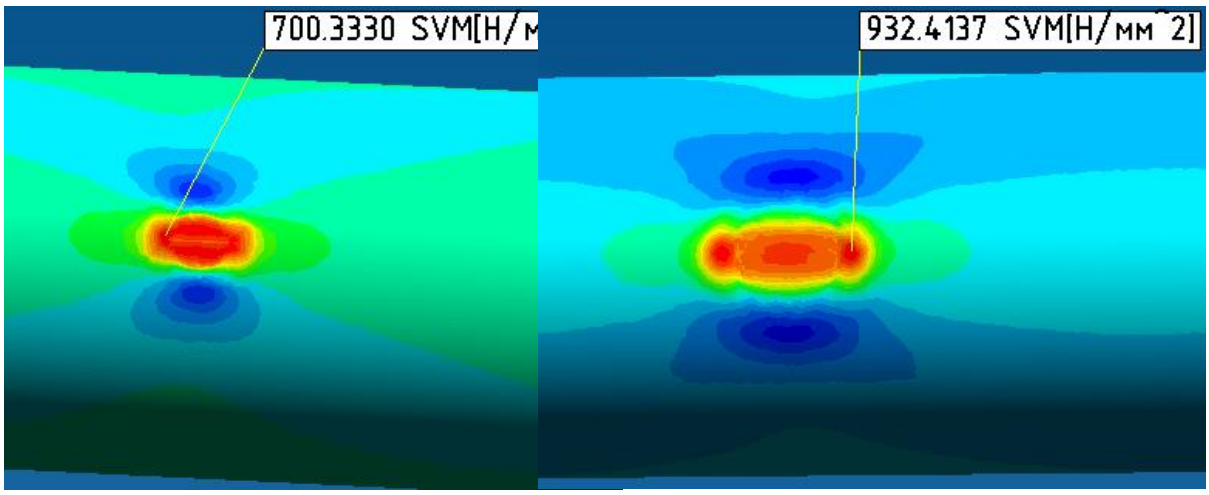
в) г)

а - общий вид твердотельной модели; б - вид снаружи трубы;
в - вид внутри трубы; г - вид сбоку

Рисунок 2 – Твердотельная модель трубы с вмятиной, имеющей подварку

Для полученных твердотельных моделей дефектных труб были произведены статические расчеты напряженно-деформированного состояния (НДС).

При расчете принимались исходные данные: давление в трубопроводе P=6,3 МПа, наружный диаметр трубы D=720 мм, номинальная толщина стенки трубы t=6,2 мм, материал трубы – сталь 5LX X70. Примеры результатов расчетов и распределение напряжений по Мизесу в области вмятин представлены на рисунке 3. Максимальные напряжения 700 МПа (рисунок 3 а, продольный размер вмятины – 180 мм, поперечный размер вмятины 170 мм, продольный размер подварки – 120 мм, поперечный размер подварки –100 мм, глубина вмятины – 4 мм, минимальная толщина стенки трубы в зоне подварки – 6,6 мм) возникают в месте перехода от наплавки к основному металлу стенки трубы.



а) б)

Рисунок 3 – Распределение напряжений по Мизесу в области вмятин

Максимальные напряжения 932 МПа (рисунок 3 б, продольный размер вмятины – 280 мм, поперечный размер вмятины 320 мм, продольный размер подварки – 190 мм, поперечный размер подварки –180 мм, глубина вмятины – 8 мм, минимальная толщина стенки трубы в зоне подварки – 6,3 мм) возникают в основном металле стенки на радиусе перехода вмятины к образующей стенки трубы.

Таким образом, используя данную методику, можно моделировать напряженно-деформированное состояние труб, имеющих дефекты в виде вмятин с подваркой тела трубы сваркой. Моделирование дефектных участков трубопровода позволяет сократить расходы и время на проведение эксперимента по натурному исследованию НДС участков трубопровода с вмятинами.

На основе анализа результатов расчетов установлено, что НДС трубопровода с вмятинами зависит от нескольких факторов, включая размеры и глубину вмятины, диаметр и толщину стенки трубы, внутреннее давление в трубопроводе.

Полученная методика апробирована для моделирования напряженно-деформированного состояния участков трубопровода с вмятиной и определения ресурса при малоцикловой усталости.

Список литературы

1 Dent Strain and Stress Analyses and Implications Concerning API RP 1183 - Part I: Background for Dent Geometry and Strain Analyses During Contact and Re-Rounding [Текст] / B. Leis, A. Eshraghi, B. Dew, F. Cheng // Journal of Pipeline Science and Engineering. – 2023. – № 6. – С. 2667-1433.

2 Standards and methods for dent assessment and failure prediction of pipelines: A critical review [Текст] / J. Zhao, Y. Lv, Y. Cheng // Petroleum Science. – 2022. – № 19. – С. 3029-3045.

3 Assessing damaged pipelines transporting hydrogen [Текст] / R.M. Andrews, N. Gallon, O.J.C. Huising // Journal of Pipeline Science and Engineering. – 2022. – № 2. – С. 2667-1433.

4 Экспериментальные работы по определению НДС участка газопровода [Текст] / Р.М. Аскаров, А.Г. Мустаев, Р.Р. Шафиков // Территория Нефтегаз. – 2012. – № 10. – С. 78-81.

5 ASME B31.8-2018. Gas Transmission and Distribution Piping Systems: ASME Digital Standards: the American Society of Mechanical Engineers date of Issuance: November 20, 2018. – 206 с.

6 Jan Kec. Stress-strain assessment of dents in wall of high-pressure gas pipeline / Jan Kec, Ivo Cerny // Procedia Structural Integrity. – 2017. – № 5. – С. 340-346.

7 Strain-based reliability analysis of dented pipelines using a response surface method, [Текст] / A.K. Abdelmoety, M. Kainat, N. Yoosef-Ghodsi, Y. Li, S. Adeeb // Journal of Pipeline Science and Engineering. – 2022. – № 2. – С. 29-38.

8 Y Huang. Strain response analysis of API 5L X80 pipelines with a constrained dent subjected to internal pressure / Yunfei Huang, Peng Zhang // International Journal of Pressure Vessels and Piping. – 2021. – № 193. – С. 104-472.

9 Моделирование напряженно-деформированного состояния магистрального трубопровода с учетом реальных внутренних дефектов [Текст] / П.В. Бурков, В.П. Бурков, С.Н. Николаенко, В.Ю. Тимофеев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 1. – С. 80-86.

ДИНАМИКА АТТЕСТАЦИИ ЭКСПЕРТОВ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Чирков Ю. А., д-р техн. наук, доцент,
Решетов С.Ю., канд.техн.наук, доцент,
Клещарева Г. А., канд.техн.наук, доцент, Нефедова В.О.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Экспертизу опасных производственных объектов на соответствие предъявляемым к ним требованиям промышленной безопасности проводит эксперт или группа экспертов. Эксперт в области промышленной безопасности - физическое лицо, аттестованное в установленном Правительством Российской Федерации порядке, которое обладает специальными познаниями в области промышленной безопасности, соответствует требованиям, установленным федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, и участвует в проведении экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ). ЭПБ проводится в порядке, установленном федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, на основании принципов независимости, объективности, всесторонности и полноты исследований, проводимых с использованием современных достижений науки и техники [1-3].

Получение квалификационного удостоверения эксперта в области промышленной безопасности осуществляется по результатам квалификационного экзамена специалистов в соответствии с действующими правилами [4-6]. Решение о допуске или отказе в допуске к прохождению квалификационного экзамена принимается в течение 20 рабочих дней со дня получения документов от заявителя. Квалификационный экзамен проводится в срок, не превышающий 3 месяцев.

Квалификационный экзамен проходит поэтапно:

первый - компьютерное тестирование;

второй - решение ситуационных задач после положительного тестирования;

третий этап - устное собеседование на прохождение аттестации эксперта первой или второй категории, которое может быть назначено не позднее 10 рабочих дней с момента сдачи второго этапа квалификационного экзамена.

В ходе компьютерного тестирования заявителю необходимо ответить за 2 часа 30 минут (150 минут) на двести вопросов по заявленной области аттестации, отобранных аппаратно-программным комплексом из базы вопросов по соответствующей области аттестации методом случайной выборки.

Результат компьютерного тестирования признается положительным, если заявитель, претендующий на прохождение аттестации ответил верно на необходимое количество вопросов для соответствующей категории, но не менее чем на сто семьдесят вопросов.

На втором этапе заявителю необходимо решить четыре ситуационные задачи. Время решения ситуационных задач составляет 3 часа (180 минут). Набор ситуационных задач второго этапа экзамена, представленный в электронном виде, формируется случайным образом. Если кандидат на 1 категорию эксперта решит верно 3 задачи из 4, то ему дадут допуск к третьему этапу (собеседование) с возможностью присвоения второй категории. В случае решения лишь 2-х задач экзаменующийся получит право в течение 3-х рабочих дней обратиться в Ростехнадзор для присвоения ему 3 категории. Заявитель, претендующий на прохождение аттестации эксперта первой или второй категории, решивший верно две задачи, вправе в течение 3 рабочих дней со дня объявления результатов решения ситуационных задач обратиться с заявлением о присвоении ему третьей категории. Для заявителей, претендующих на получение аттестации эксперта третьей категории, результаты проведения квалификационного экзамена оформляются протоколом заседания аттестационной комиссии после компьютерного тестирования и решения ситуационных задач.

Соискатель должен уметь применять законы, правила и другие нормативно-технические требования, относящиеся к опасным производственным объектам, позволяющие работать с учетом и пониманием требований, которые применимы к данному опасному производственному объекту.

Третий этап (собеседование) начинается с объявления результатов заявителя по итогам компьютерного тестирования и решения ситуационных задач.

В ходе устного собеседования члены аттестационной комиссии задают заявителю 5 вопросов на знание нормативных правовых актов Российской Федерации в области промышленной безопасности, средств измерений и оборудования, а также методов технического диагностирования, неразрушающего и разрушающего контроля технических устройств, обследования зданий и сооружений, оценки риска аварии на опасном производственном объекте и связанных с ней угроз негативных последствий.

Результат проведения квалификационного экзамена оформляется протоколом заседания аттестационной комиссии.

После обработки базы данных сайта Центрального аппарата Ростехнадзора Российской Федерации прохождения квалификационного экзамена по аттестации экспертов в области промышленной безопасности на рисунке 1 представлены результаты компьютерного тестирования за 9 лет действия Постановление Правительства Российской Федерации и приказов Ростехнадзора [4-6]. Пройти первый этап аттестации на эксперта получается со второй попытки.

Второй этап аттестации - решение ситуационных задач после положительного тестирования, преодолевают опять только половина заявителей. Ситуацию улучшает однократная возможность повторного решения задач без прохождения первого этапа (рисунок 2).

Третий этап - устное собеседование с комиссией Ростехнадзора Российской Федерации за все время аттестации экспертов не преодолели 37 человек.

Всего аттестовано экспертов в области промышленной безопасности 16378 человек. Действующие эксперты в реестре составляют 8092 человека. На рисунке 3 показано соотношение экспертов 1, 2 и 3 категорий.

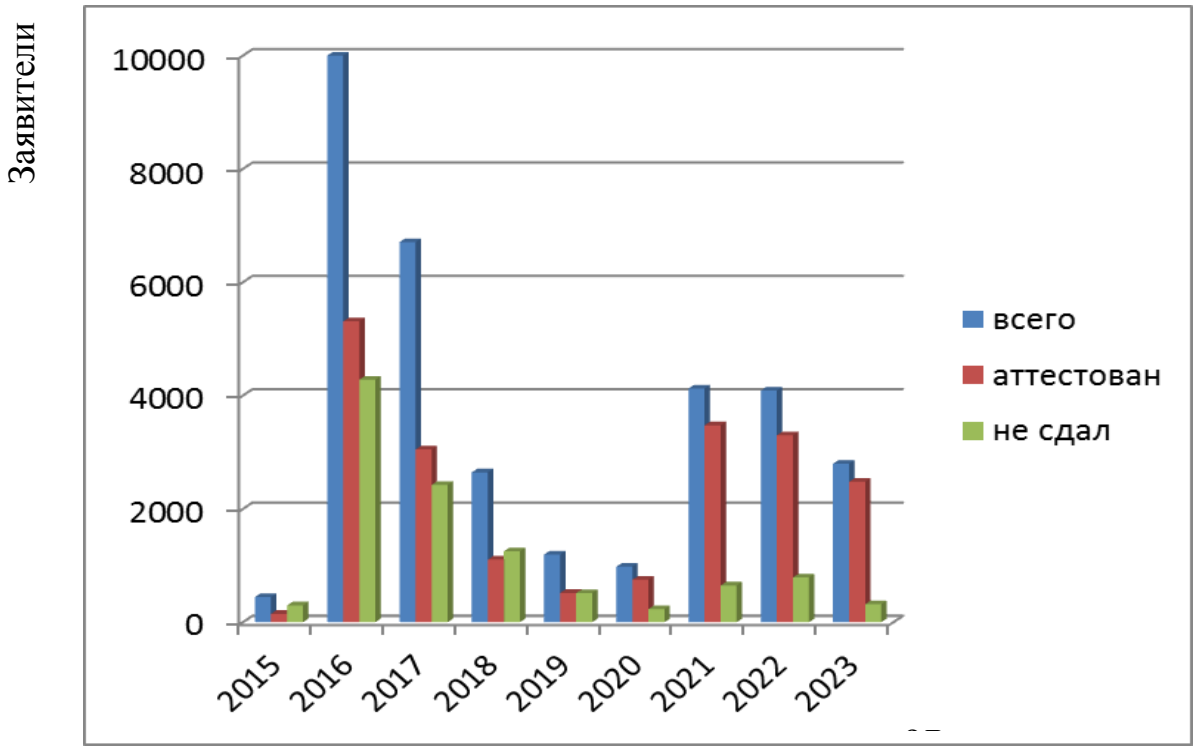


Рисунок 1 – Результаты компьютерного тестирования

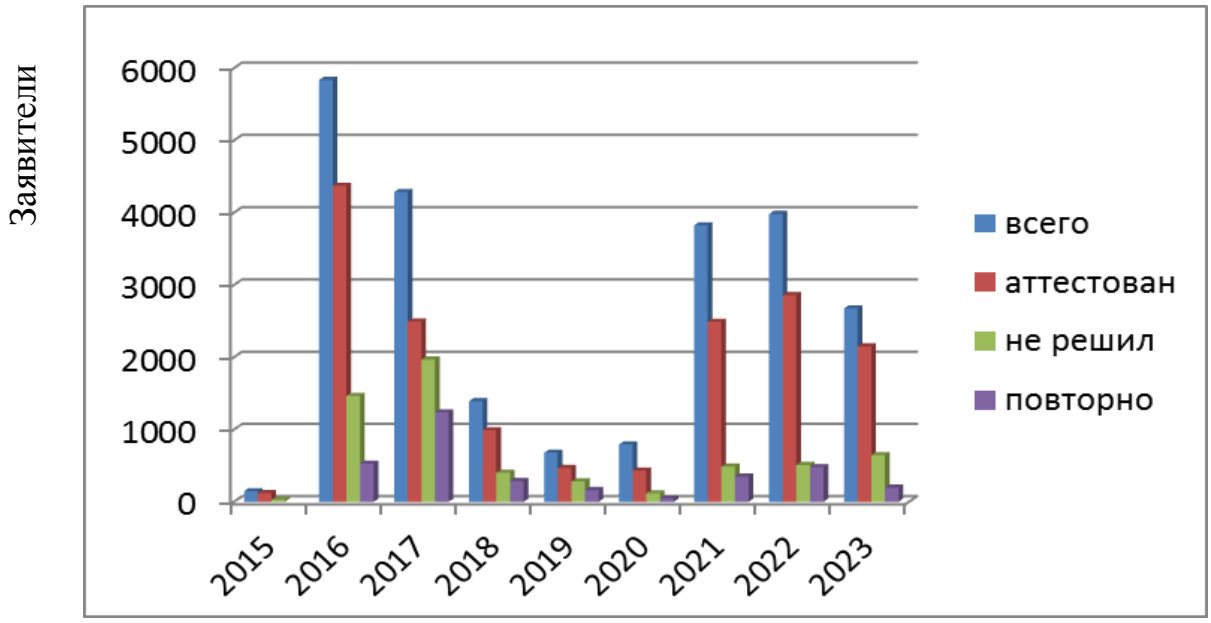


Рисунок 2 – Результаты решения ситуационных задач

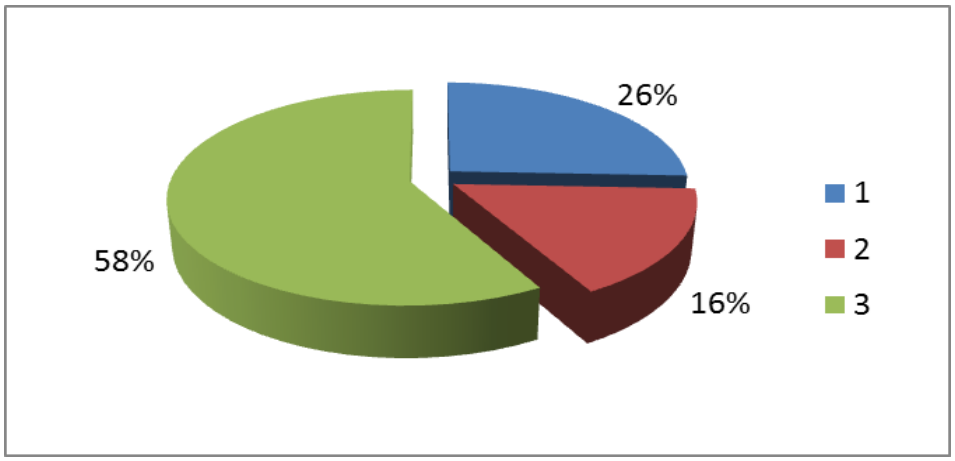


Рисунок 3 – Соотношение экспертов 1, 2 и 3 категорий

Пройти квалификационный экзамен на эксперта в области промышленной безопасности трудно, и повторную попытку аттестации можно осуществить по заявлению в Ростехнадзор только через два месяца. Аттестоваться на эксперта третьей категории получается, как правило, со второй и третьей попытки. На эксперта второй и первой категории заявители проходят специальную подготовку в специализированных учебных центрах.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями).

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением". Утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. №536.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». Утверждены приказом Ростехнадзора от 20 октября 2020 г. N 420, зарегистрированы Минюстом России 11 декабря 2020 г. № 61391(с изменениями на 13 апреля марта 2022 года).

4. Постановление Правительства РФ от 2 июня 2022 г. N 1009 "Об аттестации экспертов в области промышленной безопасности" (с изменениями и дополнениями).

5. Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по предоставлению государственной услуги по аттестации экспертов в области промышленной безопасности. Приказ Ростехнадзоадзора от 30 марта 2020 г. № 138 (зарегистрировано в Минюсте РФ 30.09.2020 № 60143).

6. Буквенно-цифровые обозначения областей аттестации экспертов в области промышленной безопасности. Приказ Ростехнадзора от 31.08.2022г. №287.

АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИИ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЯМАН-КАСЫ

Нигматулина Д.Р.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Медно-цинково-колчеданное месторождение Яман-Касы, расположен-ное в Кувандыкском районе Оренбургской области в 12 км к востоку от г. Медногорска (координаты: 51.4003 57.682000), является значимым объектом горнопромышленного комплекса в данном регионе. Это месторождение отрабатывалось с 1992 по 2003 год [2]. Хоть оно меньше по размеру по сравнению с другими месторождениями уральского типа, но запасы составляли впечатляющие 2300 тыс. тонн медно-цинково-колчеданной руды. За время его эксплуатации было вывезено около 6,5 млн. $м^3$ вскрышных пород во внешний отвал. Площадь отвала составляет 39,7 гектаров, а высота отвалов достигает отметки 40-45 метров [1,3].

В карьере месторождения вскрыты вулканогенные породы нижней и средней толщи блявинской свиты: андезито базальты и базальты, лавы, лавокластиты, гиалокластитыриолитового и дацитового состава, лавы и вулканомиктовые отложения базальтового состава с прослоями тёмно серых и лиловых алевролитов. Рудная залежь имеет линзовидную форму и наклонена на запад под углами 30 - 60° согласно напластованию пород, главными минералами руд являются пирит, сфалерит и халькопирит, средние содержания в рудах (%): Cu - 2,56; Zn - 5,56; S - 42,27 [2,6].

Добыча минерального сырья всегда сопровождается формированием новых видов техногенных ландшафтов - карьерно-отвальных комплексов, к которым относят терриконы и карьеры с отвалами, которые формируют открытый карьерно-отвальный тип местности [6]. В процессе отработки месторождения Яман-Касы была сформирована типичная для подобных объектов геотехническая система, которая определяет природно-техногенный рельеф территории. В природный рельеф, определяющийся системой возвышенностей и балок, привнесены технические элементы системы карьер-отвал, которые включают: отвал вскрышных пород, спецотвал, затопленный карьер, пруд испаритель и территории технологических объектов (подстанция, автодороги) в пределах горного отвода [1,2,3].

В процессе последующей после отработки месторождения рекультивации были ликвидированы отрицательные формы рельефа в пределах территории, проведена её планировка и уборка негабаритов, выположены склоны отвалов, произошло самозатопление карьерной выемки [5,6]. Для рекультивированного отвала установлено, что после выравнивания его откосов и поверхности (технический этап) и последующего нанесения почвенного слоя и посева трав (этап биологической рекультивации) произошла остановка развития эрозионных

процессов и дефляции [4,6]. В бортах отвала фиксируются осыпи крупных глыб и небольшие конусы выноса мелкозёма.

Для обнаружения и идентификации карьерно-отвальных комплексов, а также анализа их классификации мы использовали метод комбинации каналов. Данный метод основан на совместном использовании нескольких каналов, в данном случае 7-3-1. Это позволило получить всестороннюю оценку карьерно-отвальных комплексов и учесть различные аспекты их классификации [4].

Космоснимки месторождений были получены с использование программы Landsat 8. С помощью нее получаются изображения в видимом диапазоне волн в ближнем ИК и в дальнем ИК с разрешением снимков от 15 до 100 метров на точку. Для получения контуров месторождения с последующим внесением объектов по координатам на подготовленную и зарегистрированную картографическую основу использовали приложение Mapinfo Professional 15.0. После этого в Global Mapper 13 необходимо было перевести космоснимки из растрового в векторный формат, а также объединить несколько каналов в единую комбинацию. В Envi 4.7 полученная комбинация разделена на 25 классов. В конечном итоге в программе MapInfo выделенные классы наложили на площадь месторождения, в результате получаем цветное изображение (рисунок 1). На рисунке 1 слева можно наблюдать выделение более крупных геоморфологических классов в 2020 г., а справа – в 2022 г. Благодаря сравнению космических снимков с классификацией карьерно-отвальных комплексов месторождения Яман-Касы мы видим значительные изменения рельефа за достаточно короткий временной промежуток. На сегодняшний день Яман-Касы занимает площадь 2,38 км^2, а периметр карьера 186,5 км.

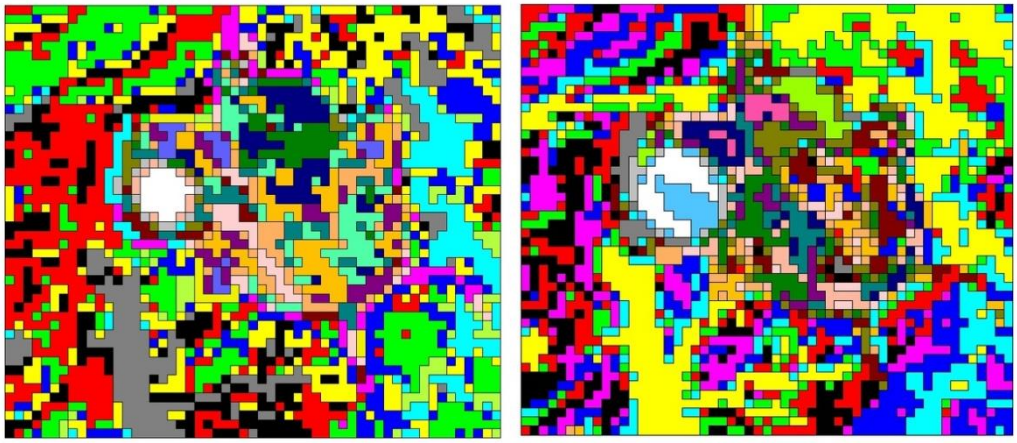


Рисунок 1 – Выделенные классы месторождения Яман-Касы за 2020 г. (слева) и 2022 г. (справа)

При нанесении и выделении на карте определенных объектов учитывалось, что карьеры и отвалы наносятся на карту исходя из их единства как географического комплекса, то есть исходя из их геоморфологического единства, игнорируя фактор единства литогенной основы – выработки одного пласта на всём протяжении сети карьеров, так как между ними существую геоморфологические разрывы.

В результате проведенного исследования будут получены подробные сведения о классификации карьерно-отвальных комплексов медно-колчеданного месторождения Яман-Касы. Это позволит более точно определить основные характеристики исследуемых объектов и обеспечит свежий взгляд на данную область. Полученные результаты будут полезными для разработки дальнейших мероприятий по использованию и развитию данного месторождения.

Таким образом, применение анализа космоснимков и метода комбинации каналов 7-3-1 является неотъемлемой частью классификации карьерно-отвальных комплексов медно-колчеданного месторождения Яман-Касы. Эти современные технологии позволяют получить детальное понимание о состоянии и характеристиках этих комплексов, что является важным вкладом в дальнейшую работу по разработке и использованию месторождения.

Список литературы

1. Удачин В. Н. Распределение физико-химических параметров в карьерных озерах Блявинского и Яман-Касинского колчеданных месторождений (Южный Урал) / В. Н. Удачин, П. Г. Аминов, Г. Ф. Лонщакова, В. В. Дерягин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 5(99). – С. 166-172.

2. Филиппова К. А. Химический состав вод карьерных озер Южного Урала / К. А. Филиппова, П. Г. Аминов, В. Н. Удачин [и др.] // Вода: химия и экология. – 2013. – № 7(61). – С. 3-8.

3. Прокин В. А. Медноколчеданные месторождения Урала: Условия формирования / В. А. Прокин, И. Б. Серавкин, Ф. П. Буслаев [и др.]. – Екатеринбург : Уральское отделение РАН, 1992. – 308 с

4. Петрищев В. П. Оценка динамики восстановительных процессов и эффективности рекультивации техногеосистем медно-колчеданных месторождений Южного Урала / В. П. Петрищев, Р. В. Ряхов, С. А. Дубровская, С. Ю. Норейка // Проблемы региональной экологии. – 2016. – № 5. – С. 85-91.

5. Петрищев, В. П. Закономерности формирования современной ландшафтной структуры горно-технических комплексов медноколчеданных месторождений Оренбургской области / В. П. Петрищев, А. А. Чибилев // Проблемы региональной экологии. – 2010. – № 2. – С. 89-94.

6. Гуман О.М. и др. Геологическая оценка природно-технологических систем на регрессивной стадии техногенеза (на примере месторождения Яман-Касы) / Вестник ОГУ №6 (155)/июнь 2013. – С. 99-102.

ТЮЛЬГАНСКОЕ БУРОУГОЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Нигматулина Д.Р., Феденко А.К., Мизецкая А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

На территории Оренбургской области расположена южная часть Южно-Уральского буроугольного бассейна, связанного с палеоген-неогеновыми отложениями. Разведано 8 месторождений бурых углей с балансовыми запасами - 782,9 млн. тонн. Около 67 % из разведанных запасов бурого угля Южно-Уральского буроугольного бассейна сосредоточено в недрах крупнейшего Тюльганского и Хабаровского месторождений (Тюльганский район) [2, 3].

Тюльганский разрез был открыт в 1953 году и почти сразу же законсервирован на 15 лет. Горные работы начались в 1977 году, в 1982 разрез заработал [2]. В 1986-1992 гг. добыча угля достигала 3.4 млн тонн в год. Разработка на разрезе ведется открытым способом на глубине 60 м. из пласта мощностью 21 м.

Как было установлено ранее проведенными исследованиями В.Л. Яхимович и О.С. Андриановой (1959), угленакопление в бассейне началось в позднем олигоцене (тюльганская свита), достигло максимума в раннемиоценовое время (куюргазинская свита) и закончилось в позднем миоцене (ушкатлинская свита) [11, 12]. Время накопления угленосных серий определяется как поздний олигоцен - поздний миоцен включительно.

Угленосные отложения выполняют впадину в пермских породах, вытянутую в субмеридиональном направлении на 12 км при средней ширине около 2 км (рисунок 1). Ложе впадины, вероятно, образовано кунгурскими отложениями, которые обнажаются по западному борту впадины. На палеозойском фундаменте залегают пестроцветные и серые глины и песчаники средневерхнетриасового возраста. Мощность их достигает 110 м. На триасовых образованиях с размывом лежат юрские глины и слабые песчаники суммарной мощностью до 80 м. На последних также с размывом залегают палеоген-неогеновые угленосные отложения, представленные нижней основной и верхней угленосными и надугольной свитами [1].

Нижняя угленосная свита представлена глинисто-песчаной толщей, содержит I (нижнюю) угольную залежь. Мощность свиты колеблется от 30-50 м на севере месторождения до 80-110 м в центральной части. С резким размывом на ней залетает основная угленосная свита, содержащая II (основную) промышленную залежь угля, которая подстилается и перекрывается пачками серых глин. Мощность свиты колеблется от 125-150 м на западе до 35-50 м на востоке месторождения.

Нерасчлененные отложения верхней угленосной и надугольной свит залегают также с размывом на основной угленосной свите. В местах, где они вы-

полняют эрозионные впадины древнего рельефа, преобладают галечники и пески, обычно же они сложены пестроцветными глинами. У западного борта грабена они срезаны эрозией, а на востоке скрыты плиоценовыми образованиями, мощность которых колеблется от 10 до 62 м.

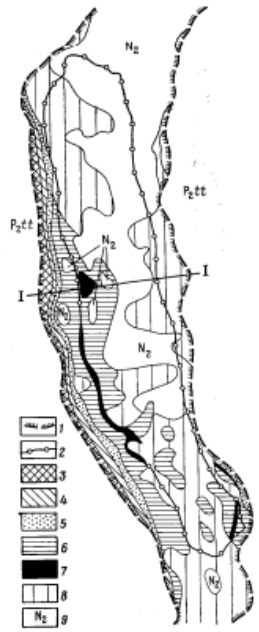


Рисунок 1 - Схематическая геологическая карта Тюльганского месторождения. По В.Л. Яхимович [1,11,12]
1 - контур впадины; 2 - контур распространения II угольной залежи; 3 средний-верхний триас; 4 -юра; 5 -верхний палеоген (нижняя угленосная толща); 6 -нижний и средний миоцен (основная и верхняя угленосные свиты); 7 - выходы угольной залежи под покровные отложения; 5 -верхний миоцен (надугольная свита); 9 -плиоцен

Длина разведанной части основной II залежи достигает 11,5 км при ширине от 0,9 км на юге до 1,7-2,3 км в центре. В северном на правлении залежи 17 залежь постепенно суживается до 1,15 км. Общая площадь км^2. В разрезе она имеет вид асимметричной линзы с максимальной мощностью в центральной части месторождения [1]. Залегание слабоволнистое, близкое к горизонтальному или слабонаклонное с восточным падением под углом 5-8° (рисунок 2). У западного борта депрессии, на выходах залежи под покровные образования наблюдается увеличение углов падения до 15-20°. Увеличение углов падения пород наблюдается и у восточного борта, где угольная залежь выклинивается. Вдоль западного борта, в местах, где залежь достигает максимальных мощностей, наблюдается проявление диапировой складчатости. Глубина залегания угля в центральной части месторождения 3-30 м, на севере залежь погружается на глубину до 300 м, а на юге - на глубину до 150 м. Мощность угольной массы в залежи изменчива. На западе она достигает 79 ж и постепенно выклинивается на востоке. Нижняя залежь, представленная 2-3 пачками угля, установлена только в западной части месторождения в виде круто вздымающихся изолиро-

ванных линз. Глубина залегания ее колеблется от 25 до 196,4 м, а мощность - от 5,5 до 12 м при суммарной мощности угольной массы 4-6 м.

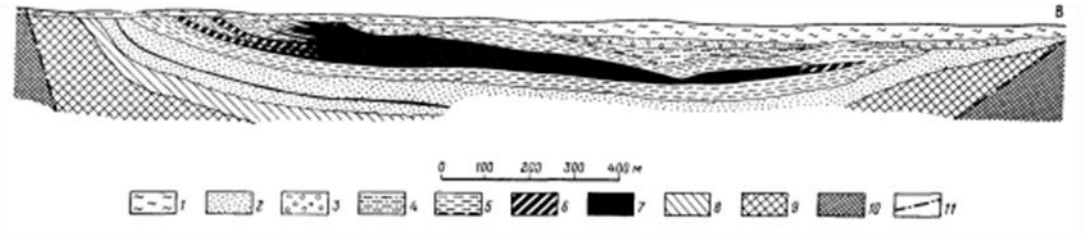


Рисунок 2 - Геологический разрез Тюльганского месторождения [1]
1 - суглинки; 2 - пески; 3 - галечники; 4 - глины песчаные; 5 - глины жирные; 6 - глины углистые; 7 - угли бурые; 8 - меловые отложения; 9 - средний-верхний триас; 10 - красноцветы пермо-триаса; 11 - тектоническое нарушение

Угли месторождения бурые марки 1БР, высокобитуминозные, отличаются низкой степенью углефикации - имеют низкую теплоотдачу и высокую зольность (до 25 %), пласты угля сильно обводнены, содержание влаги достигает 50 % [3]. Между тем, уникальные свойства угля позволяют рассматривать месторождение в меньшей степени как базу низкокачественного энергетического и бытового топлива, а в основном как сырьё для извлечения из него таких ценных компонентов как горный воск, битум, гуминовые кислоты, удобрения. Кроме того, Тюльганский уголь не подлежит долгому хранению, может самовоспламеняться и может использоваться только после брикетирования, что обуславливает зависимость Тюльганского разреза от функционирования брикетных фабрик, расположенных в республике Башкортостан [2].

К настоящему времени в углях обнаружено много ценных микрокомпонентов. Есть данные о содержании благородных металлов в углях Тюльганского месторождения [4, 5]. На кафедре геологии Оренбургского государственного университета получены данные о содержании платиноидов в различных месторождениях Оренбургской области [6, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 8], в том числе и в углях Тюльганского месторождения и других горючих полезных ископаемых [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 9]. С учетом того, что некоторые металлы извлекают только из углей, продукты их сжигания (зола) представляются дополнительным ценным сырьем.

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. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 4. Угольные бассейны и месторождения Урала. М., 1967. С. 349.

2. Геология угольных месторождений СССР/Под ред. А. К. Матвеева, М.: Изд-во МГУ, 1990,352 с.

3. Угольная промышленность СССР. 1917—1967 / Под ред. Б. Ф. Братченко. М., 1969. С. 252.

4. Ковалев С.Г., Фаткулин И.Р. Первые данные о «нетипичной» геохимической специализации бурых углей Южноуральского бассейна. // Геологический сборник №5, 2006, С. 186-189. URL: http://www2.anrb.ru/geol/PAPERS/E2006/0218-06.pdf

5. Пономарева Г.А. Основы геологии угля и горючих сланцев (учебное пособие) / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 120 с.

6. Пономарева Г.А. Распределение платиноидов в месторождениях Оренбургской части южного Урала / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам»: материалы Международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 24-25 мая 2021 г. г. Екатеринбург, 19-29 мая 2020 г.): материалы конференции. Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2021. – С. 3-5.

7. Пономарева Г.А. Платиноиды медно-колчеданных месторождений восточного Оренбуржья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26-27 января 2022 года. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – 2116 – 2121 с.

8. Пономарева Г.А. Закономерности распределения платиноидов в галогенных формациях Южного Предуралья / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Горный журнал. М.: 2021. № 12. С. 10 – 14. DOI: 10.17580/gzh.2021.12.02

9. Пономарева Г.А. Металлогеническая специализация нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и возможность извлечения металлов из углеводородного сырья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января-02 2018 года / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С.1081-1084.

10. Юдович Я.Э., Кетрис М.П., Мерц А.В. Элементы примеси в ископаемых углях. Л.: Наука, 1985. 239 с.

11. Яхимович В.Л., Андрианова О.С. Южноуральский буроугольный бассейн // Кайнозой Башкирского Предуралья. Горногеол. Ин-т БФАН СССР. Т. 1, Ч. 3. Уфа, 1959. 300 с.

12. Яхимович В.Л., Немкова В.К., Вербицкая Н.П. и др. Кайнозой Башкирского Предуралья. М.: Наука, 1970. Т. II, Ч. 3. 134 с.

МАРШРУТЫ УЧЕБНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА РАМАЗАН

Николаева Е.Д., Маначкин С.Ю., Наумов А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Геологическая практика является важной частью образовательной программы подготовки студентов по специальности 21.05.02 Прикладная геология. Представляет собой завершающий этап изучения дисциплин общегеологического направления – общая геология, структурная геология, общая геохимия и др.

Полевую геологическую практику студенты, обучающиеся по специальности 21.05.02 Прикладная геология, проходят после 2 курса в Оренбургской области в окрестностях г. Оренбурга (учебный геологический полигон «Оренбургский») и в Кувандыкском районе (учебный геологический полигон «Рамазан»).

Район учебной геологической практики "Рамазан" включает в себя 5 участков и представляет собой территорию 50 х 50 км, центром которого является поселок Рамазаново [1].

На полигоне «Рамазан» учебная практика проводится по следующим маршрутам.

Маршрут - тереклинская свита

В геологическом строении разреза тереклинской свиты принимают участие вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные образования. Вулканогенные образования представлены недезинтегрированными потоками и пиллоу-лавами долеритов, и базальтов, их туфами. Лавы часто имеют скорлуповатую отдельность, характеризуются интенсивной трещиноватостью. В обнажениях им, как правило, присуща бурая до черной окраска, обусловленная развитием гидроокислов железа и марганца. Терригенно-осадочные образования представлены преимущественно олигомиктовыми и поли-миктовыми песчаниками. Реже отмечаются их аркозовые разности. В геологическом разрезе также устанавливаются алевролиты и туффиты разнообразной окраски. Картируются многочисленные биогермные постройки. Одна наиболее крупная из них находится в северо-западной части полигона.

Маршрут - Бикташевский риф

Рифогенные постройки являются уникальными карбонатными сооруже-ниями, которые образовались в результате жизнедеятельности различных организмов, чутко реагировавших на палеогеографическую обстановку в морском бассейне [2]. Они сопровождаются своеобразными, часто куполовидными формами морского дна.

В 0,5 км к юго-востоку от бывшего пос. Бикташево имеется биогерм. Биогерм (герма - холм) - это известковый нарост на дне водоема, образованный прикрепленными организмами, отлагающими известь и сохраняющими после

своей смерти прижизненное положение (кораллами, мшанками, губками, червями, фораминиферами - нубикуляриями и другими животными, а также синезелеными и багрянными водорослями). Биогермы всегда локальны, форма их разнообразна. Они характерны для рифовых фаций и входят в состав рифа. Накопление осадка в биогерме происходит своеобразно: стоящие вертикально на дне водоема твердые скелеты организмов задерживают детритовый, терригенный и пепловый материал, создавая условия для быстрого накопления отложений на положительных структурах и их склонах. Бикташевский риф — это биогермная коралловая постройка высокой степени сохранности, образованная на континентальном шельфе. Породы, слагающие обнажения, относятся к осадочно-органогенным. Биогерм известняков имеет длину 200 м и ширину 30-40 м. К северо-западу известняки сменяются известковистым конгломератом, состоящим из крупных, хорошо окатанных галек известняка, сцементированных известковистым цементом. Видимая мощность конгломератов 4 м.

Рисунок 1 – Выход биогенных известняков на Бикташевском рифе

Маршрут - яныбайская свита

В геологическом строении данной свиты принимают участие вулканические брекчии щелочного, смешанного состава с глыбами и обломками от пикритоидов, трахибазальтов до трахитов, лавовые потоки того же состава, конглобрекчии, гравелиты, песчаники, кремни, рифогенные известняки. Выход пород нижнеяныбайской подсвиты можно наблюдать в правом борту оврага Аккужагуль, а также к юго-востоку от бывшего пос. Бикташево. Верхне-яныбайская подсвита пользуется широким площадным распространением, особенно в северной части полигона [3].

Маршрут — акчуринская свита

В строении свиты принимают участие кремни разнообразной окраски, иногда конгломератовидные, тонко- и грубоплитчатые, часто полосчатые и яшмовидные. Также отмечаются кремнистые гравелиты и конглобрекчии с гравием и галькой кремней, черных углистых сланцев, характерны серые полимиктовые песчаники, биогермные известняки с осколками основных эффузивов и вулканического пепла, глинисто-кремнистые алевролиты [4].

Образования акчуринской свиты претерпели диагенетические изменения. Они в целом обнаруживают сходство с породами яшмовой, кремнисто-сланцевой формации. Присутствие конгломератов и гравелитов сближает ее с «терригенно-кремнистой» формацией.

Маршрут — утягуловская свита

В целом, формирование пород утягуловской свиты происходило в подводных условиях при действии вулканов центрального типа, а также при наличии трещинных излияний. Вулканогенные породы свиты относятся к базальт-риолитовой формации. Возраст утягуловской свиты по комплексу фауны и конодонтов определяется как эйфельский. Это относится и к удаленным фациям (кремнистые и терригенные образования). По степени регионального метаморфизма вулканогенные породы утягуловской свиты относятся к фации зеленых сланцев среднего давления.

Маршрут - габбровый массив

Габбро и габбро-долериты разной степени выветрелости, распространенные на площади Рамазановского полигона, слагают малую интрузию расположенную в 1,5 км от базы ОГУ по азимуту 56° СВ., которая представляет собой один из наиболее крупных по размерам массивов, относящихся к среднедевонскому интрузивному комплексу. Кроме того, имеются отдельные выходы габбро-долеритовых и долеритовых даек, приуроченных к разломам субширотного простирания. Особенно отчетливо массив выражен в западном борту среднего течения оврага Аккужагуль и его отвержках, а также в водораздельной части в районе высоты 333 м. В плане массив имеет удлиненную форму, расширяющуюся к северу.

Рисунок 2 –Выход дайки габбро-диабазов

Маршрут - Рамазановский серпентинитовый массив

Рамазановский серпентинитовый массив картируется к северу и востоку от пос. Рамазан. Форма его в плане неправильная, осложненная проявленной, тектоникой и телами ранне- и среднедевонского интрузивных комплексов. Ультраосновные образования Рамазановского массива перекрываются породами яныбайской, акчуринской и улутауской свит. В строении массива принимают участие преимущественно серпентинизированные перидотиты.

Массив в основном сложен перидотитами, хотя поданным петрохимии предполагается наличие лерцолитов. Породы содержат, кроме породообразующих минералов - магнетит и хромит.

Выбор учебного геологического полигона «Рамазан» не случаен. По разнообразию ландшафтов, сложности геологического строения, степени расчленённости рельефа Кувандыкский район не имеет себе равных в Оренбургской области. Возраст слагающих пород имеет широкий диапазон – от протерозоя до девона, а состав интрузивных, эффузивных и метаморфических пород – от кислых до ультраосновных. Это позволяет широко использовать на практике методы исследования осадочных, магматических и метаморфических пород и сложных тектонических структур.

Список литературы

1. Геологическая практика на полигоне "Рамазан": учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / Т. В. Леонтьева [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2022.

2. Корсаков, А. К. Структурная геология: учебник / Л. К.Корсаков — М.: КДУ, 2009 —328 с.

3. Лощинин, В.П. Структурная геология: Методические указания по второй учебной геологической практике на полигоне «Рамазан» / В.П. Лощинин, П.В. Панкратьев, В.Б. Черняхов - Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2002.- 63 с.

4. Учебный геологический полигон "Оренбургский": учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология и направлению подготовки 08.03.01 Строительство / В. Б. Черняхов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2016.

ГЕНЕЗИС МЕСТОРОЖДЕНИЙ ХРОМИТОВ

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

Хромиты в Буруктальском рудном районе известны с 1929 года, когда М. Н. Альбовым была открыта Северо-Аккаргинская и Д. С. Штейнбергом – Южно-Аккаргинская группа месторождений. Характерной чертой хромитоносности района является приуроченность месторождений и рудопроявлений хромитов только к Аккаргинскому массиву. Это обстоятельство наводит на мысль об особых условиях формирования массива и дифференциации ультраосновной магмы, сравнительно с Буруктальским, Карашакольским и другими массивами.

Детальным изучением интрузива и его хромитоносности занимались М. А. Бухиан (1931), Л. Н. Панкуль (1934), Ю. Г. Полуренко (1936). Геологическая съёмка массива производилась Д. С. Штейнбергом, Н. В. Бутыриным, М. И. Алешиным в 30-х годах, И. И. Эдельштейном в 1958-1960 г. г. Аккаргинское месторождения хромитов являлось основной сырьевой базой Бродинского рудоуправления Союзхромит в 1929-1938 г. г.

Наиболее крупные рудные тела сосредоточены в Южно-Аккаргинском массиве, имеющего площадь более 100 кв. км.

Аккаргинский массив сложен дунитами и перидотитами, образующими в центральной части полосчатый комплекс. Все известные рудные залежи хромитов приурочены к дунитам и дунитовым серпентинитам. Рудоносные участки дунитовых серпентинитов, перемещающиеся с серпентинитами по перидотитам, образуют рудоносные зоны протяженностью от десятков метров до нескольких километров (Полуренко, 1936). Ширина их не превышает 300 м. Зоны располагаются параллельно западному контакту массива. Центральная (главная) рудная зона выделяется в средней части массива. К западу и востоку от нее известны более мелкие четыре зоны по две с каждой стороны [1].

Основным объектом разведочных и эксплуатационных работ являлась Центральная рудная зона. В её пределах выделялось 34 рудных выхода на участке зоны в 5600 м. Разведана по простиранию лишь 1/5 её часть. Центральная рудная зона на юге перекрывается неоген-четвертичными отложениями. Скважинами, пройденными автором, устанавливается хромитоносность и более нижних частей массива.

Аккаргинский массив характеризуется чрезвычайно сложной тектоникой. Ю. Г. Полуренко (1936) в пределах массива выделяют восемь типов смещений.

В возрастной последовательности это:

1 – нарушения, приуроченные к пластообразной системе отдельности, параллельной контактам гипербазитов с вмещающими породами. Элементы залегания этих трещин конкордантны поверхностям рудных тел;

2 – крутопадающие на запад трещины, пересекающие первую группу нарушений под углом 10-20°. Секут рудные тела и залечиваются жильными диоритами;

3 – аналогичные трещины с восточным падением;

4 – поперечная система трещин сдвигового характера;

5-6 – системы диагональных трещин северо-восточного простирания, так же сдвигового характера. К этим системам приурочены жильные тела кислого состава, зоны лиственитизации, развития тальково-карбонатных пород, прожилки кальцита и магнезита;

7-8 – поздние трещины, секущие все предыдущие системы. Наибольшие смещения блоков свойственны второй, третьей и четвертой системам, приводящим порой и сдваиванию мощностей рудных тел [2].

Условия залегания рудных тел подчинены особенностям залегания дунитовых серпентинитов как в плане, так и в разрезе. В пределах Центральной рудной зоны существовало три главных рудных тела, окруженных мелкими телами – спутниками. Рудные тела конкордантны пластовой отдельности вмещающих пород. Как отмечает Ю. Г. Полуренко (1936), в эксплуатационных карьерах нигде не наблюдалось секущего положения руд по отношению к полосчатости гипербазитов, что могло бы указать на разно-возрастность руды и вмещающей её породы. Первичная форма рудных тел – линзы и пласты с четким строением. Интенсивная многоактная разрывная тектоника привела к их разблокировке [3].

По текстурным особенностям на Аккаргинском месторождении хромитов выделяются:

А. Вкрапленные руды подразделяются в зависимости от характера вкрапленности на:

1.“Маковые вкрапления”;

2.“Нодулярные руды” с шаровидными обособлениями хромита в серпентините;

3.Текситовые руды, среди которых выделяются ленточные вкрапления;

4.Пятнистые вкрапленики с постепенным переходом сгустков вкрапленного хромипинелида в обычный вкрапленник.

Б. Сплошные руды подразделяются на: мелко, - средне – и крупнозернистые.

В минералогическом отношении руды характеризуются постоянством состава и сложены хромпикотитом в ассоциации с серпентинитом, хлоритом, тремолитом, карбонатом, бруситом, тальком, хром-хлоритом. Хромит образует, обычно, идиоморфные зерна, иногда корродированные с краев. Иногда встречаются включения в зернах хромита серпентинизированного оливина [4,5].

Приведенные материалы сведельствуют о том что, Аккаргинский массив в Буруктальском районе является основной сырьевой базой хромитовых руд.

Месторождения хромитов приурочены только к Аккаргинскому массиву, который характеризуется дунитами и перидотитами.

В целом, полученные результаты выше изложенного материала характеризуют минералогические и текстурные особенности рудных тел, дают возможность их классификации и характеризуются с помощью различных типов вкраплений и зернистостей.

Список литературы

1. Дубинин В.С. Магматические формации Буруктальского рудного района и их металлогения: автореферат дис. канд. геол.- мин. наук. Свердловск, 1962. 16 с.

2. Черных, Н. В. Особенности петрографического строения жерловой фации среднедевонской последовательно-дифференцированной базальт-андезит-дацит-липаритовой формации [Электронный ресурс] / Н. В. Черных, А. П. Даньшина, А. П. Швырев // European scientific conference: сб. науч. тр. по материалам XLVI International scientific conference, 27 февр. 2022 г., г.-к. Анапа. - Электрон. дан. - Анапа: Изд-во "НИЦ ЭСП" в ЮФО,2022. - . - С. 39-45

3. Черных, Н. В. Вулканогенно-осадочная пачка последовательно-дифференцированной вулканогенной формации Буруктальского синклинория [Электронный ресурс] / Н. В. Черных, А. П. Даньшина, А. П. Швырев // Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей. Наука и общество: актуальные проблемы и решения : материалы Нац. науч.-практ. конф., окт. 2021 г., Керчь / под общ. ред. Е. П. Масюткина. - Электрон. дан. - Керчь: КГМТУ,2021.-.- С. 523-527.

4. Черных, Н. В. Петрологические особенности сложения пород субвулканической фации последовательно-дифференцированной базальтоидной формации Буруктальского синклинория на примере Буруктальского месторождения [Электронный ресурс] / Н. В. Черных, А. П. Даньшина, А. П. Швырев // European scientific conference: сб. науч. тр. по материалам IXLI International scientific conference, 28 сент. 2021 г., Анапа/ науч.-исследоват. центр "Иннова"; науч. ред. Е. Н. Скорикова. - Электрон. дан. - Анапа: Изд-во "НИЦ ЭСП" в ЮФО,2021. С. 65-71.

5. Дубинин, В. С. Геологические формации: учебное пособие по курсу "Анализ геологических формаций" / В. С. Дубинин, М. В. Фатюнина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 169 с. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ ГЕОЭКОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Куксанов В.Ф., д-р мед.наук, доцент, Орлов В.В.
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире проблемы, которые решает геоэкология, становятся все более актуальными и первостепенными для дальнейшей жизнедеятельности человека. Данную науку от большинства других отличает то, что она является междисциплинарной. Геоэкология направлена на изучение экологических функций абиотических сфер Земли, закономерности их формирования и пространственно-временного изменения под воздействием техногенных и природных факторов в связи с жизнедеятельностью биоты, в том числе и человека.

В условиях продолжающейся глобализации стран, несмотря на наличие существенного количества экологических индикаторов, в том числе разработанных в рамках модели ОЭСР «нагрузка-состояние-ответ», позволяющих отслеживать результаты соблюдения природоохранных требований и правоприменительной практики, они требуют дальнейшего изучения и развития.

Индикаторы СНЭПП подлежат дальнейшему реформированию, так как государства заинтересованы в получении достоверной аналитической информации, которая является основой реализации эффективной экологической политики. Как отмечают большинство ученых, правительства развитых стран мира имеют интерес к этой сфере, так как у них есть необходимость сопоставлять результаты реализуемых разными органами государственной власти программ, связанных с экологией.

Так, большинством ученых отмечается, что использование оптимизированного набора показателей отвечает потребности в демонстрации результатов экологического контроля руководителям государственных органов и общественным представителям. Показатели СНЭПП позволяют представить информацию в комплексной и доступной форме. Они помогают оценить фактическое воздействие конкретных правоприменительных мер, что приводит к выбору наиболее экологически оптимальных, результативных и экономически обоснованных инструментов для решения поставленных задач. Отсюда возникает необходимость дальнейшего развития науки «геоэкологии» и ее изучения студентами ВУЗов.

Также, в настоящее время образование предполагает непрерывный процесс, а значит знания, которые получат обучающиеся университетов, будут в дальнейшем ими дополняться, в том числе в неформальных условиях, которые не требуют значительного размера финансовых средств и большого количества времени. А преподавали университетов при реализации образовательного процесса должны учитывать и особенности поколения Z, к которым традиционно относят недостаточность развитости навыков критического мышления, трудно-

сти анализа данных, планирования действий и принятия решений, а также сильные стороны. Это эффективное использование данными обучающимися технологий, ответственное отношение к использованию ИКТ и информации, билингвизм, цифровое взаимодействие, геймификация образования и развития и другие.

На ряду с множеством положительных сторон, присущих поколению Z, следует учитывать высокий темп устаревания знаний и постоянную потребность в повышении квалификации. Но долговременное использование интернета обучающимися приводит к тому, что происходит потеря причинно-следственных связей, они ждут, когда кто-то за них что-то сделает. В такой ситуации большинство из них обращаются за помощью к специалистам- консультантам, которые помогут сделать выбор, дадут консультацию, составят план действий и др.[1]

А цифровое взаимодействие приводит к тому, что авторитетной является информация из интернет-источника, а не мнение педагога-наставника. Виртуальная же коммуникация преобладает над реальной, люди больше общаются в интернете и меньше в реальной жизни. Таким образом, процесс образования и взаимодействия педагога с обучающимися необходимо осуществлять в онлайн или смешанной формах.

Так как обучающиеся владеют как минимум двумя и более языками, один из которых – родной, они получают и обрабатывают информацию из огромного количества источников, в том числе на иностранных языках. Они находятся в обширном информационном поле и являются более конкурентоспособными по сравнению со своими предшественниками. При этом педагоги должны им объяснять почему нельзя что-то делать и т.п.

Роль же педагога высшей школы также трансформируется потому, что в образовательный процесс все больше внедряются технологии искусственного интеллекта. Как указывают большинство специалистов этого направления: «правильное и эффективное использование ИИ позволит сократить время на подготовку к занятиям, разработать творческие и инновационные методы по повышению уровня усвоения знаний и подбору индивидуальных образовательных траекторий для учащихся» [2].

Университетам придется реформировать и направления обучения, предоставляя возможности для освоения обучающимися новых профессий. Например, в сфере экологии будут востребованы следующие: эколог-логист; экопродюссер; разработчик природоохранного программного обеспечения; специалист по страхованию климатических рисков; специалист по углеродным рискам и рынкам; консультант по экологической ответственности производителя; биоремедиатор; менеджер zero waste и др.

Таким образом, образовательный процесс в сфере геоэкологии будет постоянно реформироваться, чтобы соответствовать новым требованиям и мировым тенденциям. Это будет происходить за счет внедрения новых форм и методов обучения, учета особенностей обучающихся, внедрения новых программ

обучения, составления индивидуальной траектории развития образовательного процесса каждого студента, развития междисциплинарных связей и др.

Список литературы

1 Никитина, Д.О. Поколение Z: особенности и характеристики / Д.О. Никитина // Социология. - №3. - 2021. - С. 136-140 // Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/pokolenie-z-osobennosti-i-harakteristiki/viewer

2 Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения Режим доступа: https://docs.yandex.ru/docs/

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА В КОРАХ ВЫВЕТРИВАНИЯ

Панкратьев П.В., д-р геол.- минерал. наук, профессор, Швырев А. П.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Значительное количество мировых запасов золота приходится на долю кор выветривания различного генезиса. В зависимости от характеристики золота (ее форм, содержания, размеров) выбирается технологическая схема переработки золотоносных кор выветривания. При содержание в пробе свободного крупного золота в основу процесса ставится гравитация. При содержание в пробе тонко дисперсного пластинчатого золота, как правило, используется подземное выщелачивание.

Способ разработки, наряду с особенностями формирования кор выветривания, оказывает заметное влияние на представления о морфологических особенностях, строении и золотоносности рудных тел и определяет комплекс изучаемых при разведке свойств руд и вмещающих пород.

Месторождения золота в корах выветривания разрабатываются как традиционным открытым способом, так и подземным выщелачиванием. При открытой добыче выдаваемая на поверхность руда перерабатывается с применением преимущественно гидрометаллургических способов. При подземном выщелачивании на поверхность выдаются растворы, непосредственно поступающие на извлечение золота. Подземная добыча, как правило, невозможна, в основном, из-за состава и физических свойств гипергенных руд и вмещающих выветрелых пород, гидрогеологических особенностей месторождений [4].

Основной способ разработки месторождений в корах выветривания в настоящее время - открытая добыча. Она обеспечивает высокую производительность по горной массе при относительно низкой себестоимости, добытой 1 тонны руды, селективную выемку полезного ископаемого и безрудной массы, регулировку производительности в соответствии с потребностью в сырье. Глубина карьеров в отечественной практике разработки месторождений в корах обычно не превышает 200-250 м (Куранахское, Олимпиадинское). Технически возможна проходка карьеров глубиной до 400-500 м.

Выдаваемая из карьера вызетрелая руда перерабатывается по технологической схеме кучного выщелачивания или на ЗИФ [3].

Кучное выщелачивание отличается дешевизной, гибкостью, пригодно как для малообъемных, так и крупнообъемных производств, позволяет вовлекать в разработку руды с содержаниями золота, начиная с 0,6 г/т (бортовое в пробе), и выше. Основное условие применения - свободное золото, отсутствие в рудах органики и компонентов, интенсивно связывающих реагент, высокая фильтрационная способность руд.

Принципиальная схема кучного выщелачивания выветрелых руд включает: дробление исходной руды (до -5-20 мм); окомкование; сушку и укладку в штабеля высотой 3-6 м и более на предварительно обустроенной многослойным антифильтрационным (гидроизоляционным) экраном и дренажной системой для сбора технологических растворов площадке; орошение штабелей рабочим раствором; сбор и переработку продуктивных растворов с осаждением золота и серебра в осадок; обработку и плавку золото-серебряного осадка с получением слитков золота и серебра; обезвреживание конечных растворов и переработанных штабелей.

В настоящее время основным реагентом при промышленном извлечении золота является цианистый натрий (расход 0,5-1,0 кг/т).

Возрастающие требования к охране окружающей среды определяют актуальность поиска менее токсичного растворителя золота. Заменителями могут служить кислые растворы тиомочевины, тиосульфатные растворы, гуминовые кислоты с добавлением окислителей, композиции, составленные на основе сульфатно-хлоридных растворов с добавками хлористого натрия, и других веществ.

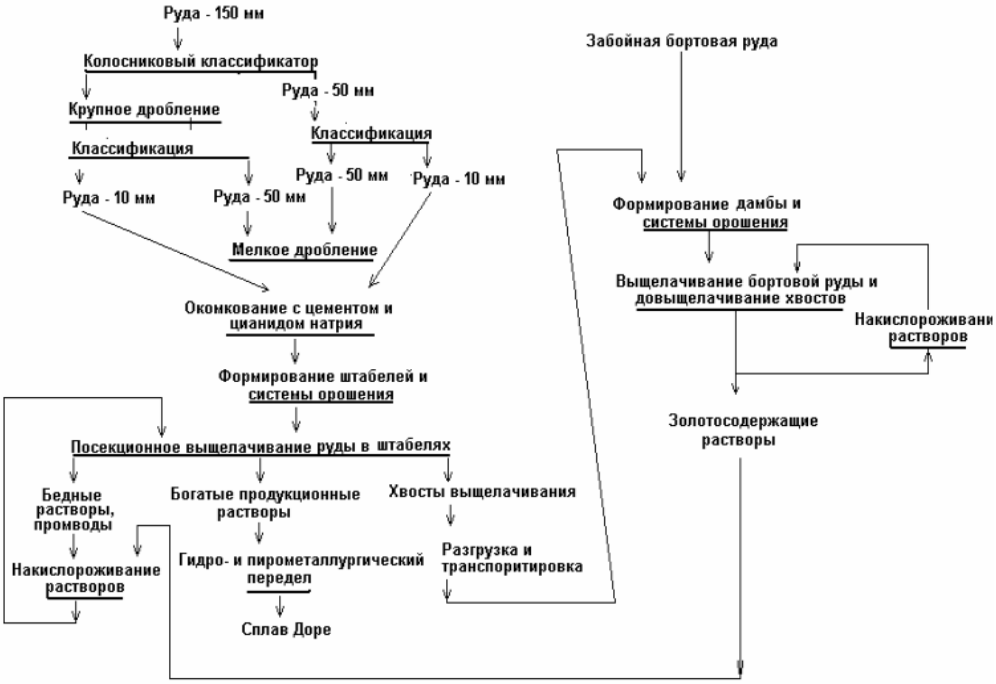


Рисунок 1 – Принципиальная схема комплексной переработки руд методом кучного выщелачивания золота

Продолжительность выщелачивания 40-90 суток. Работы могут вестись круглогодично или сезонно в теплое время года (4-7 месяцев в году). Производительность предприятия за сезон не превышает 100-150, редко 300-500 тыс. т руды. Извлечение золота из продуктивных растворов осуществляется сорбцией на смолу или уголь, цементацией на цинковую пыль или стружку. На рудниках США производительность установок кучного выщелачивания составляет до 2 млн. т в год при извлечении золота 50-82% и серебра 30-70% [1].

Применение подземного выщелачивания создает условия для практически полного использования недр за счет вовлечения бедных руд, исключает трудоемкие и дорогостоящие горные работы, не требует транспортировки и переработки гигантских объемов горной массы, рудоподготовки (измельчения руд), характеризуется большей степенью завершенности технологического процесса, значительным снижением материало- и энергоемкости производства, повышением производительности и улучшением санитарно-гигиенических условий труда, меньшим влиянием на окружающую среду и т.д.

Благодаря этому подземное выщелачивание отличается низкими капитальными вложениями и эксплуатационными затратами, что позволяет осваивать при благоприятных геотехнологических условиях месторождения, нерентабельные для традиционных способов добычи. При использовании подземного выщелачивания капитальные затраты в сравнении с заводским переделом могут составить 1520%, то есть уменьшаются в 5-6 раз [5].

Благодаря низким себестоимости добычи и капитальным затратам подземное выщелачивание позволяет вовлекать в разработку руды с содержанием золота начиная с 0,2 г/т при среднем в рудах Гагарского месторождения 1,2 г/т, а Маминского - 0,56 г/т. Тогда как открытый способ добычи эффективен для руд с содержаниями не ниже 0,6-1,0 г/т, при среднем не ниже 1,5-3,0 г/т. Средняя концентрация золота в продуктивных растворах (при опытной разработке Татарского месторождения 0,88 г/т, Маминского - 0,43 г/т) зависит от многих показателей (качества руд, мощности безрудных пород, участвующих в выщелачивании, состава рабочих растворов, вскрываемости золота, плотности сети технологических скважин и др.).

Таким образом, возможность применения и эффективность того или иного способа разработки месторождений золота в корах выветривания зависит от широкого комплекса природных факторов, которые объединяются в 6 групп:

1) геологическое строение месторождения;

2) форма, размеры, условия залегания рудных тел;

3) характер распределения и изменчивость природных концентраций золота;

4) вещественный состав руд и вмещающих пород;

5) гидрогеологические и инженерно-геологические особенности;

6) физико-географические, экологические и социально-экономические условия района месторождения.

Всестороннее изучение этих природных факторов является основной задачей разведочных работ, так как полнота и детальность их выявления обуславливают возможность оценки подготовленности месторождения для промышленного освоения и проектирования соответствующего предприятия. А комплекс изучаемых природных факторов определяется возможным способом разработки месторождения.

Список литературы

1. Докукин Ю.В. Подземное выщелачивание золота в России // Перспективы развития золотодобычи в Забайкалье. Межрегиональная научно-практическая конференция. Чита, 2003. С. 17-18.

2. Заболоцкий А.И., Савеня Н.В. Опыт Уральской геотехнологической компании по испытаниям систем отработки способом подземным выщелачиванием на месторождениях золота // Подземное и кучное выщелачивание урана, золота и других металлов. - М.: Издательский дом «Руда и металлы». 2005. Т. 2. С. 202-210.

3. Зеленое В.И. Методика исследований золото- и серебросодержащих руд. -М.: Недра, 1989.

4. Камнев Е.Н., Смагин М.К., Пименов М.К., Мосинец В.Н. Об использовании опыта ВНИПИ промтехнологии для совершенствования скважинного подземного выщелачивания урана // Подземное и кучное выщелачивание урана, золота и других металлов. — М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2005. Т. I.С. 23-35.

5. Седельникова Г.В. Практика кучного выщелачивания золотосодержащих пород // Горный журнал. 1996. № 1-2. С. 122-125.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УРЛЯДИНСКОЙ ТОЛЩИ КУМАКСКОГО РИФА (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Пантелеев В.С., Пантелеева А.В., канд. геол.-минерал. наук, доцент
Тюрин А.М., канд. геол.-минерал. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В рамках изучения перспектив нефтегазоносности Южного Урала в 2022 году выполнен рекогносцировочный геологический маршрут на Кумакский риф.

Кумакский риф (Рис. 1) (Новоорский район Оренбургской области) находится в Восточно-Магнитогорской структурно-формационной зоне Южного Урала в северной части листа М-40-XII (Ясный) масштаба 1:200000 [1]. На геологической карте локализован в зоне развития отложений урлядинской толщи (D_2ur) (Рис. 2), которая подстилается александринской (D_2al) толщей, перекрывается шумилинская (D_3-$C_1šm$) (Рис.3).

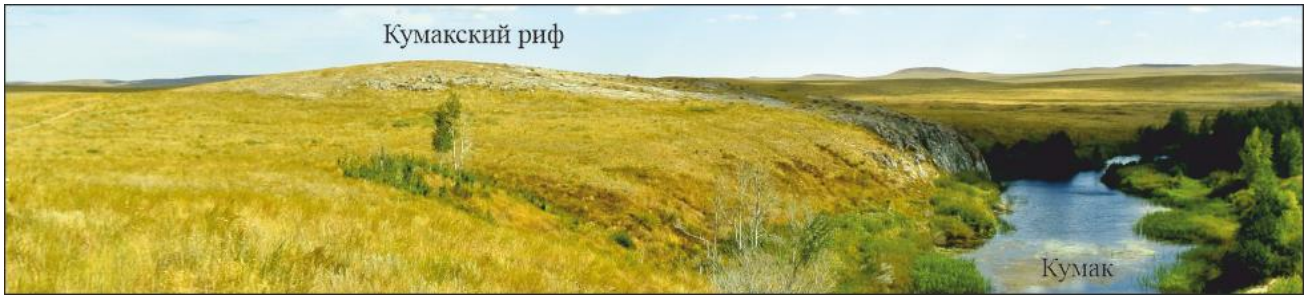


Рис. 1 – Кумакский риф (координаты: 51°31'77" N, 59°44'14" E). Вид с юга-запада

Шумилинская толща (D_3-$C_1šm$) мощностью до 600 м представлена трахиандезитами, трахидацитами, их туфами, туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, известняками. Её породы с размывом залегают на породах урлядинской толщи [1].

Урлядинская толща представлена туфами кислого, смешанного состава, кремнистыми туффитами сургучно-красного цвета, тефроидами, алевролитами, песчаниками, углеродисто-глинистыми сланцами, известняками. Лавы развиты незначительно, в основном, в нижней части толщи. По р. Кумак отмечаются серые рифогенные известняки с живетской фауной [1]. Субвулканическая фация урлядинской толщи представлена риодацитами, андезидацитами, габбродиабазами. Общая её мощность 1000 м. Толща согласно залегает на породах александринской (D_2al). Характерной особенностью толщи является наличие в ней биогермов с обильной фауной брахиопод, кораллов, строматопор, гониатитов, тентанулитов.

Александринская толща (D_2al) представлена метабазальтами и их туфами, андезибазальтами, андезитами, дацитами, риолитами, их туфами, туффитами, кремнистыми, углеродисто-кремнистыми сланцами, яшмами. В составе толщи выделяются четыре подтолщи суммарной мощностью до 2800 м.

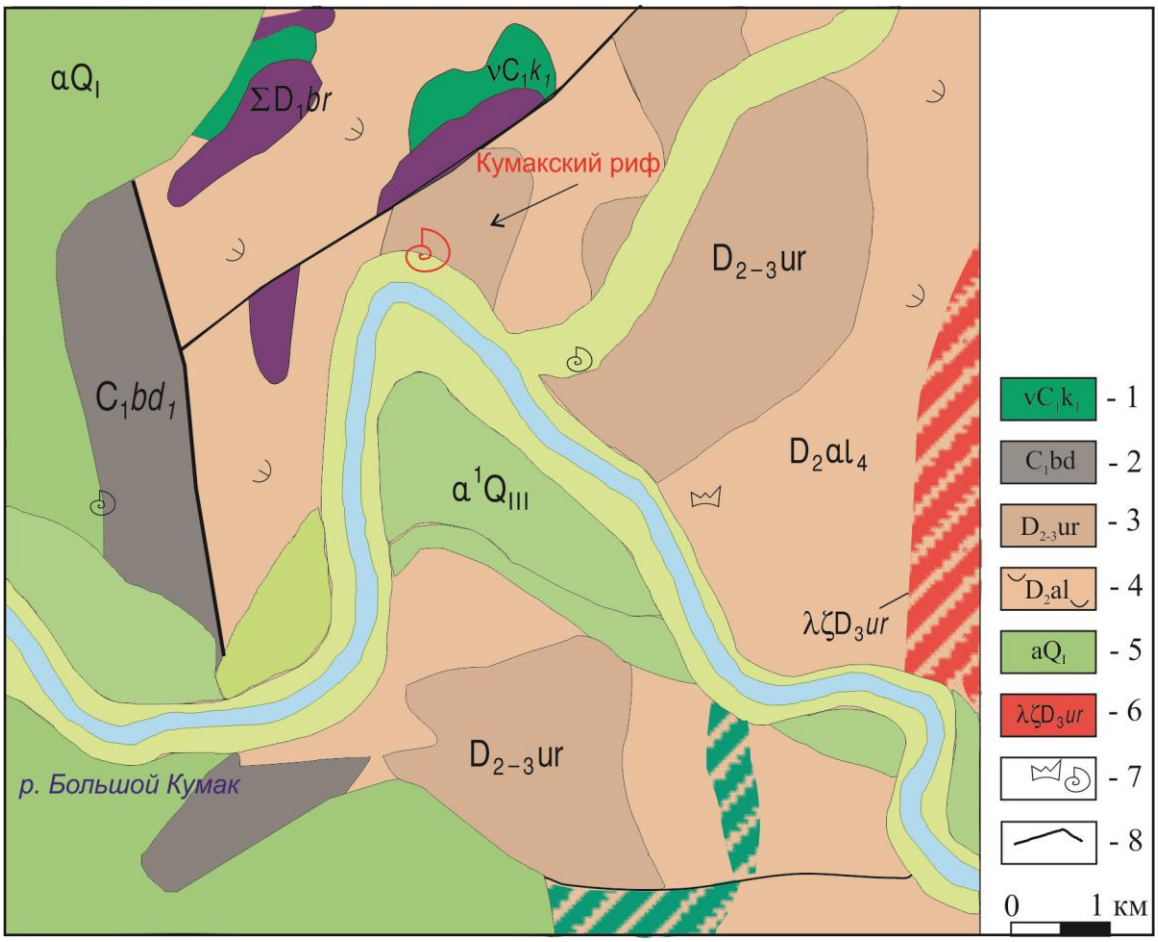


Рис. 2 – Фрагмент геологической карты листа M-40-XII (Ясный) масштаба 1:200000[Лисов, 2015] (с упрощениями)

1 – куйбасовский комплекс габбро-диорит-гранитовый; 2 – брединская свита; 3 – урлядинская толща; 4 – александринская толща; 5 – аллювиальные отложения реки; 6 – урлядинские субвулканические тела; 7 – морская фауна; 8 – разломы.

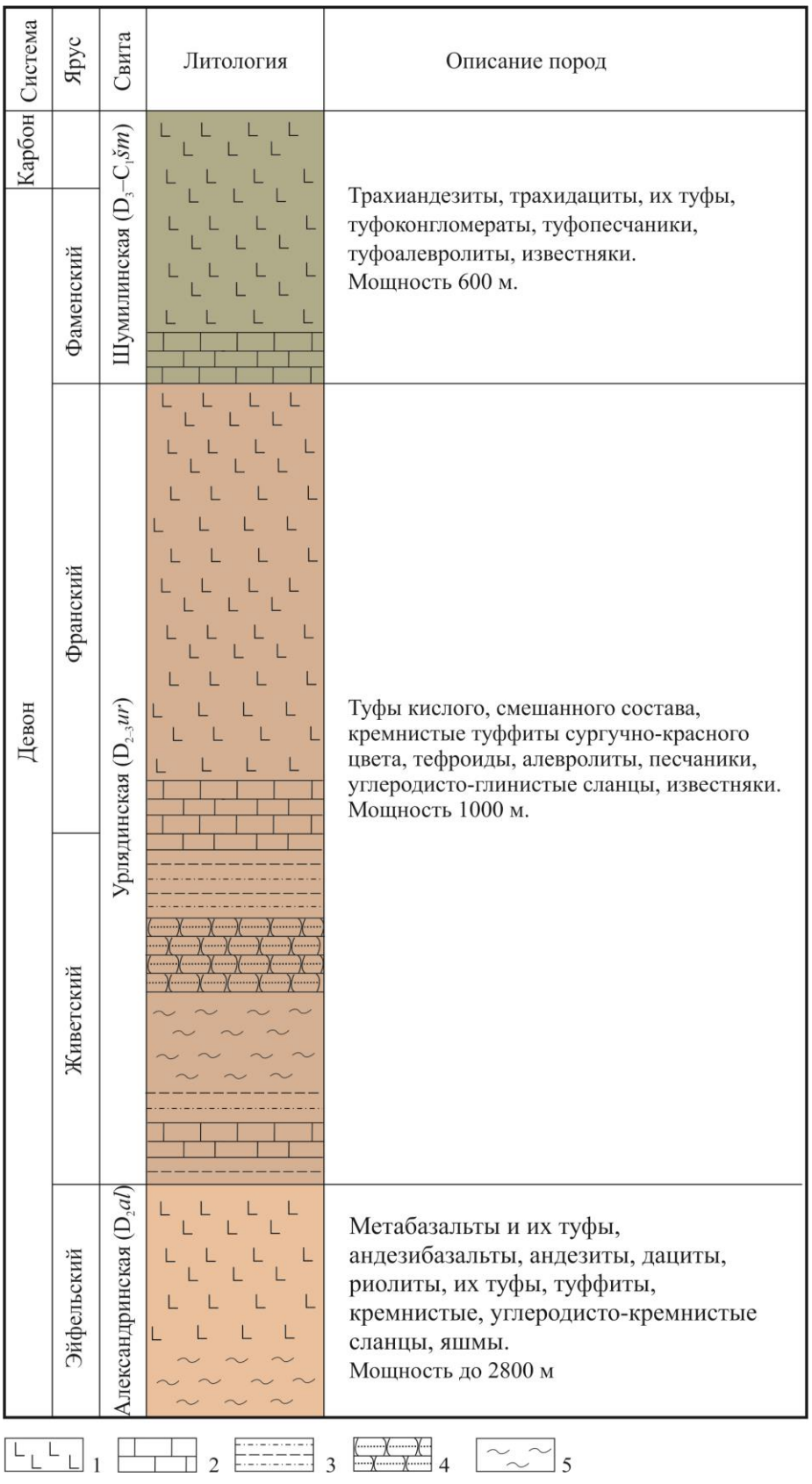


Рис. 3 – Кумакский риф. Литолого-стратиграфический разрез

1 – вулканогенные породы; 2 – известняки; 3 – алевролиты; 4 – песчаники; 5 – углеродистые и кремнистые сланцы.

В известняках, слагающих рифовую постройку, чётно выражена система трещин, залеченных кальцитом (Рис. 4). Их ширина – от доли миллиметра до 2-3 см. Относительно широкие трещины имеют субмеридиональное (доминируют) и субширотное направления. Самые узкие трещины имеют направление С-В – Ю-З. В обрыве видно, что трещины субвертикальные. В 200 м к западу от выходов известняков рифа обнажены яшмокварциты предположительно александринской толщи (Рис. 5).

Геологическая позиция Кумакского рифа характеризует один из этапов тектонического развития Южного Урала. Этапы его развития характеризует и система трещин в известняке. С этих позиций рекомендуется выполнить комплексное изучение рифа и его геологической позиции. Но главное направление изучения Кумакского рифа – это оценка перспектив нефтегазоносности этих локальных объектов в центральной части Магнитогорского прогиба, где отложения среднего и верхнего девона залегают на глубинах 2-5 км.

Рис.4 – Кумакский риф. Система трещин на поверхности известняка. Вид с юга

Рис. 5 – Яшмокварциты александринской толщи (D_2al)

Список литературы

1. Лисов А.С., Абрамович В.В., Алексеева Г.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200000. Издание второе. Серия Южно-Уральская. Лист M-40-XII (Ясный), M40-XVIII (северная часть). Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015. 201 с.

РЕСУРСЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Переселкова З. Ю., канд .ист.наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В течение всего периода рыночных преобразований в нашей стране наблюдалась ярко выраженная межрегиональная дифференциация на всех уровнях социально-экономической сферы, включая сельские районы, что привело к ослаблению механизмов межрегионального экономического и социального взаимодействия. Если рассматривать развитие территории Российской Федерации в целом, то можно обнаружить наличие нескольких крайне негативных факторов для сельской местности, среди которых:

– пространственная поляризация расселения, а именно многолетний процесс стягивания населения из сельской периферии к более крупным центрам и в пригороды при весьма разреженной сети населённых пунктов и низкой плотности населения;

– слаборазвитая инфраструктура (транспортная, производственная, социальная);

– устойчивая депопуляция в большинстве регионов страны;

– более высокая концентрация человеческого и экономического капитала в крупных городских агломерациях;

– низкая мобильность домохозяйств российской деревни, обусловленная низкими доходами.

Неравномерность развития экономики и социальной сферы на территории России является сегодня серьезной проблемой. Политика, направленная на поддержку развития отдельных «точек роста» по стране, привела к тому, что в агломерациях и крупных городах сосредоточено более 70 млн. человек, что составляет более половины населения страны. Такое размещение населения и ресурсов представляет прямую угрозу национальной территориальной безопасности в силу особенностей пространственного развития России и вымывания человеческих, экономических и социокультурных ресурсов из региональной, прежде всего сельской, периферии [1, с. 23].

В России традиционно сельские территории играют важную роль в экономическом и социальном развитии страны, так как обладают значительным ресурсным потенциалом (природным, демографическим, экономическим, этнокультурным). Однако, для достижения устойчивого развития и повышения качества жизни населения необходимо более эффективное использование этих ресурсов. С 1960-х годов в мире начали обсуждать проблему устойчивого развития села в широком аспекте, вызванную дефицитом трудовых ресурсов,

ухудшением окружающей среды, социальной дифференциацией, продовольственными проблемами и этническими конфликтами. На сессии ФАО (Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций) в Риме в 1996 году была поставлена задача достижения устойчивого уровня производства продовольствия, который обеспечит национальную продовольственную безопасность. Для этого сельское хозяйство должно быть устойчивым в агрономическом, экологическом, микро- и макроэкономическом аспектах. Устойчивое развитие является интегральной оценкой общественного развития по экономическим, социальным и экологическим критериям. В 1996 году Президентом РФ был подписан Указ «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», которым предусматривался последовательный переход к устойчивому развитию, обеспечивающему решение социально-экономических проблем и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и в интересах будущих поколений [2].

За последние 20 лет были предприняты многочисленные попытки реализации «программно-целевого подхода» к развитию российского села и увеличению его ресурсного потенциала. В период 2003–2013 годов это федеральная целевая программа (далее ФЦП) «Социальное развитие села до 2013 года», с 2014 по 2019 год действовала ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года», в 2019 году была утверждена государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» на период 2020-2025 гг., приоритетами которой названы создание условий для обеспечения доступным и комфортным жильем сельского населения, создание и развитие инфраструктуры на сельских территориях, развитие рынка труда (кадрового потенциала) на сельских территориях [3]. В рамках данной программы планировалось сохранение доли сельского населения в общей численности населения России на уровне не менее 25,3 %, повышение среднемесячных располагаемых доходов сельских домохозяйств до 80 % от уровня городских и увеличение доли благоустроенных жилых помещений в сельских населенных пунктах до 50 % от общей площади жилых помещений. Общий объем финансирования мероприятий, предусмотренных данной программой, составляет около 2,3 трлн. рублей. В 2021 году было выделено 39,7 млрд. рублей для реализации программы, включая дополнительные 10,7 млрд. рублей. Эти средства были направлены на развитие инфраструктуры и сельскую ипотеку. В 2022 году финансирование программы достигло 40,7 млрд. рублей и было использовано для благоустройства сельских территорий, создания комфортной среды для жизни и работы на сельских территориях и субсидирования ранее выданных кредитов по сельской ипотеке. Программа предусматривает качественные преобразования путем реализации «преимуществ сельского образа жизни» [4].

Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 г. № 151-р, предлагает выделять на субфедеральном уровне по характеру освоения и сельскохозяйственного

профилирования, потенциалу и ограничениям сельского развития четыре типа регионов:

– регионы с преимущественно аграрной специализацией сельской местности, благоприятными природными и социальными условиями её развития;

– регионы с полифункциональной сельской экономикой, сельским хозяйством пригородного типа и благоприятными социальными условиями развития сельской местности;

– регионы с неблагоприятными социальными условиями развития сельской местности и обширными зонами социально-экономической депрессии;

– регионы со слабой очаговой освоенностью сельской местности и неблагоприятными природно-климатическими условиями её развития.

В Оренбургской области сегодня также реализуется государственная программа по комплексному развитию сельских территорий. На начало 2019 года в сельских территориях Оренбургской области водопроводом оборудовано было 74 % жилищного фонда, водоотведением – 61 %, отоплением – 98 %, газом – 97,7%, горячим водоснабжением – 44 %. Начиная с 2020 года на реализацию мероприятий программы было направлено 1,7 млрд. рублей бюджетных средств, в том числе 1,1 млрд. рублей из федерального бюджета и привлечено из внебюджетных источников 106,4 млн. рублей. В состав программы включены мероприятия по развитию автомобильных дорог в сельской местности. За три года в Оренбуржье построено 8,17 км автомобильных дорог (освоено 437 млн. рублей, в том числе 220,8 млн. рублей из федерального бюджета). Есть возможность в рамках программы улучшить жилищные условия сельским жителям. К 2023 году получили социальные выплаты на строительство и приобретения жилья 153 семьи (освоено 128,5 млн. рублей бюджетных средств). Еще один инструмент для улучшения жилищных условий – льготная сельская ипотека. За 2020-2022 годы жилищные условия с помощью сельского ипотечного кредитования улучшили 3 419 семей, вложив 6,9 млрд. рублей (средний размер одного кредита составил порядка 2 млн. рублей) [5]. Предполагается до 2025 года улучшить жилищные условия более 400 сельских семей, реализовать 58 общественно значимых проектов по благоустройству сельских территорий.

Главный ожидаемый результат от действия программы это прекращение оттока населения из села, стабилизация численности сельского населения на уровне 779,5 тыс. человек (показатель 2019 года), поскольку его сокращение с 2000 года составило 159,5 тысяч человек. Наиболее ярко это видно по количеству числа обучающихся детей в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования на селе. В 2000 году число учащихся по Оренбургской области составляло 172,1 тыс. человек, в 2018 году – 89,8 тыс. человек, т.е. сократилось почти вдвое [6]. Данные статистики показывают, что остановить сокращение сельского населения пока не удается. На 1 января 2023 года сельское население в Оренбургской области составляло 739,2 тысяч человек, т.е. сократилось по сравнению с 2019 годом на 40 тысяч человек [7].

Вопреки тому, что в данных правительственных постановлениях декларируются актуальные цели и задачи, выделяются значительные финансовые ресурсы для их реализации, обстановка в социально-экономической сфере села остаётся неблагоприятной, вызывает большую тревогу и озабоченность. Уровень и качество жизни в сельской местности значительно отстают от городских показателей, что приводит к углублению социально-экономических различий внутри регионов и между ними. Бедность и безработица чаще всего концентрируются именно в сельских поселениях, а жилищный фонд этих территорий остается в значительной степени неблагоустроенным. Политика так называемой «оптимизации» сети учреждений социальной сферы села привела к массовому закрытию малокомплектных сельских школ, детских садов, клубов, библиотек, медицинских учреждений, не восполняемому вводом новых объектов. Неравномерность жизненных условий в разных регионах оказывает негативное влияние на демографическую ситуацию в сельской местности. За последние пять лет население сельской местности уменьшилось на полмиллиона человек за счет естественной убыли и на 200 тысяч человек за счет миграции. Отток населения наиболее ярко проявляется в Дальневосточном и Приволжском федеральных округах [8, с.15, 204].

Один из важных аспектов устойчивого развития сельских территорий заключается в продвижении малого бизнеса, включая фермерские хозяйства, и сельскохозяйственную кооперацию. Если говорить о поддержке государства в этой области, то можно выделить ряд целевых программ. Так в период с марта 2012 г. по 17 апреля 2017 г. действовали утвержденные приказом Минсельхоза России целевые программы ведомства «Поддержка начинающих фермеров» и «Развитие семейных животноводческих ферм». Финансирование программ осуществлялось за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и фермеров - участников программы. Максимальный размер гранта «Поддержка начинающим фермерам» составлял 3 млн. рублей, а на развитие семейных животноводческих ферм – 30 млн. рублей (при условии софинансирования фермерами 40% своего проекта). Выделенные деньги могли быть потрачены на приобретение земельных участков, разработку проектной документации, строительство и ремонт зданий и объектов, подключение к инженерным сетям, приобретение животных, техники и оборудования. Отбор участников осуществлялся конкурсными комиссиями, в которых представлены государственные и муниципальные служащие, агропромышленные компании, ассоциации фермеров и другие организации. За период 2012-2016 гг. на поддержку начинающих фермеров из федерального бюджета было выделено 12,9 млрд. руб., на развитие семейных животноводческих ферм 10,9 млрд. руб. Гранты получили 15 497 начинающих фермеров и 4150 глав крестьянских (фермерских) хозяйств, построивших животноводческие фермы. За период 2012-2023 гг. в Оренбургской области было предоставлено 727 грантов на общую сумму 2,8 млрд. рублей, в том числе 518 грантов начинающим фермерам на сумму 999 млн. рублей, 188 гранта на развитие семейных ферм на сумму 1

млрд. 621,4 млн. рублей, 16 грантов кооперативам на 120,3 млн. рублей, 3 гранта «Агропрогресс» на сумму 42,5 млн. рублей [9].

Одним из популярных направлений раскрытия экономического потенциалы сельских территорий сегодня выступает агротуризм. Можно отметить значительный исследовательский интерес к практикам сельского туризма1. Сегодня многие российские фермеры, сельхозкооперативы и хозяйства осваивают агротуризм как дополнительный канал сбыта своей продукции, при снижении транспортных расходов и посредников. В тоже время о продукции узнают больше людей, а заработать можно еще и на услугах для туристов: организации экскурсий и мастер-классов, питания и ночевки. Наибольшей популярностью у туристов пользуются, по информации Минсельхоза, сыроварни, винодельни, монопрофильные фермы с гостевыми домиками и рыбалкой. В регионах развиты этические фермы с гастрономическими изысками, погружением в традиции и культура народа, экскурсиями на различные объекты. Больше всего таких проектов реализовано в республиках Бурятия, Удмуртия, Саха-Якутия, Татарстан, Башкортостан, а также в Забайкальском крае. Меньшей популярностью пользуются пчеловодческие хозяйства, рыбоводческие и ягодоводческие хозяйства вследствие сезонности в оказании услуг.

С 2022 года Минсельхоз России реализует грантовый конкурс «Агротуризм», который составляет от 3 до 10 млн. рублей в зависимости от доли инвестирования в проект его инициатором. Претендовать на максимальную сумму смогут предприниматели, вложившие не менее 25% в проект собственных средств. Считается, что с помощью гранта предприниматели могут расширить свой бизнес и получить дополнительный доход за счет альтернативного канала сбыта продукции. Вместе с тем появление в регионах новых туристических объектов будет способствовать повышению привлекательности сельских территорий и их устойчивому развитию [10]. В 2024 году получили поддержку от Минсельхоза России в виде гранта на развитие агротуризма два проекта от Оренбургской области по 10 млн. рублей каждый. Проект Плотникова Н.Е. «Клуб активного отдыха и спокойной рыбалки «КОИ», который предусматривает организацию на территории Новосергиевского района и Сорочинского городского округа круглогодичного туристического потока и предоставление туристических услуг путем создания современной инфраструктуры размещения гостей и развлечений с сельским колоритом. Для обеспечения разнообразного досуга отдыхающих будет создан комплекс услуг в зависимости от времени года: посещение животноводческого комплекса и общение с животными; конные прогулки; рыбалка; купание в пруду; аренда туристического и спортивного оборудования; экскурсии на квадроциклах/снегоходах; сбор целебных трав, ягод, грибов; участие в мастер-классах и дегустации продукции. Проект Ерма-

[1] Щенникова О.Н. Тенденции развития агротуризма в Оренбургской области // Новое слово в науке: перспективы развития. -2016.-№2(8). –С.. 257-277.; Оборин М.С. Устойчивое развитие аграрного туризма на основе использования потенциала сельских территорий // Сервис plus. -2018. –Т.12. -№1. –С. 46-55.; Евграфова Л.В. Оценка вклада агротуризма в экономику региона // Экономика сельского хозяйства России. -2022. -№12. –С. 13-16.; Зорков В.С. Агротуризм как одна из форм повышения привлекательности сельской территории // Теоия и практика мировой науки. -2023. -№8. –С. 39-42. и др.

ковой Н.М. «Усадьба Заилечье – здесь зарождалась история!» будет реализован на территории Соль-Илецкого района (с.Тамар-Уткуль). На живописной территории, вдали от городской суеты. рядом с р. Илек, будет расположена усадьба «Заилечье», включающая гостевой дом, беседки, баню, мангальную зону, качели. Для туристов, интересующихся историей, будут предусмотрены экскурсии с посещением курганов сарматов, которые располагаются вблизи от усадьбы. Для туристов желающих отдохнуть активно будут предложены конные и велопрогулки, в зимнее время – лыжи, коньки, санки, тюбинги [11].

В настоящее время разработка эффективной долгосрочной политики государства по устойчивому развитию сельских территорий приобретает особую важность в социально-экономических условиях. Чтобы обеспечить устойчивое развитие российского села, необходимо создавать новые организационно-экономические механизмы не только комплексного развития сельских территорий, но и прежде всего ориентированные на прагматичное использование бюджетных ресурсов всех уровней с проработкой научно обоснованной концепции социально-экономического планирования и прогнозирования развития села, которая должна учитывать экономические, социальные и экологические аспекты. Эта концепция должна быть основана на индивидуальных потребностях каждой сельской территории России, учитывая ее многовекторную региональную дифференциацию.

Если рассматривать эволюцию программ развития сельских территорий, то можно увидеть, что они в основном ориентированы на инфраструктурный аспект. Изменился и принцип выбора сельских территорий для социального развития – теперь предпочтение отдается местам реализации крупных инвестиционных проектов (точкам роста), а не тем, где больше всего нужна социальная поддержка. Кроме того, программы часто страдают несоответствием целей и ресурсов, а также недостатком финансирования в процессе реализации по сравнению с изначально заданными параметрами.

Список литературы

1. Ильин, И. Е. Современное российское село: реформы и повседневность / И. Е. Ильин. – Чебоксары: Чувашский государственный институт гуманитарных наук, 2014. – 270 с.

2. Указ Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 440 «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию». – URL: https://base.garant.ru/1548498/. – (дата обращения: 30.12.2023).

3. Постановление Правительства РФ от 31.05.2019 N 696 (ред. от 31.07.2023) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Комплексное развитие сельских территорий" и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_326085/ab34d0cbcfd70d6190f7068a323d0b2916228175/ /. – (дата обращения: 28.12.2023).

4. Постановление Правительства РФ от 31 мая 2019 г. N 696 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Комплекс-

ное развитие сельских территорий" и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) – URL: https://base.garant.ru/72260516/. – (дата обращения: 15.12.2023).

5. Денис Паслер провел совещание по реализации госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий» // Министерство сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области – URL: https://mcx.orb.ru/presscenter/news/108231/. – (дата обращения: 20.12.2023).

6. Постановление Правительства Оренбургской области от 18.12.2019 № 940-пп «Об утверждении государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий Оренбургской области»» – URL: https://www.orenb-gov.ru/doc/84014/. – (дата обращения: 20.12.2023).

7. Население Оренбургской области // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области – URL: https://56.rosstat.gov.ru/folder/26298/. – (дата обращения: 21.12.2023).

8. Демографический ежегодник России. 2021: Стат.сб./ Д 31 Росстат. - М., 2021. – 256 с.

9. Грантовая поддержка фермеров помогает создавать рабочие места на селе и способствует развитию сельхозпроизводства // Министерство сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области – URL: https://mcx.orb.ru/presscenter/news/142752/. – (дата обращения: 4.01.2024).

10. Минсельхоз выбрал первых получателей гранта «Агротуризм» // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – URL: https://mcx.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-vybral-pervykh-poluchateley-granta-agroturizm/. – (дата обращения: 6.01.2024).

11. Подведены итоги конкурсного отбора на предоставление в 2024 году гранта «Агротуризм» // Министерство сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области – URL: https://mcx.orb.ru/presscenter/news/119470/. – (дата обращения: 6.01.2024).

МИРОВОЙ ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОГЕОСИСТЕМ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент,
Пономарева Г.В., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Петрищева Н.В., канд. геогр. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Изучение техногенных ландшафтных комплексов, сложившихся в результате разработки месторождений металлических полезных ископаемых в настоящее время характеризуется все возрастающей популярностью. Одна из причин заключается в возможности получения из извлеченных отвальных комплексов разнообразные микроэлементы, интерес к которым прежде в соответствии с технологическим уровнем развития промышленности был сравнительно слабым. Другое направление исследований техногенных ландшафтов рудных месторождений, по-прежнему, основано на необходимости рекультивации земель и вовлечению их либо в городское строительство, поскольку они часто располагаются в пределах населенных пунктов, либо крайне неблагоприятным уровнем экологической обстановки, формируемой токсичной средой карьерно-отвальных комплексов и шламохранилищами.

Зарубежными исследователями общемировая площадь добычи полезных ископаемых оценивается в 57 000 км^2 на 2020 год [1]. Сюда не относятся территории отработанных месторождений, для которых экологическая опасность, проблемы рекультивации и переработки отходов, представляют общераспространенное явление. Международные стандарты рекультивации техногенных ландшафтов (Mine Site Restoration Standards, MSRS) предусматривают их восстановления до уровня квазинатуральных ландшафтных геосистем.

Среди ученых, проявляющих наибольший интерес к изучению геохимических аномалий и их связи с минерализацией, образуемой в связи с размывом месторождений, выделяются ученые Китая [2]. Они разработали метод комплексного анализа геохимического ландшафта с использованием топографических данных, выделения границ водосборных дренажных систем, составлением цифровой модели рельефа и многолетнему мониторингу количества осадков. Эти факторы использовались при оценке молибден-полиметаллических аномалий речных отложений, идентификации месторождений.

Другим направлением, которое касается изучения техногенных геосистем и разработки оптимальных путей их восстановления до естественного состояния, является исследование как видового состава растительности, так и ее пространственной структуре на уровне сформировавшихся сообществ. На примере Шендунского угольного бассейна подчеркивается, что растительные сообщества, предшествовавшие процессу угольных разработок оказались более устойчивыми к техногенным воздействиям, чем те, которые сложились к концу пе-

риода мониторинговых наблюдений - 1990-2020 гг. [3]. Очевидно, что роль растительности в трансформации техногенных геосистем с оптимальными экологическими свойствами является пока недооцененной. Основным накопителем поступающих типоморфных для ландшафтов медноколчеданных месторождений элементов являются почвы, что обуславливает максимальные концентрации в ветоши, а также в разнотравье [4]. Также как и в Китае (провинция Шаньдун) в Башкирском Зауралье (Сибай) к растениям концентраторам серы относится полынь.

Для оценки формирования техногенных ландшафтов медноколчеданных месторождений чрезвычайно важным является исследование техногенных почв и почв природных ландшафтов, геохимически сопряженных с техногеосистемами. Отмечается радиальный и резкоконтрастный характер концентрации серы преимущественно в верхних профилях почв с кислой и сильнокислой реакцией pH [5]. Однозначные тренды концентраций поллютантов в почвах не выявляются, но фиксируется их зависимость от изменчивости погодных условий [6].

В России проблемы реабилитации ландшафтов медноколчеданных месторождений наиболее широко представлены в Уральском регионе. Предлагается выщелачивание илов шламовых прудов с получением до 24 элементов, засыпка выработанных карьеров отвальными породами, выщелачивание вмещающих пород и некондиционных руд с извлечением ценных элементов, производство строительных материалов, заполнение шламов в специальные геотрубы [7]. Достаточно широко охвачена различными исследованиями проблема формирования ландшафтно-геохимических аномалий техногенного происхождения [8, 9]. Это проявляется как в высоких концентрациях меди и цинка (в сотни раз, превышающих ПДК), свинца и хрома (превышение ПДК в десятки раз), так и в инициации техногенного выветривания, выщелачивания при аккумуляции оксида серы [10].

Чрезвычайно интересным является подход, при котором отвалы приобретают заданные технологические свойства, и происходит распределение пород по заданным отвалам и хвостохранилищам. Распределение микроэлементов по отвалам позволяет отойти от прежнего сваливания самых различных пород и перейти к "умной" переработке отходов. Такой подход позволяет наметить экологически программируемую переработку отходов. Установлено [11], что для вторичного минерагенеза техногенных месторождений важны параметры действующих хвостохранилищ и исходного минералогического состава отходов горного производства.

Вторичное минералообразование является неотъемлемым процессом, сопровождающим формирование техногенных геосистем медноколчеданных месторождений. Считается, что данный процесс может быть тесно связан с типом колчеданных месторождений [12]. Например, для месторождений кипрского типа, связанным с вулканогенными офиолитовыми массивами, (к ним относятся Летнее и Осеннее месторождения в Оренбургской области) характерно образование вторичных минеральных комплексов из сульфатов меди, железа и маг-

ния. Илы карьерных озер, напротив, обогащены сульфатами кальция, натрия и алюминия [13].

Как известно, процессы формирования главных типов техногенно-минеральных месторождений Урала, связанны с добычей полезных ископаемых, их металлургическим переделом, химическим и энергетическим производством. Существующая типология техногенных месторождений Урала включает их характеристику, особенности строения и состава, которые определяют направления использования техногенно-минерального сырья [14].

В Казахстане исследование формирования техногогенных ландшафтных комплексов показало, что процессы техногенеза носят линейно-локальный характер и охватывают только нижние уровни организации ландшафтных геосистем - фации и урочища, образуя одну из характерных форм – техногенные пустоши [15].

Таким образом, техногенные ландшафты, сформировавшиеся на рудных месторождениях, с одной стороны рассматриваются как техногенные месторождения, включающие ряд ценных элементов, которые могут использоваться современной промышленностью, а с другой - в качестве источника крайне негативного экологического воздействия на прилегающие населенные пункты, требующие немедленной рекультивации для нормализации состояния окружающей среды.

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. Young R., Gann G.,Walder B., Liu J., Cui W., Newton V., Nelson C., Tashe N., Jasper D., Silveira F., Carrick P., Hägglund T., Carlsén S., Dixon K. International principles and standards for the ecological restoration and recovery of mine sites. //Restoration Ecology. 2022. - V. 30. - p.13771.

2. Haicheng W., Yuan Z., Cheng Q., Zhang Sh., Sadeghi B. Geochemical anomaly definition using stream sediments landscape modeling. // Ore Geology Reviews. 2022 - V. 142. - p.104715.

3. Wu Q., Xu H., Yang Y., Hou H., Mi J., Wang X., Pei Y., Zhang Sh. Identifying structure change of vegetation under long-term disturbance in the Shendong mining area. //Environmental Earth Sciences. 2023 – V.82. – DOI 10.1007/s12665-023-11005-y.

4. Воздействие природных и антропогенных факторов на элементный состав растений Башкирского Зауралья / М. Г. Опекунова, В. В. Сомов, Ю. С. Сокульская [и др.] // Биосфера. – 2015. – Т. 7, № 2. – С. 181-198.

5. Шабанов, М. В. Сера в геохимически сопряженных ландшафтах Соймоновской долины(Челябинская область) / М. В. Шабанов // Известия Уральского государственного горного университета. – 2021. – № 1(61). – С. 118-126. – DOI 10.21440/2307-2091-2021-1-118-126.

6. Опекунова, М. Г. Загрязнение почв в районе воздействия горнорудных предприятий Башкирского Зауралья / М. Г. Опекунова, В. В. Сомов, Э. Э. Папян // Почвоведение. – 2017. – № 6. – С. 744-758. – DOI 10.7868/80032180X17060089.

7. Рыбникова Л.С., Рыбников П.А., Наволокина В.Ю. Реабилитация техногенного образования заброшенных месторождений медного колчедана на примере Левихинского рудника (Средний Урал). // Вестник Томского политехнического университета. Geo Assets Engineering, 2023, том 334, № 8, - с. 137-150.

8. Янин, Е. П. Экологические последствия разработки месторождений цветных и редких металлов. Аналитический обзор / Е. П. Янин // Экологическая экспертиза. – 2020. – № 1. – С. 2-82. – DOI 10.36535/0869-1010-2020-01-1

9. Влияние разработки Сибайского месторождения (Южный Урал) на трансформацию потока металлов в подчиненных ландшафтах / А. Ю. Опекунов, М. Г. Опекунова, В. В. Сомов [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2018. – № 1. – С. 14-24.

10. Линник, В. Г. Деградация природных ландшафтов и химическое загрязнение в ближней зоне влияния Карабашского медеплавильного комбината / В. Г. Линник, В. Ю. Хорошавин, О. А. Пологрудова // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2013. – № 4. – С. 105-114.

11. Gorbatova E., Ozhogina E., Ryl’nikova M., Radchenko, D.. Mineralogical Features of Chalcopyrite and Sphalerite in Copper–Pyrite Ore Tailings in the Light of Prospects for the Purposeful Formation of Man-Made Deposits. // Journal of Mining Science. 2018 - V. – pp. 54. 858-867. - DOI 10.1134/S1062739118054987.

12. Медноколчеданные месторождения Урала : Условия формирования / [В. А. Прокин, К. С. Иванов, В. А. Маслов и др.; Отв. ред. С. Н. Иванов, В. А. Прокин]; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние. - Екатеринбург : Ин-т геологии и геохимии, 1992. - 306 с.

13. Antivachis D., Chatzitheodoridis E., Skarpelis N., Komnitsas, K.. Secondary Sulphate Minerals in a Cyprus-Type Ore Deposit, Apliki, Cyprus: Mineralogy and Its Implications Regarding the Chemistry of Pit Lake Waters. // Mine Water and the Environment. 2016 – V.36. – DOI 10.1007/s10230-016-0398-0.

14. Макаров, А. Б. Главные типы техногенно-минеральных месторождений Урала: условия формирования, особенности состава и направления использования / А. Б. Макаров // Известия Уральского государственного горного университета. – 2007. – № 22. – С. 61-68.

15. Проблемы изучения антропогенных модификаций геосистем в республике Казахстан / К. М. Джаналеева, Г. Я. Барышников, Р. А. Каратабанов, Т. В. Назарова // География и природопользование Сибири. – 2018. – № 25. – С. 67-81.

ДОБЫЧА АСБЕСТА НА УРАЛЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНОГЕННУЮ СИСТЕМУ

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

Асбест в России был найден в 1720 году на Среднем Урале вблизи города Невьянска. Предприимчивый горнопромышленник Никита Демидов организовал добычу минерала, названного «горный лен» (Рисунок 1).

Асбестом именуется группа волокнистых минералов, которые способны расщепляться на самые тонкие гибкие волокна. Асбест имеет различный химический состав, согласно которому он относится к классу водных силикатов магния, железа, частично кальция и натрия. Кроме того, асбест также классифицируется по минералогии, признакам и кристаллической структуре на хризотил-асбест и амфибол-асбест. Из волокон этого минерала умельцы вязали изысканные перчатки для богатых дам, изготавливали ткань и одежду для рабочих металлургических заводов. [1]

Рисунок 1 – «Горный лён», асбест

В 1722 году Никита Демидов подарил скатерть из асбеста российскому императору Петру I и всем присутствующим на приеме продемонстрировал её уникальное свойство - негорючесть. Однако в связи с отсутствием большой выгоды добыча асбеста продолжалась чуть более 20 лет, до 1742 года, хотя интерес к этому минералу в мире не пропал.

В 1970-е годы Советский Союз вышел на первое место в мире по добыче асбеста. Этот минерал используется в производстве более 3 000 наименований

изделий самого разного назначения благодаря своим уникальным свойствам: высокой адсорбционной способности, упругости, прочности, химической стойкости, высокому коэффициенту трения, огнестойкости, эластичности, радиационной невосприимчивости и др.

В природе самым распространенным является хризотил-асбест. Данный минерал относится к группе серпентина. На его долю приходится 95% производства во всем мире.

Асбест содержится в горных породах, из которых может быть получен путем механической обработки на технологических линиях промышленного масштаба. Такие горные породы называются асбестовыми рудами и являются источником добычи асбеста. Единые требования к асбестовым рудам отсутствуют технологические схемы обогащения на предприятиях, а также заданный сортамент продукции напрямую влияет на технические условия, устанавливаемые на асбестовых месторождениях. [2]

Залежи асбеста представляют собой, так называемые, жилы. Для изъятия асбестовой руды из земных недр используют карьеры или тоннели. Во время ее добычи применяется, в большинстве случаев, открытый способ (Рисунок 2). Однако, метод последовательного дробления руды и отсасывания волокна потоком воздуха, после чего материал попадает на перечистку и классифицируется, также имеет право на существование. Обычно данный метод применяется на обогатительных предприятиях.

Рисунок 2 – Добыча асбеста, карьер

Данный материал нашел свою популярность в производстве термоустойчивых текстильных изделий, которые не поддаются воздействию высоких температур и не сгорают (например, обмотка фитилей), а также фильтров, теплоизоляции, огнестойких красок, наполнителей для пластмасс и асбестоцемента. С его использованием изготавливаются мастики, герметики, замазки, растворы для строительства, буровые и тампонажные растворы, асфальтобетонные смеси

и многое другое. Также асбест может участвовать при производстве фасадных плит, труб, а также кровельных и стеновых изделий.

Научно-технический прогресс играет ключевую роль в развитии асбестовой промышленности, обеспечивая ее эффективность, безопасность и устойчивость на рынке. Также важным аспектом научно-технического прогресса является разработка и использование новых материалов на основе асбеста. [3]

Применение новейших технологий и научных исследований позволяет улучшить процессы добычи, производства и использования асбеста, снизить негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

При добыче полезных ископаемых происходит выбросы вредных веществ в атмосферу, что и приводит к загрязнению окружающей среды, в том числе почвы, воды, воздуха (Рисунок 3). В общем случае можно различать природные и антропогенные (техногенные) источники поступления асбестовых волокон в окружающую среду. К первым относятся горные породы, содержащие асбестовые минералы, которые под воздействием экзогенных процессов могут высвобождаться в окружающую среду.

Рисунок 3 – загрязнение окружающей среды при добыче асбеста

Среди антропогенных источников логично выделить следующие основные группы: 1) источники, связанные с добычей и переработкой асбестовых руд и асбестосодержащих пород; 2) источники, связанные с производством асбестосодержащих материалов, изделий и т.п., а также материалов и изделий, содержащих асбест в виде нежелательных примесей; 3) вторичные источники, в роли которых выступают различные асбестосодержащие материалы, изделия, конструкции, а также материалы, изделия и конструкции, в которых асбест присутствует в виде случайных примесей. [4]

При освоении месторождений асбеста оказывается воздействие на окружающую среду и приводит к следующим изменениям:

1. нарушение природного равновесия;
2. изменение геологических условий;
3. возникновение новых геологических тел;
4. изменение гидрогеологических условий;
5. загрязнение окружающей среды.

Для снижения воздействия на окружающую среду при добыче полезных ископаемых используют следующие методы:

1. применение технологий, снижающих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;

2. применение технологий, снижающих сбросы загрязняющих веществ в воду;

3. применение технологий, снижающих образование отходов.

Исходя из проанализированных данных добычи асбеста производящих влияние на окружающую среду, можно сделать вывод.

Загрязнение окружающей среды асбестовой пылью является одной из актуальных эколого-гигиенических проблем для нашей страны. Это определяет необходимость:

1) широкого развертывания работ по выявлению источников поступления асбеста в окружающую среду, изучению особенностей и установлению закономерностей его распределения в различных компонентах среды и оценке эколого-гигиенических последствий, включая работы по изучению литоэкологичности асбестовых минералов; асбест должен быть в центре внимания экологической минералогии - активно формирующейся в последние годы очень перспективной научной дисциплины;

2) разработки и осуществления на федеральном, региональном и локальном уровнях специальных программ по снижению негативного воздействия асбеста на население;

3) совершенствования нормативно-законодательной базы в области производства и использования асбеста и асбестосодержащих изделий и материалов («Закон об асбесте и асбестосодержащих материалах»).

Поэтому при освоении месторождения необходимо учитывать все возможные последствия преобразования и принимать меры по их минимизации. [5]

Список литературы

1. Галицин В. А. Техногенные геологические системы. - М.: Недра, 1991;
2. Авдохин В.П. Загрязнение асбестом // Гражданская оборона, 1990;

3. Асбест и другие природные минеральные волокна: Пер. с англ.- Женева Москва: ВОЗ-Медицина, 1991;

4. Ванчурова Н.Н., Медведский Е.А., Фраш М.В. и др. Изучение патогенного влияния техногенного загрязнения окружающей среды асбестом и другими промышленными минеральными пылями с помощью экспериментальных моделей // Очерки по экологической диагностике.- Свердловск, 1991;

5. Горная энциклопедия, т. 5.- М.: Советская энциклопедия, 1991.

ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ СТРАТАГЕМЫ: МЕНТАЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ РАКУРС

Любичанковский А.В., канд. геогр. наук, доцент, Поздеев А.О.
Федеральное государственное бюджетное образовательно учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Актуализированная «военная тематика» в российских общественно-географических исследованиях, проанализированная как пролонгированная ретроспектива и идентифицированная к предельно расширительному пониманию содержания «военной географии» А. Г. Дружининым выводит в содержательный предмет своего исследования значимые геокультурные аспекты военного пространства, среди которых особую роль играют ментальные факторы (не находящие отражения ни в какой статистике и нуждающиеся в разработке специального инструментария по их выявлению) [1]. Военно-географические исследования ментальных факторов находятся в тесном взаимопересечении с «геополитизацией» общественной географии, также имеющую тенденцию к расширению своего тематического наполнения.

Стратагема – понятие, заимствованное из китайского военно-политического категориального аппарата, означающее просчитанную последовательность действий, направленную на решение конкретной задачи или достижение неявной цели *с* учётом психологических наклонностей объекта и других особенностей ситуации [2]. В более широком и конкретном значении, содержание этого понятия сводится к стратегическому плану по реализации предельных достижений, которые очерчивают конкретные тактические действия в качестве стратегического фона, некоего образа идеально-должного, к которому надо стремиться и который в явном и неявном виде присутствует в психологическом измерении действующего актора.

В современном дискурсе использования понятия «стратагема» часто делается упор на различных военных и дипломатических хитростях воющих сторон, апеллируя к этимологии этого понятия и его огромного практического применения, прежде всего, в китайской военной истории. Особенно популярен отсыл к древнекитайским военным трактатам «Тридцать шесть стратагем» и «Искусство войны» [3, 4].

В нашем исследовании мы делаем упор на образе результата стратагемы, который выражается в конкретном географическом видении, желании владеть, опираться или использовать то или иное географическое пространство в различных аспектах и иерархиях соподчинения. Полагаю, что целесообразно такой географический ракурс стратагем обозначить как геостратагема. Если посмотреть на географические притязания основных действующих геополитических акторов в современном мире, то можно выявить значительные области интерференции, то есть пересечения (наложения в пространстве) конкурирующих сторон по отношению к одному и тому же географическому пространству, то

есть установить зоны реальной или потенциальной геополитической конфронтации. Ещё одним важным следствием кодификации ключевых стратагем является установление способов, подходов к овладению пространством, что может помочь в выработке дипломатических шагов в области геополитического взаимодействия.

Результаты подобной кодификации выявленных геостратагем можно оформить в следующую схему (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Кодификация основных геостратагем

Основные акторы	Геополитические стратагемы	Зоны интерференции

Воспользуемся информацией, подготовленной в рамках работы семинара «Критика социальных и гуманитарных наук» Жаном Радвани, директором Центра французско-русских исследований в Москве, который представил на русском языке вышедший во Франции тематический атлас «Карты о войне и война в картах». В атласе собраны карты из открытой печати официального, учебного и информационного характера, отразившие в хронологической последовательности, начиная с 20-х годов прошлого века и кончая военными и межнациональными конфликтами на Кавказе первого десятилетия XXI в., неустойчивую геополитическую картину кавказского региона, в которой возникали явные противоречия между официально признанными государственными границами, реальным административным подчинением территорий и политическими претензиями трех основных государств: Грузии, Армении, Азербайджана.[2] На сегодняшний день многое изменилось, однако некоторые выявленные процессы существуют (или могут возобновиться) как пролонгированные тренды.

В качестве очевидного примера можно представить зоны пересечения в геостратагемах Грузии и сопредельных государств. Официально Грузия не заявляет о территориальных претензиях по отношению к своим соседям (за исключением Абхазии и Южной Осетии). Но размещение подобной карты на официальном сайте парламента (см. рис 1) свидетельствует о некоем образе видения будущего, на основании которого может действовать исполнительная политическая власть. На этой карте показана территория, находящаяся в составе Грузии в период существования Грузинской демократической республики с 1918 по 1921 гг., включающая часть территории современной России, Азербайджана, Армении и Турции. Можно диагностировать ситуацию как временно затихшую (например, из-за нехватки ресурсов), но при определенных условиях способную перейти в горячую фазу. Безусловно, аналитические оценки нуждаются в мониторинге и выявлении ключевых трендов по различным политиче-

[2] Жан Радвани. Об использовании карт на Кавказе в XXI веке [электр.] СПбГУ ФСИиН | Лекториум (2) Об использовании карт на Кавказе в XXI веке | Жан Радвани | СПбГУ ФСИиН | Лекториум - YouTube
Дата записи: 12.05.10

ским группировкам в стране и их доступу к реальной политической активности во внешней политике. Наблюдаемая способность действовать не может быть истолкована как реальное намерение предпринять такое действие. Сейчас этой карты нет на официальном сайте парламента Грузии [5].

Рисунок 1 – Карта Грузии в период существования Грузинской демократической республики с 1918 по 1921 гг.

Приведенный пример отражает только один аспект подхода, связанного с возможностью непосредственного включения пространства под юрисдикцию государства. Современные форматы апеллируют к другим подходам использования географического пространства (предполагая овладением только источниками сырья, различных видов экономической зависимости, идеологическую экспансию, выстраивания иерархии соподчинения от транснациональных корпораций и др.).

По утверждению Жана Радвани каждое государство имеет какой-то мифический образ своей территории,[3] который отражает получение желаемой (или мечтаемой) территории для своей страны. Добавим, что этот образ устремлен не только в будущее, но и пытается найти исторический фундамент. Так, историки современных арабских стран, Туниса и Египта, начинают описывать историю своих стран с Карфагена и династий фараонов, а не с исламской

[3] Об использовании карт на Кавказе в XXI веке | Лекториум (lektorium.tv)

экспансии арабов VII в. Такой подход находит отражение в политической риторике.

Для выявления основных геополитических стратагем современного мира необходим широкий корпус аналитических данных с обязательным отражением ретроспективы, выявлением многообразия видения будущего в различных политических кругах и маргинализованных сообществах, с широким применением разведывательной аналитики (что может быть предметом специальной работы служб внешней разведки).

Общие установки в анализе основных геополитических стратагем современного мира в контексте ментально-географической интерпретации, исходят из следующих условий:

- основные акторы геополитического взаимодействия формируются «поверх» и «под» военными и экономическими блоками (НАТО, БРИКС, ОДКБ и т.д.). Это с одной стороны цивилизационные массивы (например, интеграция арабского мира), а с другой персонализированные группы внутри стран (отдельные партии и группировки). Внутри НАТО – страны ЕС и США явно имеют отличные видения геополитической стратегии. Отличается она и по странам ЕС. То есть выявленный географический рисунок имеет свои контуры регионализации.

- ментально-географические социологические измерения осуществляется на основе полевого исследования с помощью фокусированного интервью с респондентами, представляющими различные страты общества, а также методом включенного наблюдения.

Список литературы

1. Дружинин, А. Г. «военная тематика» в российских общественно-географических исследованиях: подходы, тренды, приоритеты / А. Г. Дружинин // Географический вестник. – 2023. – № 1(64). – С. 30-43. – DOI 10.17072/2079-7877-2023-1-30-43.

2. Смолян, Г. Л. Рефлексивное управление - технология принятия манипулятивных решений / Г. Л. Смолян // Труды Института системного анализа Российской академии наук. – 2013. – Т. 63, № 2. – С. 54-61.

3. Малявин В.В. Тридцать шесть стратагем. Китайские секреты успеха. Москва: Белые альвы, 2000.

4. Искусство войны / Сунь-цзы, У-цзы; перевод с китайского, примечания, комментарии Н. И. Конрада. - Москва: Эксмо, 2012. - 480 с.

5. Parliament of Georgia : официальный сайт. – Тбилиси. – URL: https://parliament.ge/en (дата обращения: 25.12.2023). – Текст : электронный.

ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ОТВАЛЬНО-КАРЬЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕДНОКОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В Уральском регионе за длительный период эксплуатации медноколчеданных месторождений накоплено большое количество свыше различных по составу и объемам отвалов, в том числе и в Оренбургской части Южного Урала. Собственниками отвалов являются рудодобывающие компании и муниципалитеты. Следует отметить, что обобщенной и систематизированной информации, как о первых, так и о вторых крайне мало и она носит бессистемный характер.

Актуальность исследований по геохимическому изучению отвально-карьерных комплексов медноколчеданных месторождений связана с той огромной ролью, которую играют цветные металлы (медь, цинк, благородные и др.) в народном хозяйстве, являясь стратегическими видами минерального сырья. Низкая обеспеченность разведанными запасами добывающих и перерабатывающих предприятий, истощение поисково-разведочного задела прошлых лет, снижение доли предварительно оцененных запасов, нерантабельность освоения значительного числа разведанных месторождений при их переоценке по критериям рыночной экономики области, резкое сокращение финансируемых государством геологоразведочных работ, отсутствие долгосрочных прогнозов потребления минеральных ресурсов наряду с уже имеющейся развитой инфраструктурой, особенно в старых, освоенных горнорудных районах области обязывает к изучению отходов, отвалов и других техногенных видов будущего сырья, которые в силу недостаточной изученности пока еще не нашли применения.

В Оренбургской области в настоящее время имеются эксплуатируемые месторождения, законсервированные и отработанные.

Поэтому авторами предприняты исследования отвалов, карьерных вод и растительности Блявинского, Яман-Касинского, Гайского, Барсучий Лог, Джусинского, Летнего и Осеннего месторождений. В результате анализа геохимических проб, отобранных с техногенных ландшафтов, в ряде из них установлены промышленно значимые содержания ряда цветных и редких металлов, поэтому на повестку встает вопрос о возможности использования этих объектов в качестве техногенного сырья и выбора способов и технологий извлечения ценных компонентов.

Обзор литературных данных по изучению возможностей извлечения цветных и благородных металлов из отвалов медноколчеданных месторождений, отходов обогатительных фабрик показывает важность этой проблемы.

Также, эти методы, способы, как оказалось, применимы и для бедных, забалансовых руд, что со снижением качества минерального сырья, а также с усилением требований к охране окружающей среды весьма актуально.

В мировой практике известны способы кучного бактериального выщелачивания меди, чановом выщелачивании упорных (и сульфидных в том числе) концентратов для извлечения меди, цинка, никеля, кобальта и благородных металлов. В работе [6] приведен обзор исследований и практического применения биотехнологий при подземном и кучном выщелачивании указанных выше металлов. Бактериальное чановое выщелачивание используют при вскрытии сульфидных руд и концентратов, в которых благородные металлы присутствуют в тонкодисперсной форме в сульфидных минералах. Последующее извлечение растворенного золота осуществляют с помощью цианирования остатков биоокисления (биогидрометаллургическая технология). В мире работает около 20 промышленных биогидрометаллургических установок настоящее время [1, 6]. В основе метода – использование в окислительных реакциях железо- и сероокисляющих бактерий рода *Thiobacillus ferrooxcidans*, ускоряющих окислительные процессы в рудной массе при наличии в ней кислорода, влаги, солей азота, фосфора, двуокиси углерода и других компонентов среды. При создании соответствующих условий в слое отвалов, хвостов обогащения и т.д. сульфидных руд можно влиять на скорости как окисления, так и образования минералов в нужном направлении. Например, при вскрытии эмульсионно-вкрапленных в сульфиды, чаще всего, в пирит, благородных металлов, золото и серебро переходят преимущественно в сростковую, пленочную и даже отчасти в свободную формы и легче растворяются в гидрометаллургическом процессе [8].

Авторы [11] изучали процесс выщелачивания Cu и Zn из шлака медеплавильного производства сернокислыми растворами $Fe_2(SO_4)_3$, полученными с использованием ацидофильных микроорганизмов. Выбор параметров химического выщелачивания (температуры, начальной концентрации Fe^{3+} в выщелачивающем растворе, содержание твердой фазы в суспензии) обеспечило извлечение Cu в раствор 89.4 %, а Zn – 39.3 %. Также в статье была показана возможность биорегенерации Fe^{3+} в растворе, полученного после химического выщелачивания шлака, железоокисляющими ацидофильными микроорганизмами (без подавления их активности).

Для выщелачивания отвалов цветных металлов (меди, цинка), благородных металлов применяют кучное выщелачивание. Например, из отвалов Коунрадского месторождения для выщелачивания меди используют растворы серной кислоты. Применение разработанных схем позволило увеличить производство меди примерно в 2.5-3 раза [12].

Наиболее перспективным и привлекательным с экологической точки зрения представляется изучение влияния природных органических соединений (например, гуминовых кислот) на процессы растворения сульфидных руд [9]. Известно, что химические свойства элементов в дренажных водах, донных осадках и почвах определяются не только окислительно-восстановительными и

кислотно-щелочными условиями окружающей среды, но и наличием природных гумусовых веществ [3, 13]. В работе Зашихина А.В. и Свиридовой М.Л. (2019) приводятся результаты изучения растворения золота гуминовыми кислотами и фракционирования исходных и золотосодержащих препаратов гуминовых кислот [7].

В работе Савельевой А.В. с соавторами (2015) исследовано взаимодействие модифицированных гуминовых кислот торфа с солями ряда металлов при различных значениях pH. Авторы показали изменение структурных характеристик гуминовых кислот в процессе механоактивации при восстановительных условиях. Установлено, что механоактивация независимо от условий проведения способствует небольшому увеличению степени ароматичности (возможно за счет реакций конденсации). При механоактивации торфа в отсутствие реагентов в воздушной среде происходит окисление концевых углеводных частей в структуре гуминовых кислот. А модификация в инертном аргоне ведет к уменьшению в составе гуминовых кислот функциональных карбоксильных, карбонильных групп, фенольных гидроксилов, окисленных ароматических фрагментов с увеличением доли алкильных заместителей. Именно модифицированные гуминовые кислоты с повышенным содержанием кислородсодержащих групп имеют наибольшую комплексообразующую способность в отношении к ионам меди и никеля. Вероятность образования и устойчивость металлгуминовых комплексов зависит от состава и количества кислородсодержащих групп, а также от кислотно-основного равновесия. Сорбционная способность ГК по отношению к иону меди выше, чем к иону никеля [10].

Следует отметить, что гуминовые кислоты, высокомолекулярные природные вещества, они представляют собой многофункциональные соединения, которые способны и к комплексообразованию с металлами, и могут выступать в качестве сорбентов и осадителей металлов, и в качестве растворителей в зависимости от термодинамических условий окружающей среды [5]. Поэтому их можно применять и для дезактивации и очистки техногенных отходов как от радиоактивных, так и от стабильных микроэлементов [4]. Одной из важных природных функций ГК является регулирование геохимических потоков металлов в водных и почвенных экосистемах [2].

В заключении следует отметить, что в целом сравнительно невысокая концентрация ценных компонентов в техногенных месторождениях компенсируется большими объемами, сконцентрированными на поверхности (т.е. извлечение из недр не требуется), в основном раздробленный механический состав, размещение в пределах доступных территорий с развитой инфраструктурой. Следует также подчеркнуть экологический и социально-экономический эффекты от возможной переработки лежалых отходов.

С учетом наличия в Оренбургской области и других отработанных медноколчеданных месторождений, и разрабатываемых в настоящее время, следует продумать подходы к исследованию методов возможного извлечения цветных и редких металлов в отвалах Блявинского, Гайского, Яман-Касинского и других

месторождений. Это представляется весьма перспективным не только для Оренбургской области, но и для всего Урала в целом.

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. Булаев А.Г. Биовыщелачивание цветных металлов из отходов обогащения / А.Г. Булаев, В.С. Меламуд // Международный научно-исследовательский журнал, 2019. – № 12 (78) часть 1. – С. 63 – 71.
2. Варшал Г.М. Изучение органических веществ поверхностных вод и их взаимодействия с ионами металлов / Г.М. Варшал, И.Я. Кощеева, И.С. Сироткина // Геохимия. – 1979. – № 4. – С. 598 – 607.
3. Варшал Г.М., Велюханова Т.К., Кощеева И.Я. Геохимическая роль гумусовых кислот в миграции элементов // Гуминовые вещества в биосфере. М., Наука, 1993, 237 с.
4. Волков И.В. Реакции микроэлементов с гуминовыми кислотами как основа сорбционной дезактивации и очистки техногенных отходов. Дис…. к.х.н. Екатеринбург. – 2016. 164 с.
5. Данченко Н.Н. Функциональный состав гумусовых кислот: определение и взаимосвязь с реакционной способностью: Автореф. дис. … к.х.н. М., МГУ, 1997, 22 с.
6. Заулочный П.А. Биотехнология и ее использование в процессах переработки минерального сырья / П.А. Заулочный, Г.В. Седельникова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – № 6. – 2009. – С. 382 – 389.
7. Зашихин А.В. Выщелачивание золота гуминовыми препаратами /А.В. Зашихин, М.Л. Свиридова // Физико-химические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2019. – № 4. – С. 151 – 156.
8. Казаков П.В. К выбору рационального способа переработки техногенного золотосодержащего сырья / П.В. Казаков // Геологический сборник. – 2013. – № 10. – С. 257 – 262.
9. Новикова С.П. Влияние природных фульвокислот на растворимость сульфидных руд / С.П. Новикова, О.Л. Гаськова // Геология и геофизика. – 2013. – Т. 54. – № 5. – С. 665 – 675.
10. Савельева А.В. Влияние структурных характеристик гуминовых кислот на эффективность взаимодействия с катионами поливалентных металлов / А.В. Савельева, А.А. Иванов, Н.В. Юдина // Химия растительного сырья. – 2015. – № 4. – С. 77 – 83.
11. Фомченко Н.В. Выщелачивание цветных металлов из металлургических шлаков сернокислыми растворами трехвалентного железа, полученными путем биоокисления / Н.В. Фомченко, А.А. Кайнова, М.И. Муравьев // Прикладная биохимия и микробиология. – 2013. – № 6 (49). – С.119 – 123.

12. Халезов Б.Д. Кучное выщелачивание меди на Коунрадском руднике / Б.Д. Халезов, Н.А. Ватолин, В.А. Неживых, А.Ю. Тверяков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – № 7. – 2002. – С. 209 – 217.

13. Kabata-Pendias A. Trace elements in soils and plants (3rd ed.). – CRC Press LLC, 2001. – 331 p.

К ВОПРОСУ ОДНОВРЕМЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Важнейшей задачей современных методов анализа химического состава является изучение комплексных концентраций благородных металлов (БМ) в разнообразных ассоциациях за один аналитический прием. Такие подходы позволяют исключить влияние частностей аналитических методов. Авторы полагают, что предлагаемые методические приемы помогают решить поставленные вопросы. В дальнейшем будут описаны примеры их реализации.

При изучении металлических полезных ископаемых особый интерес представляют парагенезисы БМ. Изучение условий, приводящих к концентрированию металлов и возникновению их ассоциаций, имеет важное значение при рассмотрении вопросов генезиса рудных месторождений.

Рост потребления БМ, и платиноидов в том числе, обуславливает необходимость комплексного извлечения их как в традиционных рудных месторождениях, так и в нетрадиционных [1, 2 и др.].

Решение основных задач рудничной геологии непосредственно связано с качеством лабораторных исследований, проводимых с целью изучения геохимии благородных металлов, в том числе и металлов платиновой группы (МПГ). Широкое внедрение современных методов диагностики БМ в рудах месторождений с повышенным содержанием углерода существенно расширяет возможности исследования МПГ. Наибольшее значение в связи с этим представляют методы атомно-абсорбционной спектрометрии [3, 4, 5, 6, 7].

Анализ МПГ, особенно микроколичеств, в геологических объектах является очень сложной аналитической задачей. Еще большие проблемы возникают при одновременном определении БМ. Все это не всегда позволяет использовать известные приемы, и вынуждает разрабатывать специфические способы анализа.

Все известные методы количественного определения БМ основываются на следующем:

– во-первых, необходимо окислить углеродистую основу с полным выделением из нее углерода без потери металлов;

– во-вторых, предполагается окисление самих металлов (переведение их в раствор) и их концентрирование при необходимости;

– в-третьих – инструментальное определение элементов.

Наибольшую сложность здесь представляет поиск способа разложения углеродистой части породы. Разработкой способов окисления углеродистой основы занимались многие исследователи, в частности, Бельский и др., 1997; 1999; Митькин и др., 2003; Шварцман и др., 1975,1984; Бажов и др., 1977; Курский и др., 1984; Варшал и др., 1994; Кубракова и др., 1990; Coveney, 1992 и другие. Все эти способы обладают определенными достоинствами, но, к сожалению, не лишены недостатков. Кроме того, во всех перечисленных работах не предусмотрено определение серебра, возможно из-за его летучести.

В связи с этим, была поставлена задача разработки способа окислительной деструкции углеродсодержащих пород, который позволил бы определять одновременно золото, платину, палладий и серебро независимо от форм их существования, а также снизить потери БМ при анализе.

В результате проведенных работ был получен патент на изобретение «Способ разложения проб при определении благородных металлов в углеродистых породах» (Патент № 2409810 РФ). Заявленный способ повышает точность определения концентрации золота, платины, палладия вследствие минимизации потерь металлов на стадии пробоподготовки и позволяет одновременно определять золото, платину, палладий и серебро в углеродистых породах, а также сократить время аналитических операций. В качестве инструментального окончания можно использовать не только атомно-абсорбционную спектрометрию, но и любой метод, предусматривающий определение металлов из растворов.

Предложенный способ позволил выполнить аналитические работы по проведению геохимических исследований при определении БМ методом атомно-абсорбционной спектрометрии на спектрометре МГА-915 в лаборатории физических методов исследования кафедры геологии Оренбургского государственного университета из образцов следующих промышленно-генетических типов месторождений Оренбургской области (более 1200 анализов): колчеданного типа; месторождений, связанных с ультрамафитами; золотосульфидных; медистых песчаников; нефтегазовых месторождений и галогенных формаций [4].

На основе разработанного способа подготовки геохимических проб к атомно-абсорбционному анализу установлено широкое распространение платины и палладия в ассоциации с золотом и серебром в промышленно-генетических типах месторождений (цветных, благородных металлов, хрома, хризотил-асбеста, нефти, каменной соли).

Впервые научно обоснованы возможные перспективы платиноносности нефтегазовых флюидов и эвапоритовых образований кунгурского возраста платформенного Оренбуржья.

Полученный в результате исследований массив элементоопределений послужил основой систематического изучения платиноидов. Применение математических методов позволило установить статистические, пространственные и, отчасти, временные закономерности их распределения по обширной территории Оренбургского Урала. При этом была выявлена важнейшая роль палладия в распределении БМ, которая проявилась при статистических исследованиях.

Так методом кластерного анализа установлено устойчивое обособление палладия в рудах изученных месторождений. Кластерные дендрограммы множества выборок, формируемых случайным образом, выявили обособления палладия в отдельную группу.

На основе мощного аппарата дискриминантного анализа распределения БМ в углеводородных месторождениях удалось классифицировать нефти и предположить возможные источники БМ в них.

Для анализа межэлементных отношений методом главных компонент была составлена представительная выборка из проб с максимальными концентрациями БМ в рудах разнообразного состава и генезиса. Анализ распределения БМ в признаковом пространстве позволяет сделать вывод о поступлении палладия в литосферу в определенные моменты геологической истории.

Независимое распределение палладия в различных рудах месторождений Оренбургской части Южного Урала позволяет использовать платино-палладиевое отношение при типизации месторождений, а также выявления металлогенических зон [4].

Таким образом, задействованные при статистическом обобщении результатов математические методы позволяют выявить нетривиальные закономерности распределения платиноидов в изученных месторождениях Оренбургской части Южного Урала.

Следует отметить, что, полученные результаты с применением новых подходов к одновременному анализу золота, платины, палладия и серебра в геологических средах позволяют расширить перспективы изученных территорий Оренбургской области на благородные металлы.

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. Додин Д.А. Новая концепция расширения и комплексного освоения сырьевой базы платиновых металлов / Д.А. Додин, Н.М. Чернышов, О.А. Дюжиков и др. // Платина России. – М.: Геоинформмарк, 1994. – С. 5 - 17.

2. Золоев К.К. Платинометальное оруденение в геологических комплексах Урала / К.К. Золоев, Ю.А. Волченко, В.А. Коротеев, И.А. Малахов, А.Н. Мардиросьян, В.Н. Хрыпов. – Екатеринбург, 2001. – 199 с.

3. Аналитическая химия металлов платиновой группы: Сборник обзорных статей / Сост. и ред. Ю. А. Золотов, Г. М. Варшал, В. М. Иванов. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 592 с.

4 Пономарева, Г.А. Региональные закономерности распределения платиноидов в Оренбургской части Южного Урала: диссертация на соискание ученой степени канд. геол-мин. наук: 25.00.11. Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург, 2013.

РЕДКИЕ И УНИКАЛЬНЫЕ ОБРАЗЦЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Петрищева Н. В., канд. геогр. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбуржье славится не только своим географическим положением как Евразийский центр, крупный экономический регион, но и богатыми разнообразными полезными ископаемыми. В Оренбургской области разведано более 200 различных месторождений и представлены практически все их промышленные типы [1, 2]. Образцы пород, руд, минералов, технологических продуктов, горючие полезные ископаемые и другие геологические объекты, собранные большей частью по Оренбургской области, Уралу, России и представлены в нашем музее, который пород, руд, минералов, технологических продуктов, проб углеводородного существует с прошлого века. Коллекция музея включает более трех тысяч образцов горных сырья и других геологических объектов, собранных большей частью по Оренбургской области, Уралу, России, а также карты, редкую литературу по различным направлениям геологических наук. Геологический музей кафедры геологии, геодезии и кадастра представлен тремя залами. В зале им. Хоментовского широко представлена коллекция минералов и процессов минералообразования, классификация горных пород, минеральные ресурсы Оренбургской области, а также палеонтология и историческая геология. Основой экспозиций второго зала являются магматические и метаморфические породы Урала и связанные с ними разнообразные полезные ископаемые. В третьем зале представлены частная коллекция В.Б.Черняхова и коллекция, собранная Г.Д. Мусихиным и подаренная университету Институтом степи УрО РАН. В музее представлены все разделы геологических наук, в частности, минералогия, геохимия, палеонтология, историческая геология, литология, петрография, тектоника, стратиграфия, учение о полезных ископаемых, минерагения, металлогения, геология и геохимия нефти и газа, горючих полезных ископаемых, промышленные типы месторождений полезных ископаемых и многие другие. При необходимости формируются тематические коллекции [3].

Обилие и разнообразие полезных ископаемых обусловлено *сочетанием* в Оренбургской области самых разнообразных условий, способствующих концентрированию и накоплению полезных компонентов в геологической истории, поэтому известный геолог, академик А.Е. Ферсман, назвал Оренбуржье «жемчужиной Урала».

В коллекции геологического музея имеются редкие и уникальные образцы. Например, образец Челябинского метеорита, переданный на кафедру в дар, заверенный соответствующим сертификатом. 15 февраля 2013 г в районе Челябинска произошел взрыв метеорного тела в атмосфере. В результате взрыва метеорное

тело превратилось в светящийся болид и вызвало сильную ударную волну [4]. При изучении этого образца на кафедре было выяснено, что состав метеорита близок к Земным основным и ультраосновным породам по химическому, минералогическому составу и по характеру взаимосвязей между элементами, что согласуется с работами, проведенными сотрудниками Академией Наук [5, 6].

В разное время в Оренбургской области были обнаружены небольшие изумруды (Лисов А.С. и др., 2008), бериллы (Сиротин, Варушин, 1961; Кофман, 1965), топазы (Сиротин, Варушин, 1961; Сиротин, 1974; Тищенко, 1976), турмалины (Семенов, Карпов, 1978, Коломоец и др., 2020), горный хрусталь (Шильников А.А. и др. 2002), даже мелкие алмазы (Ченцов А.М., Котунов А.Я. и др. 1998) и др. [1, 7, 8 и др.]. За исключением алмазов и некоторых других самоцветов, большинство из них связаны с Восточно-Уральской мегазоной, по которой проходит Главный гранитный пояс Урала. С образцами этих минералов можно ознакомиться в геологическом музее.

Широко представлена в музее экспозиция образцов кварца. И, несмотря на то, что кварц является широко распространенным минералом, отдельные его разновидности, полиморфные модификации и идиоморфные кристаллы представляют значительную ценность как коллекционную, так и промышленную (оптическое сырье) и используются в качестве украшений [9, 10]. Прозрачные и полупрозрачные разности кварца имеют свои названия и представлены в музее аметистом (фиолетовый), горным хрусталем (бесцветные водяно-прозрачные кристаллы), раухтопазом (дымчатый), морионом (черный), цитрином (желтый) и розовым кварцем. Большая часть образцов кварца музея собрана с месторождений востока Оренбургской области. Особенно известны участки месторождения Теренсайское: Речное и Джаман-Акжар, где был найден кристалл кварца «Малютка» весом 784 кг, увезенный в музей Уральского государственного горного университета.

Особое внимание заслуживают гранаты, обобщенное название группы островных силикатов, широко распространенных минералов, названной по сходству с цветом и формой зерен гранатов. В залах представлены образцы Шубинских эклогитов с вкраплениями гранат-рутиловых минералов и практически всех известных разновидностей граната. Наиболее широко представлены гранаты-альмандины, как с Оренбургской области, так и с Уральского региона и сопредельных территорий, спессартин, андрадит, редкая прозрачно-зеленая разность андрадита – демантоид (самая дорогая разновидность), зеленоватый гроссуляр; изумрудно-зеленый уваровит. Следует отметить, что сами эклогиты – метаморфические породы (выходы древнего кристаллического фундамента) представляют собой уникальные образцы, которые стали доступны в результате сложных и длительных геологических процессов на территории области, обусловивших сначала возникновение океана, затем становление Уральских гор, их разрушение, обновление во время возникновения Альп. При разрушении Уральского хребта обнажились корни гор со своими разнообразными рудами и породами, в том числе и уникальными [1, 2, 3, 11-14].

Из редких минералов необходимо отметить корунды, которые на Урале встречаются в мраморизованных известняках. Рубиновая минерализация в мра-

морах Южного Урала установлена Кисиным А.Ю. (1979). Находки мелких кристаллов обычного корунда среди магматических и метаморфических пород в Оренбуржье, в шлихах среди рыхлых отложений имеют только минералогический интерес [7]. В.А. Тищенко (1965), изучавший минералы шлихов Оренбуржья, считает корунд редко встречающимся в области минералом [15]. Указанные факты могут служить предпосылкой для обнаружения корундов ювелирного значения в Оренбургской области.

Бериллы из пегматитов Восточного Оренбуржья представлены в отдельной витрине, некоторые из них имеют небольшие прозрачные участки ярко зеленого цвета – изумруды.

Из горных пород интересны образцы пород кристаллического фундамента платформенной части Оренбуржья, добытые при бурении скважин на углеводородное сырье. Эти образцы представлены корой выветривания по гранито-гнейсам, гранито-гнейсами, породами габбро-норит-перидотивой формации, серпентинитами с крапленностью хромитов и др. [16]. Гордостью музея являются и образцы керна пород с Кольской сверхглубокой скважины. Отдельного внимания заслуживают образцы чароита с единственного на сегодняшний день месторождения на границе Якутии с Иркутской областью, открытого советскими геологами в 60-х годах прошлого века.

Самые известные поделочные пейзажные яшмы добывают из месторождения горы Полковник и ряда других не менее важных. Яшмы – это окремненные породы, сами они не редкость, но именно разнообразные примеси обеспечивают Оренбургским яшмам неповторимый колорит. Красивые полированные образцы пейзажных яшм и изделия из них представлены в трех залах музея. В черных сланцах восточного Оренбуржья содержится целый комплекс редких металлов: редкоземельных, благородных и других [1, 8, 17 и др.]. Поэтому образцы этих пород также заслуживают внимания и дополнительного изучения.

Вполне естественно, что в короткой статье невозможно описать все образцы, заслуживающие пристального внимания и вызывающие интерес у широкой публики.

Следует отметить, что это единственный в настоящее время в Оренбургской области геологический музей, располагающий систематической коллекцией, соответствующей тематическим разделам, обычно существующим в музеях геологии. Поэтому необходимо всемерно поддерживать и по возможности расширять коллекции каменных экспозиций. Важность такой работы связана, в том числе, и с возможностью изучения образцов геологических объектов в геологическом музее.

Список литературы

1 Лядский П.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации. / П.В. Лядский, Л.Н. Кваснюк, А.В. Жданов, О.В. Чечулина и др. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист М-40 (Оренбург) с клапаном М-41. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. – 352 с.

2 Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Под ред. А.С. Пантелеева и Н.Ф. Козлова. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1997. – 272 с.

3 Пономарева Г.А. Каменная летопись территории Оренбуржья или подземные сокровища Урала / Г. А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26–27 января 2022 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 2107-2111.

4 Довбня Н.А. Челябинский метеорит. Астровестник. Строение Земли. – Режим доступа: http: //dna.com.ua/stroenie-zemli/. – Дата обращения 25.02.2014.

5 Коротеев В.А. Состав и строение метеорита «Челябинск» / В.А. Коротеев, С.В. Берзин, Ю.В. Ерохин, К.С. Иванов, В.В. Хиллер // Доклады Академии Наук. – М.: 2013. – Т. 451. С. 446-450.

6 Галимов Э.М. Результаты вещественного анализа метеорита Челябинск / Э.М. Галимов [и др.] // Геохимия. – М.: 2013. - № 7. - С. 580-598

7 Мусихин, Г.Д. Минералы Оренбургской области: В серии «Природное разнообразие Южного Урала». – Екатеринбург: УрО РАН, 1996. – С. 96.

8 Коломоец, А. В. Золототурмалиновая минерализация в углеродистых сланцах Кумакского месторождения (Южный Урал) [Электронный ресурс] / А. В. Коломоец, А. В. Сначев, М. А. Рассомахин // Горный журнал,2020. - № 12. - С. 11-15.

9 Бетехтин А.Г. Курс Минералогии: учебное пособие / А.Г. Бетехтин; под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – М.: КДУ, 2008. – 736 с.

10 Бетехтин А.Г. Минералогия Урала / А.Г. Бетехтин. – М., 1941. – Т. II. – 496 с.

11 Павлейчик, В. М. Мусихин Гарий Дмитриевич и его вклад в геологическую изученность Оренбургской области / В. М. Павлейчик, В. П. Петрищев, Ж. Т. Сивохип // Ученые-естествоиспытатели: забытые имена и факты : Материалы второй Всероссийской конференции, посвящённой к 85-летию со дня рождения Г.Д. Мусихина (1937-2002), Оренбург, 21 декабря 2021 года. – Оренбург: Институт степи Уральского отделения Российской академии наук, 2022. – С. 102-109. – DOI 10.24412/cl-36723-2022-1-102-109.

12 Геологические памятники природы Оренбургской области / А. А. Чибилев, Г. Д. Мусихин, В. М. Павлейчик [и др.] ; Чибилёв А.А., Мусихин Г.Д., Павлейчик В.М., Петрищев В.П., Сивохип Ж.Т., Институт степи УрО РАН, Уральское отделение РАН, Российская академия наук, Администрация Оренбургской области, Комитет природных ресурсов по Оренбургской области, Оренбургское книжное издательство, Плугин Д.В., Кирсанов М.В.. – Оренбург : Оренбургское книжное издательство, 2000. – 400 с. – ISBN 5-88788-072-4.

13 Чибилев, А. А. Геологические памятники природы в Оренбургской области: опыт выявления, паспортизации и составления кадастра / А. А. Чибилев, Г. Д. Мусихин, В. П. Петрищев // Горный журнал. – 1999. – № 5-6. – С. 115-117.

14 Объекты геологического и геоморфологического наследия Урала и Приуралья в системе особо охраняемых природных территорий / А. А. Чибилев, В. П.

Петрищев, В. М. Павлейчик [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3-2. – С. 881-884.

15 Тищенко, В.А. К методике шлихового опробования при составлении шлиховых карт (на примере Орского Зауралья) / В.А. Тищенко // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов, 1965. - Вып. 2.

16 Галимов А.Г. Абсолютный возраст кристаллических пород докембрия юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы / А.Г. Галимов, С.П. Макарова // Геология и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений Оренбургской области: научные труды компании «ОНАКО» и «ОренбургНИПИнефть». – Оренбургское книжное издательство, 2001. – Выпуск 3. – С. 42 - 54.

17 Пономарева Г.А. Определение золота и палладия в образцах из углеродистых комплексов методом атомно-абсорбционной спектрометрии / Г.А.Пономарева, В.Н. Хасанов // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Оренбург, 07-09 февраля, 2007 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2007. – С. 35-39.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Попова О.В., канд. геогр. наук, Левченко А.Р.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Проблемы геоэкологического характера всегда актуальны и считаются важным элементом комплекса задач социально-экономического развития территории. Экологическая обстановка зависит от ряда факторов. Зачастую решающими являются антропогенные. Бережное отношение к природе – это залог стабильного и процветающего будущего любого региона.

Магаданская область – отдаленный регион с малоблагоприятными условиями для жизни человека. Вследствие чего, данный регион начал активно исследоваться и заселяться лишь в 30-е годы прошлого века. Он входит в состав Дальневосточного федерального округа и расположен на востоке азиатской части России, на юге омывается водами Охотского моря. Общая площадь 462,5 тыс. км^2 (рисунок 1) [1, 2].

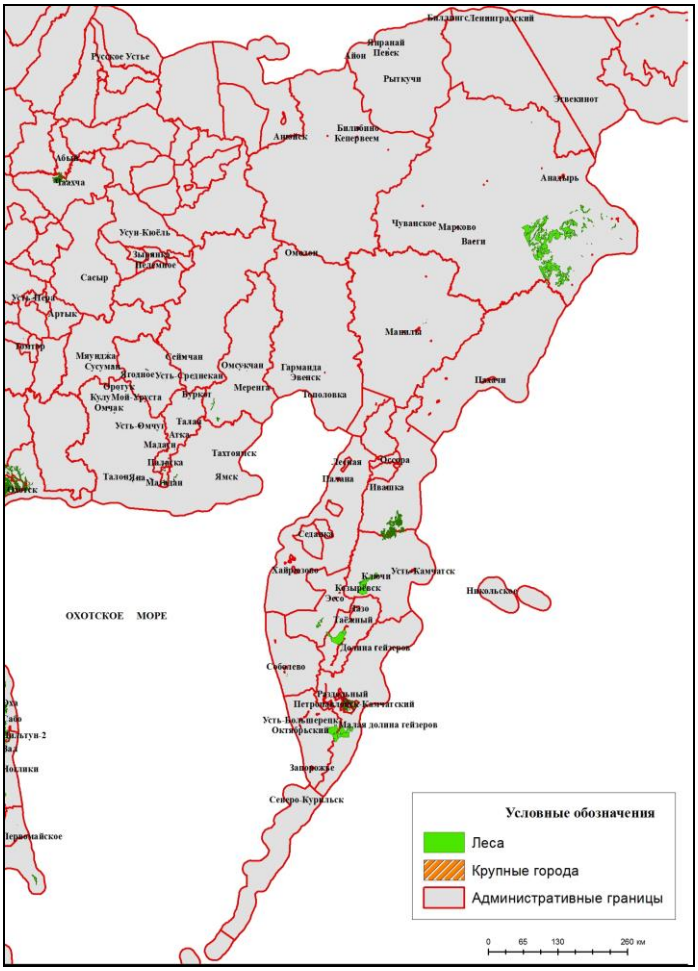


Рисунок 1 –Дальневосточный федеральный округ (фрагмент карты)

Магаданская область один из российских лидеров по добыче драгоценных металлов, а именно: более 11% разведанного россыпного золота, 15% рудного золота и около 50% серебра от общих объемов разведанных запасов этих металлов в России. Прогнозные ресурсы в 3-6 раз превышают разведанные запасы. В структуре промышленности доминирует золотодобывающая отрасль. Её удельный вес в общем объёме производства продукции - более 60%. В связи с активной добычей золота, присутствует большое количество загрязнений, связанных с отходами золотодобычи. В основном, данная проблема выражена по берегам рек, где добыча ведется сейчас, или велась в прошлом. Следовательно, в области 127 крупных очагов ртутного заражения, подлежащих рекультивации. Суммарный объем ртути превышает 48 тонн, а общий объём этих отвалов составляет около 2,5 млн. тонн. Также в Магаданской области добывают и углеводородное сырье. Суммарные извлекаемые запасы Северо-Охотского шельфа составляют 1,4-2,5 млрд. тонн нефти и 2,7-4,5 трлн. $м^3$ газоконденсата [3].

Строительство большого количества зданий из древесины привело к тому, что лесной фонд региона значительно сократился. Кроме того, древесиной еще и отапливали дома. Нельзя забывать и про пожары, которые становятся постепенно все чаще и чаще, по вине человека. Не смотря на развитие технологий и приспособления местности для более комфортной жизни людей, на сегодняшний день, лесные массивы все также сильно страдают от антропогенной деятельности. Здесь нужно отметить, что природа Магаданской области страдает от добывающей промышленности, теряя не только растительность, но и плодородную почву. Освоение месторождений привело к нарушению почвенного покрова. Бульдозеры и экскаваторы, после обработки полигонов, оставляют безжизненные насыпные отвалы, котлованы, дороги. Это было бы не такой большой проблемой в юго-западных регионах России, где преобладают черноземные почвы, однако, в данном случае уничтожается и без того не глубокий гумусовый горизонт.

Степень сохранности естественной природы – 84%. В регионе создано 50 охраняемых природных территорий, в том числе государственный природный Магаданский заповедник. Он создан для сохранения в естественном состоянии совокупности уникальных ландшафтных, флористических и фаунистических комплексов Северо-Востока Азии и состоит из разнородных участков, расположенных на большом удалении друг от друга (рисунок 2) [1].

Рисунок 2 – Магаданский государственный природный заповедник [1]
(4 кластера. Общая площадь 883 818 га. Площадь охранной зоны 93 700, 0 га.)

Серьезной проблемой Магаданской области также является частично бесконтрольное использование вод. По состоянию на 2022 г., нарушение правил водопользования при сбросе сточных вод, а также самовольное пользование водными объектами, являются основными нарушениями в части водного законодательства. Данная проблема стала актуальной практически сразу, после начала активного заселения региона. Большое количество добывающих предприятий, низкая плотность населения, затрудненность передвижения, в виду климатических факторов стали благодатной почвой для интенсивного загрязнения водотоков. Стоит отметить, что правительство Магаданской области активно с этим борется. По сравнению с 2021 г. объем нормативно-очищенных сточных вод на сооружениях очистки увеличился на 0,34 млн. $м^3$ и составил 14,72 млн. $м^3$. На территории Магаданской области по состоянию на 1 января 2023 г. действует 28 стационарных очистных сооружений, общей мощностью 32,98 млн. $м^3$ в год, из них 6 сооружений механической очистки общей мощностью 3,21 млн. $м^3$ в год, 5 сооружений физико-химической очистки общей мощностью 0,13 млн. $м^3$ в год.

Следовательно, 51,22% (19,69 млн. $м^3$) воды, сбрасываемой обратно в водоемы, представляет собой нормативно чистую воду, без превышений предельно допустимых концентраций различных веществ. Конечно, больше всего воды потребляют предприятия, занимающиеся добычей золотой, серебряной, а также других руд, однако это лишь 52,08%. Так же 29,96% потребляют предприятия, осуществляющие производство и передачу электроэнергии. Нужно отметить и животноводческую отрасль, представляющую собой по большей части рыбоводство, потребляющую 8,13% всей воды в регионе. Жилищно-коммунальное хозяйство потребляет 7,85%, а на все остальное уходит менее 2%. Отдельно стоит сказать про рыболовство. Данная отрасль сбрасывает в речной фонд региона целых 15,69% всех загрязненных сточных вод. Пропорционально это

очень много, в то время как добыча металлических руд сбрасывает в сточные воды лишь 13,06% от общего объема воды.

Не смотря на интенсивное загрязнение рек и озер области, вода, пригодная для питья присутствует в достаточных количествах. Население области все-таки небольшое (134 315 чел. на 1 января 2023 года), при этом его плотность составляет лишь 0,29 чел. на 1 км^2. Все дело в подземных водоносных горизонтах. Специфика загрязнений Магаданской области такова, что наиболее подвержены загрязнению реки и озера, из которых водозабор питьевой воды практически не осуществляется. Уже на небольшой глубине, подальше от речных террас, где осуществляется добыча золота, вода чистая. Это связано с тем, что загрязнения проникают в почву не глубоко в виду своего форм-фактора. Осуществляется постоянный государственный контроль за состоянием подземных водоносных горизонтов. Особенно активно отбор проб ведется возле технических сооружений. Всего на территории Магаданской области 6 водохранилищ. Из них 2 – технических, 3 – хозяйственно-питьевых, и 1 используется для нужд энергетики. Самым большим является Колымское водохранилище. Его объем составляет 15,08 км^2, а площадь зеркала – 455 км^2 [4]. Качество воды в них с 2016 года остается неизменным, и оценивается 4 классом. В воде присутствуют различные загрязнения соединений аммонийного азота, нефтепродукты, соединения свинца, соединения железа, соединения меди. Превышения предельно допустимых концентраций по данным показателям фиксируется минимум в половине проб. Наиболее существенное превышение допустимых показателей имеют пробы свинца. При этом стоит отметить, что общая концентрация взвешенных веществ в водохранилище в 2022 г. уменьшилась по сравнению с 2021 г. В водохранилищах Каменушка-верхнее, Каменушка также наблюдается превышение предельно допустимых концентраций по некоторым показателям, таким как соединения меди, соединения железа, а также аммонийный азот. При этом водохранилища имеют низкую минерализацию (от 9,10 до 46,0 мг/л).

Сейсмическая активность в регионе высокая. Это связано с тем, что Магаданская область имеет выход к морю. Океаническая плита подныривает под континентальную, что приводит к землетрясениям [5].

Что же касается рек Магаданской области, то тут ситуация не однозначная. Их экологическое состояние постоянно меняется. Например, ухудшение наблюдается в таких реках, как Колыма, Кулу, Детрин, Магаданка в черте города Магадана, Каменушка, Хасын. В то же время экологическое состояние улучшилось в таких реках, как – Талок, Дебин, Сугой, Омчикчан, Армань, Ола в черте поселка Ола, водохранилище Каменушка-верхнее. Общая характеристика вод региона удовлетворительная. Риск возникновения опасных чрезвычайных ситуаций, которые потенциально могут нанести вред жизни и здоровью людей практически отсутствует. Что же качается пожаров, то тут важным фактором будет высокая урбанизованность Магаданской области (97,52%) [6]. По этому показателю область уступает лишь Москве и Санкт-Петербургу (по Дальневосточному федеральному округу – 74,23 %), что при малой плотности

населения сводит к минимуму шанс попасть в огонь. Воспламенения происходят в основном в дали от населенных пунктов.

Состояние атмосферы является одним из важнейших показателей загрязненности экологической среды. Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х станций регулярных наблюдений в Магадане. В других поселках области наблюдения не проводятся. Наиболее высокие концентрации диоксидов серы и азота, оксидов азота и углерода наблюдаются в северной части города. Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 предельно допустимой концентрации. Концентрации оксида азота. Среднегодовые и максимально разовые концентрация диоксида и оксида азота были ниже 1 предельно допустимой концентрации. Концентрации диоксида азота. Среднегодовая концентрация не достигала 1 предельно допустимой концентрации, а максимально разовая концентрация была 1,1 предельно допустимой концентрации. Концентрации взвешенных веществ. В целом по городу среднегодовая и максимальная разовая концентрации 23 мкг/ $м^3$ и 471 мкг/ $м^3$ соответственно, что менее 1 предельно допустимой концентрации. Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 предельно допустимой концентрации. Максимальная разовая концентрация 1 предельно допустимой концентрации. Стоит отметить, что нормативы предельно допустимой концентрации периодически изменяются. Так предельно допустимая концентрация для фенолов в 2022 г. была ужесточена. В 2020 году удельный вес неудовлетворительных проб составил 50%, а в 2021 г. и в 2022 г. удельный вес неудовлетворительных проб составил всего 10%. Данная ситуация свидетельствует о том, что экология атмосферы улучшается.

Таким образом, геоэкологическая оценка территории включает ряд факторов, а именно: состояние поверхностных и подземных вод, уровень радиации, сейсмическую активность, состояние атмосферы, почвенный покров. Также нужно учитывать тенденции в изменении геоэкологической ситуации. Магаданская область является не самым благоприятным регионом для проживания, с точки зрения экологической обстановки. Главной проблемой региона является добыча золотой руды и сопутствующие загрязнения. Сложившаяся ситуация постепенно меняется в лучшую сторону. Нормы предельно допустимых концентраций ужесточаются, мониторинг загрязнений усиливается. Однако степень пригодности природно-территориальных условий для жизни и деятельности человека в Магаданской области всё ещё имеет множество проблем.

Список литературы

1. Бочарников В.Н. Заповедники дикой природы России. – М.: АНО «Диалог культур», 2021. – 312 с. ISBN 978-5-902690-85-6.

2. Суслов С.П. Физическая география СССР. – М.: Учпедгиз, 1947. – С. 241-242.

3. Головин О.С. Природа Магаданской области – Магадан: Северный Международный университет, 2000. – 33 с.

4. Биологические проблемы Севера. – Магадан: Магаданское книжное издательство, 1971. – 145 с.

5. Экосистемы восточных пограничных течений и центральных районов Тихого океана. – Владивосток: Изд-во ДВО РАН, 1990. – 122 с.

6. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Магаданской области. – Магадан: МПР РФ по Магаданской области, 2023. – 14 с.

МИКРОРЕГИОН КАК АСПЕКТ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛЯЕВСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ)

Попова О.Б., канд. геогр. наук, доцент, Карабасов Н.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В основе региональной географии лежит хорологическая и региональная парадигма, взаимодополняющие друг друга. Принцип регионализма заключается в том, что исходным объектом географического изучения и описания служит определенная территория (регион), для которой характерны специфический комплекс природных условий и ресурсов, населения, хозяйства.

При характеристике общей картины хозяйства России в региональной географии уделяется слабое внимание микрорегионам и это представляет актуальную проблему, требующую детального анализа и углубленного изучения. Основные подходы исследований в области географии региона склоняются к более общим и обобщенным оценкам хозяйственной деятельности на уровне области или края, в то время как аспекты, связанные с уникальными особенностями микрорегионов, часто остаются вне внимания.

Региональный компонент изучения географии в последнее время становится основным направляющим в развитии всестороннего обучения. «Каждому ученику, живущему в определенном субъекте Российской Федерации, необходимо знать о географии, перспективах развития своего края, а также понимать почему люди здесь живут именно так, а не иначе» [1]. Для этих целей в школьный курс географии и введен региональный компонент, который в современной системе образования стал играть важнейшую роль в обучении детей.

Основные задачи курса региональной географии:

- формирование представлений о связи природы и размещении хозяйства на территории региона;
- развитие умений и навыков поисковой работы необходимой базы данных и последующего географического анализа;
- расширение общих знаний по географии России.

В административно-хозяйственную структуру Оренбургской области входят 35 микрорегионов. Беляевский район играет значимую роль как в системе агропромышленного комплекса, так и в других отраслях хозяйства.

Территория Беляевского района расположена в центральной части Оренбургской области, на границе двух ландшафтных стран - Восточно-Европейской равнины и Уральской горной страны. Согласно физико-географическому районированию здесь выделяют две природные провинции: Предуральская возвышенная степь и Уральско-Мугоджарская низкогорная степь (по Чибилёву А.А., 1999).

Климат Беляевского района умеренно-континентальный. Характерны ярко выраженная сезонность, особенно продолжительные летний теплый засушливый и зимний холодный сезоны, на фоне краткосрочных демисезонов.

К водным ресурсам микрорегиона территориально относится часть бассейна р. Урал и его притоков – р. Буртя, р. Уртабуртя. Также здесь расположены группа мелких озер и затонов.

Географическое положение, сочетание климатических ресурсов и геоморфологического строения обуславливают развитие черноземообразования, по южному подтипу.

При анализе географии сельского хозяйства Оренбургской области следует обратить внимание на специализацию производства сельскохозяйственной продукции в микрорегионах. Центральное Оренбуржье, например Беляевский район, специализируется на производстве яровых зерновых культур, подсолнечника, овощей и картофеля, мясо-молочном скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве. Западные микрорегионы (Бузулукский, Северный районы) в большей степени ориентированы на переработку сельскохозяйственного сырья в готовую продукцию, то есть развито третье звено АПК. Восточные микрорегионы (Светлинский, Адамовский, Кваркенский районы) занимаются производством твердых сортов пшеницы, исходя из природно-климатических предпосылок. В целом, восточные микрорегионы Оренбуржья специализируется именно на втором звене АПК, а западное Оренбуржье - на третьем звене.

Помимо отраслей сельского хозяйства, в Беляевском районе, представлена обрабатывающая промышленность. Это производственное направление деятельности развито достаточно слабо по сравнению с соседними районами. Западная часть региона (Первомайский, Красногвардейский, Новосергиевский, Бузулукский районы) обладает значительными ресурсами топливных полезных ископаемых. Здесь в структуре хозяйства преобладает добывающая отрасль промышленности. Восточные микрорегионы (Адамовский, Светлинский и Ясненский районы) расположены на территории, обладающей геологическими запасами руд металлов, что обусловило развитие, как добывающей промышленности, так цветной и черной металлургии.

Центральное Оренбуржье кроме природно-климатических ресурсов и обширного АПК, обладает выгодным транспортно-географическим положением, что является перспективным для развития сельского туризма или агротуризма [4]. Например, в соседнем микрорегионе - Саракташском - в селе Андреевка, расположен успешный туристический объект - «Андреевское подворье», сочетающий элементы сельского туризма, этнического и культурно-познавательного. Проект вошёл в национальный проект сельского туризма России - брендовый маршрут Оренбургской области "Горизонты Открытий" [5].

В Беляевском районе есть предпосылки для развития сельского туризма с контактным зоопарком на базе научного стационара Института Степи Уральского отделения РАН (г.Оренбург), расположенного в ареале п.Сазан, на юге микрорегиона. Стационар «Оренбургская Тарпания» организован в 2016 г. с

целью реинтродукции лошади Пржевальского в Оренбургской области. Инфраструктура представлена комплексом просторных вольеров для полувольного содержания животных, огороженных вдоль ручья, протекающего по оврагу Сазан; помещениями для зимнего содержания животных и организованным водопоем. На территории стационара содержится коллекция копытных животных степных и полупустынных ландшафтов: лошади Пржевальского, двугорбые верблюды, кианги, яки, пуховые козы [6].

Учет микрорегиональных особенностей имеет важное значение для формирования эффективной региональной хозяйственной политики и стратегий развития. Различия в климатических условиях, природных ресурсах, демографических характеристиках, инфраструктуре и других аспектах микрорегионов вносят существенный вклад в общую картину хозяйственной деятельности России.

Таким образом, региональная география способствует более глубокому пониманию экономических процессов в контексте курса общей географии хозяйства страны, помогает изучить структуру экономики и найти параллели в изучении региональной географии в сочетании с общим школьным курсом географии.

Список литературы

1. Полозова А. А. Региональный компонент в изучении географии в школе и его значимость / А. А. Полозова // Молодой ученый. - 2020. - № 21 (311). - С. 697-699. - URL: https://moluch.ru/archive/311/70323/ (дата обращения: 12.01.2024).

2. Администрация муниципального образования Беляевский район Оренбургской области. - Режим доступа: https://mo-be.orb.ru/activity/4517/ . - 12.01.2024

3. Карабасов Н.С. Географическое изучение хозяйства - теоретические аспекты / Н.С. Карабасов, О.Б. Попова // Мат-лы V всерос. науч.практ. конф. «Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности». - 24 ноября 2023 г. - ОГУ. - Оренбург. - в печати.

4. Попова О.Б. Перспективы развития сельского туризма в Оренбургской области / О.Б. Попова, И.Ю. Филимонова // Мат-лы всеросс. науч. метод конф. «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры». - 2015. - ОГУ. - Оренбург. - С. 814-824.

5. Усадьба Луниных, Андреевка, сельский туризм в Оренбурге // Андреевское Подворье: Производство натуральных продуктов. - Режим доступа: https://andreevskoepodvorie.ru/tourism/ . - 12.01.2024

6. Стационар «Оренбургская Тарпания» // ИС УрО РАН. – Режим доступа: http://orensteppe.org/tarpaniya . - 12.01.2024.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ БОЛЬШОЙ УРАН

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

На сегодняшний день источники загрязнения поверхностных вод охватывают промышленные сбросы, воздействие сельского хозяйства, активность населения, а также природные процессы, вроде эрозии почвы, создавая неотъемлемую палитру вызовов для сохранения водных ресурсов. Воздействие промышленных и сельскохозяйственных выбросов, а также загрязнений из городских сточных вод на здоровье человека и биоразнообразие подчеркивает необходимость принятия уникальных и эффективных мер по устранению и предотвращению таких загрязнений [7].

Нами была проведена оценка экологического состояния поверхностных вод реки Большой Уран. Река Большой Уран протекает на территории Оренбургской области, в Сорочинском, Новосергиевском и Переволоцком районах. Длина реки составляет 155 км.

Для определения содержания загрязняющих веществ и нефтепродуктов, а также органолептических свойств воды исследуемый участок реки был разделен на четыре сектора. На рисунке 1 представлено схематичное расположение мест отбора проб.

Рисунок 1 – Карта-схема с точками отбора проб воды

Определение органолептических свойств воды: определение цветности, интенсивность запаха, мутность воды проводились в соответствии ГОСТ 31868-2012. «Методы определения цветности», ГОСТ Р 57164-2016. «Методы определения запаха, вкуса и мутности» [1,2]. Измерения pH проводили с использованием иономера (pH-метр) [3].

Результаты исследований органолептических свойств представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели проб воды реки Большой Уран

Место отбора проб	Цвет	Балл по шкале цветности	Степень прозрачности	Запах	
				20 C^o	60 C^o
1 сектор	Светло-зеленый	15	Мало мутная	Слабый (2 балл)	Заметный (3 балл)
2 сектор	Светло-зеленый	15	Мало мутная	Очень слабый (1 балл)	Слабый (2 балл)
3 сектор	Светло-зеленый	15	Мало мутная	Очень слабый (1 балл)	Слабый (2 балл)
4 сектор	Светло-зеленый	15	Мало мутная	Очень слабый (1 балл)	Слабый (2 балл)

Общее состояние воды по органолептическим свойствам можно оценить, как удовлетворительное.

Результаты определения водородного показателя воды представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Водородный показатель (pH) воды, исследуемой реки Большой Уран

Наименование показателя	Место отбора пробы	Значение показателей
Водородный показатель (pH), ед.	1 сектор (Проба№1)	7,7
	2 сектор (Проба№2)	7,8
	3 сектор (Проба№3)	7,7
	4 сектор (Проба№4)	6,8

Проведенные исследования показали, что вода реки Большой Уран имеет слабощелочную среду, так как pH изменяется в пределах 7,7-7,8, за исключением пробы №4.

Так же нами были проведены исследования жесткости воды. Метод определения жесткости воды заключается в образовании комплексных соединений

трилона Б с ионами щелочноземельных элементов. Определение проводят титрованием пробы раствором трилона Б при pH=10 в присутствии индикатора. Наименьшая определяемая жесткость воды - 0,1 °Ж [4].

Результаты определения жесткости воды представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Жесткость воды, исследуемой реки Большой Уран

Наименование показателя	Место отбора пробы	Значение показателей
Жесткость, Ж°	1 сектор (Проба№1)	4,5
	2 сектор (Проба№2)	4,6
	3 сектор (Проба№3)	4,9
	4 сектор (Проба№4)	4,4

Проведенные исследования показали, что вода реки Большой Уран обладает средней жесткостью.

Результаты химического анализа на содержание нефтепродуктов в пробах воды представлены в таблице 8 [5].

Таблица 8 – Количественный анализ проб воды реки Большой Уран на содержание нефтепродуктов

Наименование показателя	Место отбора пробы	Значение показателей
Нефтепродукты, мг/дм^3	1 сектор (Проба№1)	0,034
	2 сектор (Проба№2)	0,021
	3 сектор (Проба№3)	0,013
	4 сектор (Проба№4)	0,024

Согласно СанПиН № 4630–88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения», ПДК нефтепродуктов в поверхностных водах составляет 0,3 мг/л. Уровень загрязнения воды на исследуемом участке для всех точек отбора является допустимым. Однако наибольший уровень загрязнения наблюдается в непосредственной близости к источнику загрязнения (1 сектор).

Химический анализ проб воды проводился на базе Испытательного Центра Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» города Оренбурга [6].

Список литературы

1. ГОСТ Р 57164-2016. Методы определения запаха, вкуса и мутности. Термины и определения: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 октября 2016 г. N 1412-ст: дата введения 2018-01-01. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200140391 (дата обращения: 05.01.2024). – Текст: электронный.

2. ГОСТ 31868-2012. Методы определения цветности. Термины и определения: утвержден и внесен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1516-ст: дата введения 2014-01-01. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200097407 (дата обращения 05.01.2024). – Текст: электронный.

3. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97. Методика измерений pH проб вод потенциометрическим методом. Термины и определения: утвержден и внесен Федеральным государственным бюджетным учреждением «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия» от 19 октября 2016 г. № RA.RU311866: дата введения 2018-02-28. – Режим доступа: https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293734/4293734972.htm (дата обращения 05.01.2024). – Текст: электронный.

4. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Термины и определения: утвержден и внесен Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2012 г. № 1899-ст: дата введения 2014-01-01. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200097815 (дата обращения 05.01.2024). – Текст: электронный.

5. ПНД Ф 14.1:2:4.128-98. Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат -02». Термины и определения: утвержден и внесен Федеральным государственным бюджетным учреждением «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия» от 13 июля 2017 г. №1: дата введения 2018-01-01. – Режим доступа: https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293770/4293770.htm (дата обращения 05.01.2024). – Текст: электронный.

6. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук». – Режим доступа: http://fncbst.ru/?page_id=74 (дата обращения 05.01.2024).

7. Булгаков, Г. Н. Контроль природной среды, как совокупность методов биоиндикации, экологической диагностики и нормирования. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. Обзорная информация. / Г. Н. Булгаков. – ВИНИТИ, 2003. – № 4.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОСХОДЯЩИХ КАРСТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

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

Республика Башкортостан, является уникальной природной зоной России, на её территории установлено несколько десятков типов минеральных вод. Множествоэкологических факторов, оказывают ключевое влияние на благополучие водных объектов Башкортостана, особенно на состояние родников, которые помимо огромного экологического потенциала, несут историческое значение.

В данной работе были рассмотрены три водных объекта: Красноусольский источник, Леушинский источник и родник Берхомут, схема расположения представлена на рисунке 1.

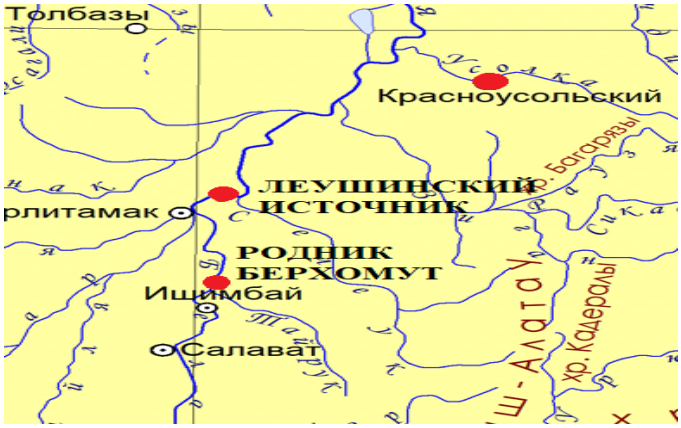


Рисунок 1 – Схема расположения водных объектов

Красноусольские минеральные источники являются гидрологическими памятниками природы Республики Башкортостан и имеют статус «Особо охраняемой природной территории России» [1].

Красноусольские минеральные воды расположены в предгорьях западных склонов Южного Урала в долине реки Усолка в 5 км от села Красноусольского Гафурийского района республики Башкортостан. Вода источников, впадая в реку Усолку, делает её частично соленой.

Рассматриваемые минеральные источники известны с XVI века.В 90-х годах XX века был организован розлив воды Красноусольского источника, как питьевой.

Красноусольские минеральные источники относятся к восходящим карстовым источникам воды и делятся на 3 группы:

Источники 1-й группы исходят их берегов реки Усолка, сложенных известняками карбона;

Источники 2-й группы – из левого склона долины реки, сложенных породами четвертичной системы;

Источники 3-й группы – расположены на правом берегу реки, сложенном гипсами кунгурского яруса.

На данный момент активным источником является источник № 3, так как источник №2 высох, а первый находится в приватизации под разливочный центр компании ООО «Красноусольск» [2].

Согласно спутниковым данным Google Earth Pro за 2012 г. рельеф представляет собой небольшую возвышенность (красной точкой обозначен Красноусольский источник). С северной стороны наблюдается река Усолка, в которую впадает источник, делая ее частично соленой. Восточнее расположен санаторий «Красноусольск», построенный в честь одноименных источников. На южной стороне расположен ближайший населенный пункт - село Курорта Гафурийского района. Свалки мусора и других отходов жизнедеятельности человека отсутствуют (рисунок 2).

Рисунок 2 – Спутниковые данные Google Earth Pro за 2012 г. Красноусольский источник

Согласно спутниковым данным Google Earth Pro за 2022 г. рельеф представляет собой небольшую возвышенность (красной точкой обозначен Красноусольский источник). С северной стороны наблюдается река Усолка, в которую впадает источник, делая ее частично соленой. Восточнее расположен санаторий «Красноусольск», построенный в честь одноименных источников. На южной стороне расположен ближайший населенный пункт - село Курорта Гафурийского района. Свалки мусора и других отходов жизнедеятельности человека отсутствуют (рисунок 3).

Рисунок 3 – Спутниковые данные Google Earth Pro за 2022 г. Красноусольский источник

Леушинские источники (Талалаевские сероводородные ключи) – это историческое название сероводородных источников в долине реки Меселька у нижнего конца села Талалаевки, в Стерлитамакском районе Башкортостана [3].

В двух километрах от Талалаевки вверх по течению Месельки существовало 8 сернистых ключей. Их суммарный дебит составлял около 80 литров воды в секунду и образовал болото, содержащее большое количество сероводородной грязи. На данный момент существует только один источник, дебит которого составляет 40 л/сек. За неприятный запах болото получило башкирское название «Яман-Саз» – «Плохое болото» [4].

С помощью программы Google Earth Pro был рассмотрен рельеф местности Леушинского источника во временной прогрессии.

Согласно спутниковым данным Google Earth Pro за 2012 г. рельеф представляет собой небольшую возвышенность (красной точкой обозначен Леушинский источник). С северной стороны наблюдается зеленая растительность в виде деревьев и кустарников. На южной стороне протекает река Меселька, а также находится болото «Яман-Саз». Западнее находится ближайший населенный пункт - село Талалаевка Стерлитамакского района. Свалки мусора и других отходов жизнедеятельности человека отсутствуют. (рисунок 4)

Рисунок 4 – Спутниковые данные Google Earth Pro за 2012 г. Леушинский источник

Согласно спутниковым данным Google Earth Pro за 2022 г. рельеф представляет собой небольшую возвышенность. С северной стороны наблюдается зеленая растительность в виде деревьев и кустарников. На южной стороне протекает река Меселька, а также находится болото «Яман-Саз». Западнее находится ближайший населенный пункт - село Талалаевка Стерлитамакского района Свалки мусора и других отходов жизнедеятельности человека отсутствуют. (рисунок 5)

Рисунок 5 – Спутниковые данные Google Earth Pro за 2022 г. Леушинский источник

Визуальные отличия экосистемы рассматриваемого объекта (Леушинский источник) в 2022 г., в сравнении с 2012 г., наблюдаются в состоянии болота «Яман-Саз», в северной части оно стало намного чище. По информации

местного жителя в 2020 г., место для сбора воды, было облагорожено, и теперь имеет забор и крышу. (рисунок 6).

Рисунок 6 – Место для сбора воды у Леушинского источника

Данная фотография сделана в целях визуального осмотра Леушинского источника и взятия проб для дальнейших исследований.

Родник Берхомут – это карстовый источник, относится к типу восходящих напорных родников. Расположен в 600 м южнее деревни Хазиново (Ишимбайский район Башкирии).

Дебит чистой питьевой воды составляет 60 л/сек. Вытекает из карбонатных пород, слагающих гору Тирментау. По химическому составу вода источника гидрокарбонатно-кальциевая. Источник расположен на абсолютной высоте 219,5 м, что на 60 м выше самой высокой – западной отметки, и на 90 м самой низкой – восточной отметки Стерлитамака. Поэтому в декабре 1973 года часть источника была каптирована бетонным саркофагом, воды подаются трубопроводом на расстояние 50 км в Стерлитамак.

Воды источника впадают в реку Хажиновская Шида. По описанию путешественника и естествоиспытателя И. И. Лепёхина (1770), уровень воды был поднят земляной плотиной высотой около 4 м, на ней работала мельница с двумя жерновами[4].

Согласно спутниковым данным Google Earth Pro за 2012 г. рельеф представляет собой небольшую возвышенность (красной точкой обозначен родник Берхомут). С восточной стороны располагаются гора Тирментау. Юго-восточнее находится Хазинская пещера. На Юго-западной части находится ближайший населенный пункт - деревня Хазиново Ишимбайского района, также данной стороне находится река Хазиновская Шида, в которую впадает

родник Берхомут. Свалки мусора и других отходов жизнедеятельности человека отсутствуют. (рисунок 7)

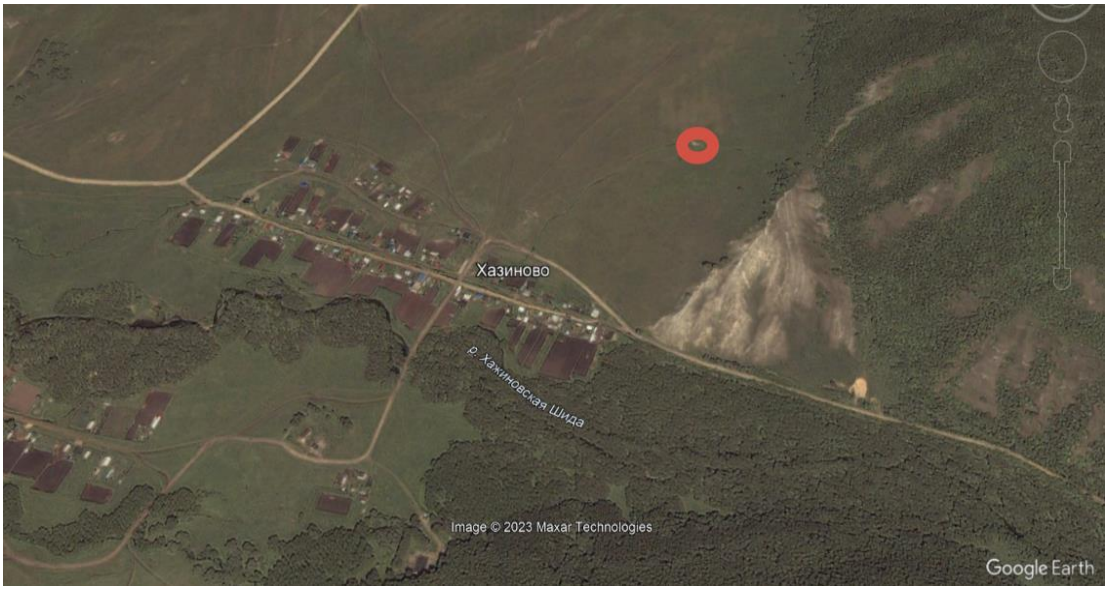


Рисунок – 7 Спутниковые данные Google Earth Pro за 2012 г. родник Берхомут

Согласно спутниковым данным Google Earth Pro за 2022 г. рельеф представляет собой небольшую возвышенность (красной точкой обозначен родник Берхомут). С восточной стороны располагаются гора Тирментау. Юго-восточнее находится Хазинская пещера. На Юго-западной части находится ближайший населенный пункт - деревня Хазиново Ишимбайского района, также данной стороне находится река Хазиновская Шида, в которую впадает родник Берхомут. Свалки мусора и других отходов жизнедеятельности человека отсутствуют (рисунок 8).

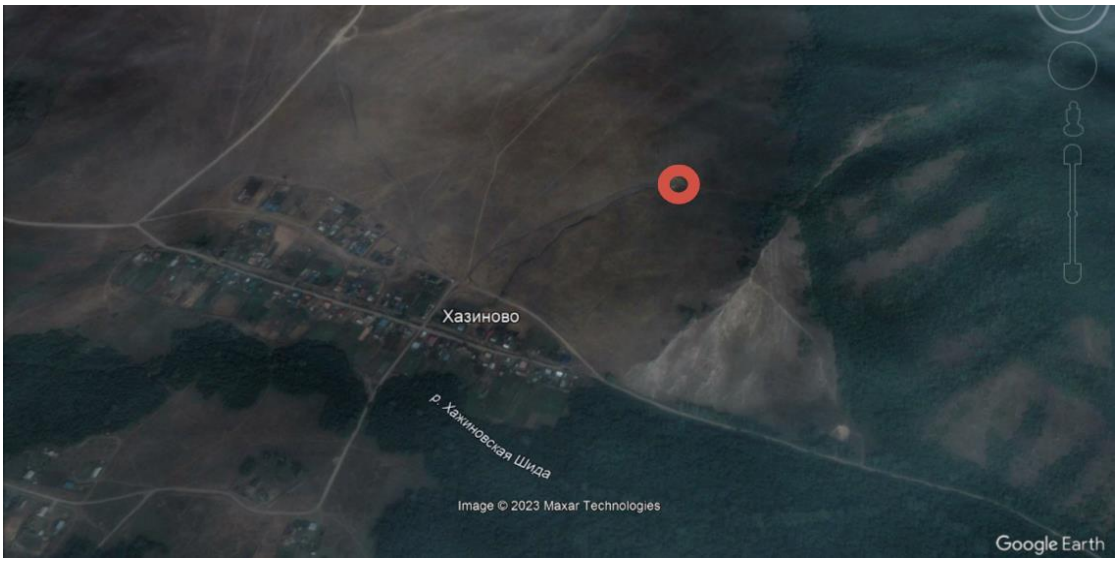


Рисунок – 8 Спутниковые данные Google Earth Pro за 2022 г. родник Берхомут

Все три источника объединяет их тип – восходящий карстовый источник. Карстовые воды подземные воды, заключенные в разнообразных карстовых полостях, образовавшихся при непременном участии процессов растворения. За счет этих процессов нуги движения карстовых вод обычно продолжают расширяться, что существенно отличает карстовые воды от подземных, заключенных в нерастворимых породах [5].

Рассматриваемые родники отличаются своей экологической стабильностью, а в некоторых случаях и положительной экологической динамикой. Согласно спутниковым данным Google Earth Pro на протяжении 10 лет визуальное состояние Красноусольского источника и родника Берхомут оставалось стабильно-хорошим. Накопления отходов жизнедеятельности человека, а также вытаптывание почвы на близлежащей территории замечено не было.

В случае Леушинского источника экологическое состояние улучшилось. В сравнении с 2012 г., болото «Яман-Саз», в северной части стало намного чище. По информации местного жителя в 2020 г., место для сбора воды было облагорожено, и теперь имеет забор и крышу. Накопления отходов жизнедеятельности человека, а также вытаптывание почвы на близлежащей территории замечено не было.

Рассматриваемые водные объекты имеют огромный потенциал для дальнейшего, более углубленного экологического исследования.

Список литературы

1. Абдрахманов, Р.Ф. Глубинные газово-жидкие флюиды Урала: геохимия, формирование, генезис/ Р. Ф. Абдрахманов, В. Г. Попов // Геологический сборник № 10 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: Дизайн Пресс, 2013. – С. 201 – 210.

2. Абдрахманов, Р. Ф., Геохимия и формирование подземных вод Южного Урала / Р. Ф. Абдрахманов, В. Г. Попов. – Уфа: Гилем, 2010. – 420 с.

3. Абдрахманов, Р. Ф. Гелиевые исследования в гидрогеоэкологии / Р.Ф. Абдрахманов, В. Г. Попов // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2013. – № 1. – С. 80 – 85.

4. Абдрахманов, Р. Ф. Геохимия подземных вод в зоне влияния рудоперерабатывающих предприятий / Р.Ф. Абдрахманов // Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Урала и сопредельных территорий: Матер. II Всерос. науч.-практ. конф. 9 – 12 дек. 2013 г. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – С. 113 – 116. – ISSN 978-5-4387-0599-4

5. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии. — Москва: Гостоптехиздат. Составитель: А. А. Маккавеев, редактор О. К. Ланге. 1961

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В УЗЛЕ 51° С.Ш.

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

Изменение климата стало одной из самых серьезных глобальных проблем, с которой сталкивается наша планета. Этот процесс связан с резким изменением погодных условий, повышением температуры и последствиями, которые оказываются разрушительными для биологического разнообразия и экосистем.

Последствия изменения климата ощущаются повсеместно. Повышение температуры приводит к увеличению количества экстремальных погодных явлений, таких как сильные штормы, наводнения и засухи [1].

Для анализа изменения температурного режима были выбраны следующие объекты:

- г. Саратов N 51°32′26″, E 46°00′30″;
- г. Оренбург N 51°46′21″, E 55°05′55″;
- г. Астана (Нур-Султан) N 51°11'48", E 71°27'46".

Рисунок 1 - Объекты изучения многолетнего хода среднемесячной температуры воздуха и количества осадков в узле 51° с.ш.

Саратовская область – единственная в России, соединяющая в себе 3 природно-климатические зоны: лесостепь, степь, полупустыня. Большая часть области (80 % территории) расположена в степной зоне. Естественные леса и лесопосадки занимают 5,5 % территории области. г. Саратов расположен в степной природной зоне [2].

Оренбургская область расположена преимущественно в зоне степей, общая площадь лесов составляет 620 тыс. га (5 % территории области). Наибольшую лесистость имеют Бузулукский (22 %) и Северный (19%) районы, наименьшую Акбулакский (0,5 %) и Домбаровский (0,4 %) районы [3,4].

Территории Акмолинской области находятся в засушливой степной зоне. Город Астана стоит на степной равнине. Рельеф занимаемой им территории представляет собой низкие надпойменные террасы [5].

В ходе исследования проведен анализ изменения температурного режима и количества выпавших осадков в период с 1832 года по 2023 гг. Метеорологические параметры городов Оренбург, Астана и Саратов представлены в таблицах 1-3 и на рисунках 2-3.

Таблица 1 – Среднегодовые метеорологические параметры по г. Оренбург

Период исследования, год	Температура, ºС		Осадки, мм	
	значение показателя	отклонение (+/-)	значение показателя	отклонение (+/-)
1832	3,5	-	480	-
1837	3,3	-0,2	409	-71
1842	3,0	-0,3	409	-
1852	2,0	-1,0	419	+10
1862	1,3	-0,7	393	-26
1872	3,8	+2,5	331	-62
1882	3,4	-0,4	322	-9
1892	3,0	-0,4	347	+25
1902	3,8	+0,8	457	+110
1912	4,4	+0,6	514	+57
1922	3,9	-0,5	380	-134
1932	4,4	+0,5	386	+6
1942	2,5	-1,9	359	-27
1952	4,2	+1,7	264	-95
1962	5,7	+1,5	377	+113
1972	4,2	-1,5	233	-144
1982	5,3	+1,1	313	+80
1992	4,5	-1,1	409	+96
2002	5,6	+1,1	332	-77
2012	7,1	+1,5	271	-61
2022	6,5	-0,6	427	-156
2023	7,4	+0,9	454	+27

Таблица 2 – Среднегодовые метеорологические параметры по г. Астана

Период исследования, год	Температура, ºС		Осадки, мм	
	значение показателя	отклонение (+/-)	значение показателя	отклонение (+/-)
1872	0,7	-	-	-
1882	0,6	-0,1	142	-
1892	1,2	+0,6	260	+118
1902	1,9	+0,7	260	-
1912	1,5	-0,4	571	+311
1922	2,5	+1,0	485	-86
1932	2,7	+0,2	325	-160
1942	1,6	-1,1	311	-14
1952	1,1	-0,5	207	-104
1962	3,7	+2,6	340	+133
1972	0,5	-3,2	329	-11
1982	3,7	+3,2	319	-10
1992	2,7	-1,0	308	-8
2002	5,0	+2,3	342	+34
2012	3,7	-1,3	316	-26
2022	5,0	+1,3	494	+178
2023	6,2	+1,2	351	-143

Таблица 3 – Среднегодовые метеорологические параметры по г. Саратов

Период исследования, год	Температура, ºС		Осадки, мм	
	значение показателя	отклонение (+/-)	значение показателя	отклонение (+/-)
1837	4,7	-	-	-
1842	6,0	+1,3	-	-
1852	5,5	-0,5	-	-
1862	4,9	-0,6	-	-
1872	5,6	+0,7	-	-
1882	5,0	-0,6	-	-
1892	5,2	+0,2	-	-
1902	5,9	+0,7	-	-
1912	4,9	-2,3	-	-
1922	5,3	+0,4	-	-
1932	6,2	+0,9	-	-
1937	6,2	-	437	-
1942	3,3	-2,9	469	+32
1952	5,4	+2,1	397	-72
1962	7,1	+1,7	397	-
1972	7,4	+0,3	255	-142

1981	7,8	+0,4	548	+293
1992	6,8	-1	449	-99
2002	7,8	+1	317	-135
2012	7,6	-0,2	423	+106
2022	8,0	+0,4	441	+18
2023	8,4	+0,4	512	+71

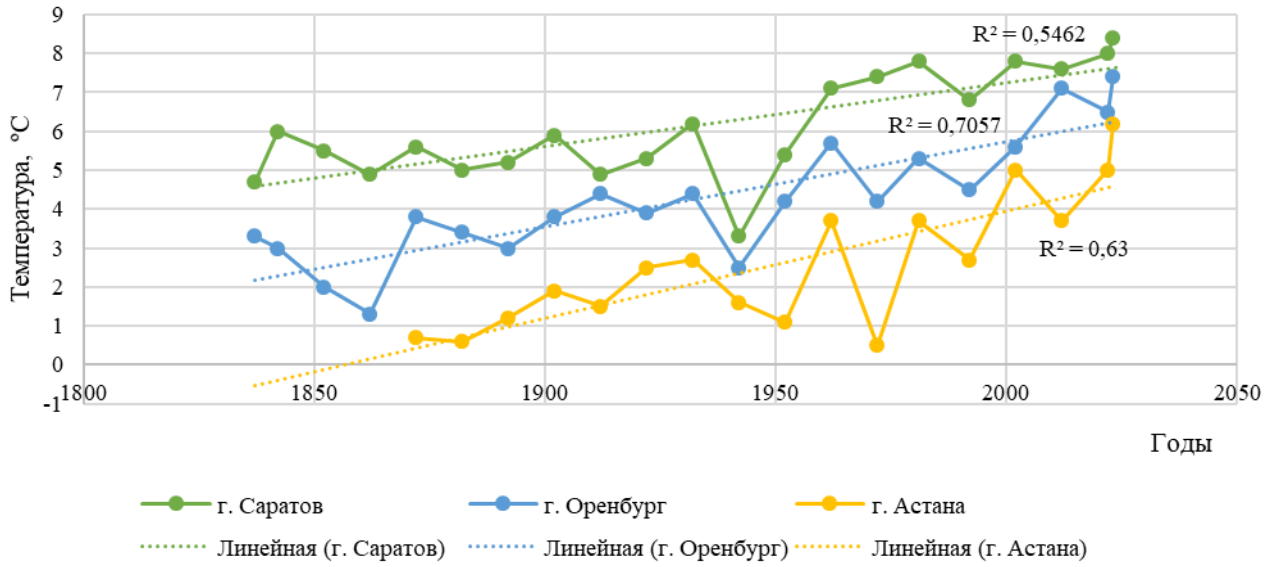


Рисунок 2 – Среднегодовые изменения температурного режима в г. Саратов, г. Оренбург и г. Астана

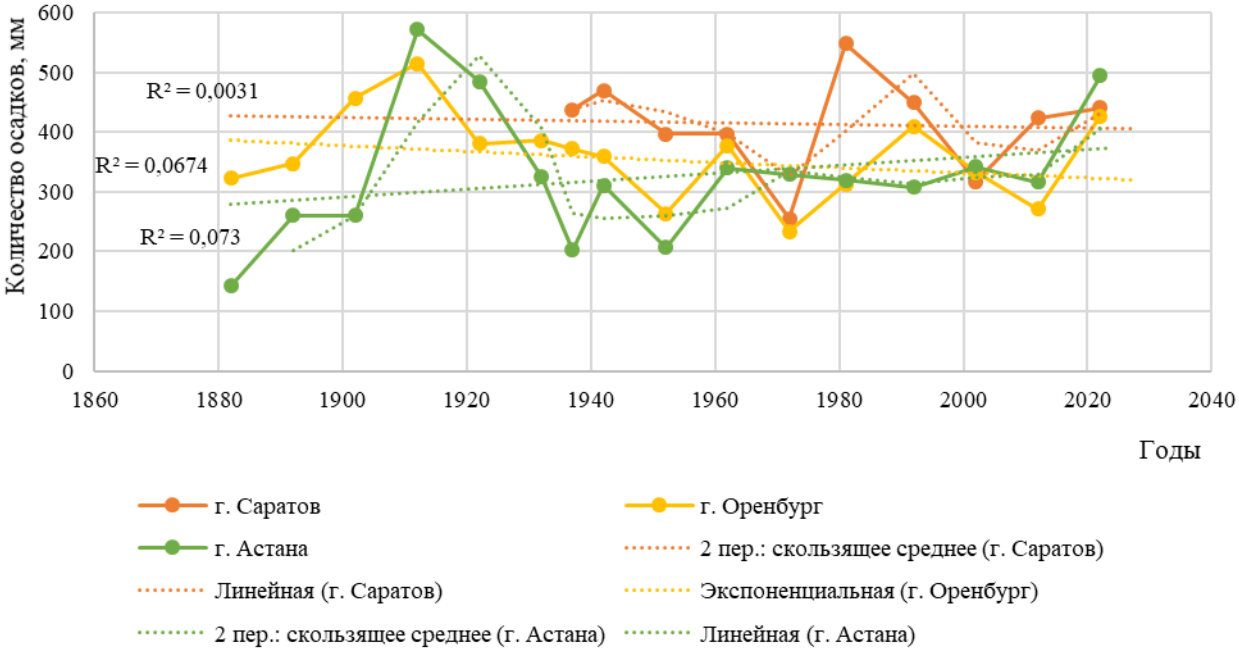


Рисунок 3 – Среднегодовое количество выпавших осадков в г. Саратов, г. Оренбург и г. Астана

В ходе проведенного исследования за период с 1837 по 2023 гг. установлено, что температура за 186 лет в г. Саратов выросла в среднем на 2,6 °С, а среднее количество осадков за 86 лет увеличилось на 75 мм (в 1,17 раз). В городе Оренбург наблюдается аналогичная ситуация – за 190 лет температура выросла в среднем на 3 ºС, а вот количество выпавших осадков наоборот уменьшилось в среднем на 53 мм (в 0,8 раз). В городе Астана за 151 год температура выросла в среднем на 2,6 ºС, а среднегодовое количество осадков выросло на 209 мм (в 2,5 раза).

В целом можно сделать вывод, что наблюдается изменение температурного режима, связанное с повышением среднегодовой температуры, это может привести к увеличению количества экстремальных погодных явлений, оказывающих негативное влияние на функционирование хозяйственных систем страны, в частности сельское хозяйство, в результате чего урожайность сельскохозяйственных культур снизится, а продовольственная безопасность окажется под угрозой.

Список литературы

1 Глобальная проблема изменения климата: анализ причин и последствия описание [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://geektips.ru/2023/10/07/globalnaya-problema-izmeneniya-klimata (дата обращения 16.01.2024)

2 Географическое положение Саратовской области [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://saratov.gov.ru/region/tourism/geo/ (дата обращения 16.01.2024)

3 Климат и природные ресурсы области [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://orenlib.ru/kray/article/obcshaja-harakteristika-oblasti/klimat-i-prirodnye-resursy-oblasti.html (дата обращения 16.01.2024)

4 Климатические аспекты устойчивости экосистем аридных зон [Электронный ресурс] / М. Ю. Глуховская, Т. А. Евстифеева, М. Ю. Гарицкая. О. С. Ишанова // Проблемы региональной экологии,2022. - № 1. - С. 84-88. - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48511096 (дата обращения 16.01.2024)

5 Город Астана, общая характеристика [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://visitkazakhstan.kz/ru/guide/information/15/0 (дата обращения 16.01.2024)

АНАЛИЗ ТРЕНДА ТЕМПЕРАТУРЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 1952 ПО 2023 ГГ.

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

Территория Оренбургской области находится на юго-западе России, граничит с Самарской и Челябинской областями, Татарстаном, Башкортостаном и Казахстаном. Расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, также частично занимает южную часть Зауралья и Южного Урала [1]. По большей части Оренбургская область находится в зоне степей, часть территории занято лесостепями, отдельно выделяют лесистые низкогорья и зону полупустыни. Область включает в себя 35 районов [2]. 15 районов расположены в западной части области, 13 – в центральной и 7 – в восточной (рисунок 1).

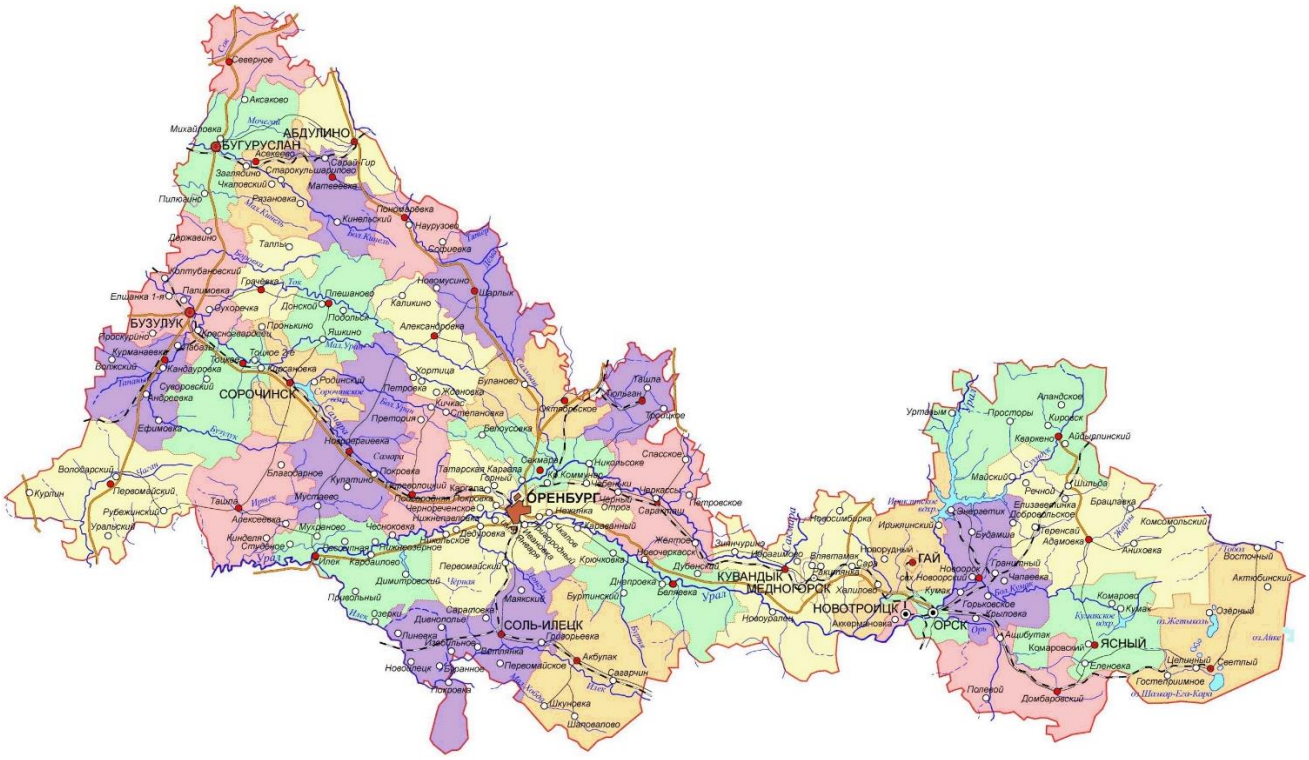


Рисунок 1 – Карта Оренбургской области

Для анализа динамики изменения температурного режима области рассматривались среднегодовые и среднемесячные колебания температуры в 8 населенных пунктах западной, центральной и восточной частях региона в наиболее холодном и жарком месяцах за период с 1952 по 2023 гг.

Территории исследования:

- западный кластер:

1) северо-запад г. Абдулино (N 53°42′00″. E 53°40′00″);
2) крайний запад г. Бузулук (N52°46′50″, E52°15′48″);
3) юго-запад с. Илек (N 51°31′37″ E 53°22′59″);

- центральная кластер:

1) север с. Троицкое (Тюльганский район) (N 52°19'13.08" E 56°23' 20.04");
2) центр г. Оренбург (N 51°46′21″, E 55°05′55″);
3) юг г. Соль-Илецк (N 51°10'47" E 54°60'30");

- восточный кластер:

1)северо-восток п. Красноярский (ст. Айдырля) (N 52°1'54" E 59°42'13");
2) юго-восток п. Домбаровский (N 50°45′31″, E 59°32′18″).

Среднегодовые изменения температурного режима Оренбургской области представлены на рисунке 1.

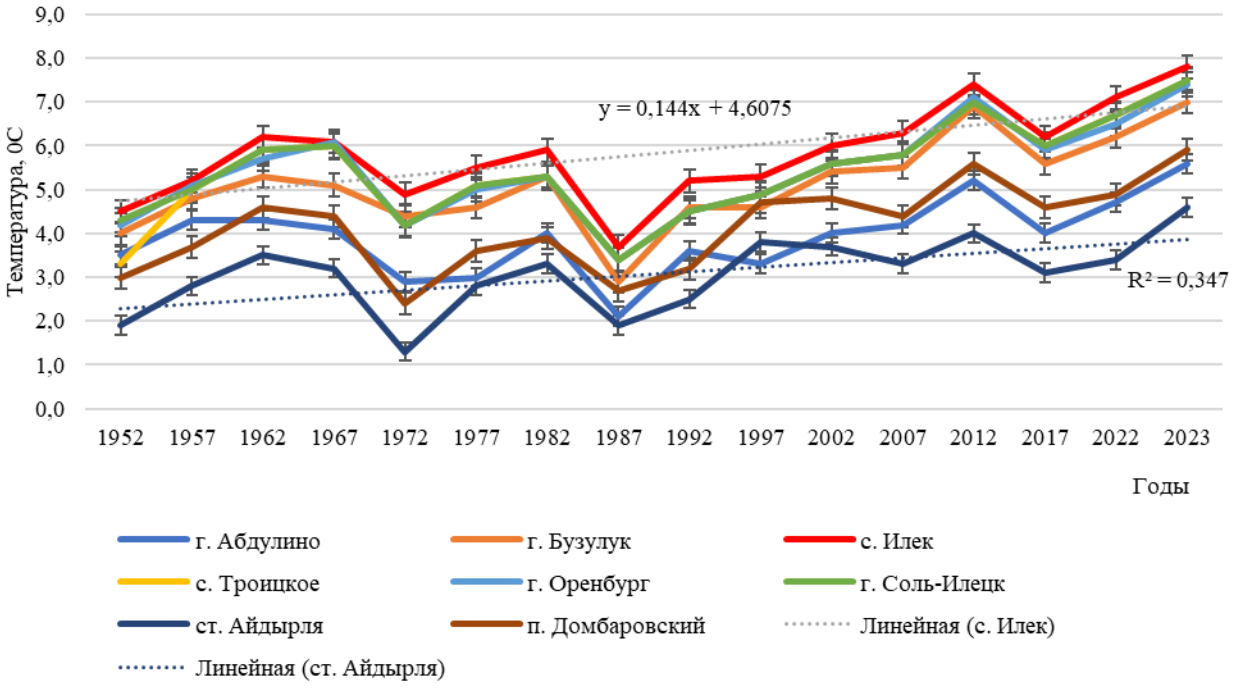


Рисунок 1 – Среднегодовые изменения температурного режима Оренбургской области

Динамика изменения температуры в самый холодный месяц (январь) и самый жаркий – июль, а также среднегодовые температуры в различных кластерах области представлены в таблицах 1-3 и на графиках 2-4 [3].

Таблица 1 – Изменение температурного режима в населенных пунктах западного кластера Оренбургской области

Годы	Наименование населенного пункта								
	г. Абдулино			г. Бузулук			с. Илек		
	температура, ºС								
	январь	июль	средне-годовая	январь	июль	средне-годовая	январь	июль	средне-годовая
1952	-14,2	22,3	3,5	-13,1	22,7	4,0	-13,4	24,2	4,5
1957	-15,6	19,7	4,3	-16,3	20,3	4,8	-17,4	21,3	5,2
1962	-11,0	20,7	4,3	-10,2	21,9	5,3	-10,2	23,5	6,2
1967	-16,3	19,5	4,1	-15,4	20,1	5,1	-14,2	21,9	6,1
1972	-24,0	20,3	2,9	-22,8	22,5	4,4	-22,9	24,0	4,9
1977	-20,9	19,4	3,0	-19,1	21,2	4,6	-18,3	23,2	5,5
1982	-12,8	20,7	4,0	-11,1	22,0	5,3	-10,5	23,4	5,9
1987	-18,4	19,0	2,1	-17,7	20,1	2,9	-16,8	21,8	3,7
1992	-10,1	17,4	3,6	-8,6	18,9	4,6	-8,4	20,3	5,2
1997	-17,4	17,9	3,3	-15,7	19,6	4,6	-15,1	20,7	5,3
2002	-8,2	21,6	4,0	-6,9	23,4	5,4	-6,5	24,4	6,0
2007	-4,6	19,7	4,2	-2,9	20,9	5,5	-2,4	22,0	6,3
2012	-12,5	21,7	5,2	-10,3	23,0	6,9	-10,5	24,6	7,4
2017	-12,3	19,1	4,0	-11,1	20,7	5,6	-11,0	22,6	6,2
2022	-11,6	20,6	4,7	-10,2	21,7	6,2	-9,9	23,1	7,1
2023	-15,0	21,4	5,6	-13,7	22,2	7,0	-14,2	23,5	7,8

Таблица 1 – Изменение температурного режима в населенных пунктах центрального кластера Оренбургской области

Годы	Наименование населенного пункта								
	с. Троицкое			г. Оренбург			г. Соль-Илецк		
	температура, ºС								
	январь	июль	средне-годовая	январь	июль	средне-годовая	январь	июль	средне-годовая
952	-14,1	22,0	3,3	-13,8	24,4	4,2	-14	24,7	4,3
957	-17,8	21,8	5,0	-17,4	21,5	5,1	-17,8	21,8	5,0
962	-10,6	24,1	5,9	-10,5	23,3	5,7	-10,6	24,1	5,9
967	-14,3	22,2	6,0	-13,9	22,1	6,1	-14,3	22,2	6,0

972	-23,7	23,8	4,2	-23,2	23,4	4,2	-23,7	23,8	4,2
977	-19,3	22,8	5,1	-19,4	22,4	5,0	-19,3	22,8	5,1
982	-11,5	23,2	5,3	-11,3	22,6	5,3	-11,5	23,2	5,3
987	-16,6	21,8	3,4	-16,2	21,4	3,4	-16,6	21,8	3,4
992	-9,2	19,7	4,5	-9,0	19,1	4,5	-9,2	19,7	4,5
997	-15,6	20,3	4,9	-15,4	19,7	4,9	-15,6	20,3	4,9
2002	-7,0	23,9	5,6	-6,8	23,4	5,6	-7,0	23,9	5,6
2007	-3,3	21,9	5,8	-3,1	21,3	5,8	-3,3	21,9	5,8
2012	-12,0	25,4	7,0	-11,9	24,9	7,1	-12,0	25,4	7,0
2017	-11,5	23,3	6,0	-11,5	22,7	5,9	-11,5	23,3	6,0
2022	-10,0	23,1	6,7	-10,7	22,6	6,5	-10,0	23,1	6,7
2023	-15,0	24,0	7,5	-15,0	23,7	7,4	-15,0	24,0	7,5

Таблица 3 – Изменение температурного режима в населенных пунктах восточного кластера Оренбургской области

Годы	Наименование населенного пункта					
	ст. Айдырля			п. Домбаровский		
	температура, ºС					
	январь	июль	среднегодовая	январь	июль	среднегодовая
952	-15,3	22,6	1,9	-15,1	24,0	3,0
957	-18,3	19,2	2,8	-18,9	20,5	3,7
962	-12,8	23,2	3,5	-12,5	24,8	4,6
967	-17,2	19,2	3,2	-16,8	21,3	4,4
972	-25,8	18,8	1,3	-25,2	20,7	2,4
977	-23,4	20,4	2,8	-23,9	21,2	3,6
982	-13,8	20,7	3,3	-13,9	21,6	3,9
987	-17,3	21,1	1,9	-15,5	21,4	2,7
992	-10,9	17,6	2,5	-10,7	18,3	3,2

997	-16,5	18,3	3,8	-15,4	19,9	4,7
2002	-8,1	20,7	3,7	-7,5	22,0	4,8
2007	-7,0	19,4	3,3	-6,5	21,7	4,4
2012	-17,1	23,8	4,0	-16,1	25,4	5,6
2017	-12,7	20,1	3,1	-11,9	22,4	4,6
2022	-13,7	21,3	3,4	-12,8	22,5	4,9
2023	-16,1	22,6	4,6	-16,8	23,8	5,9

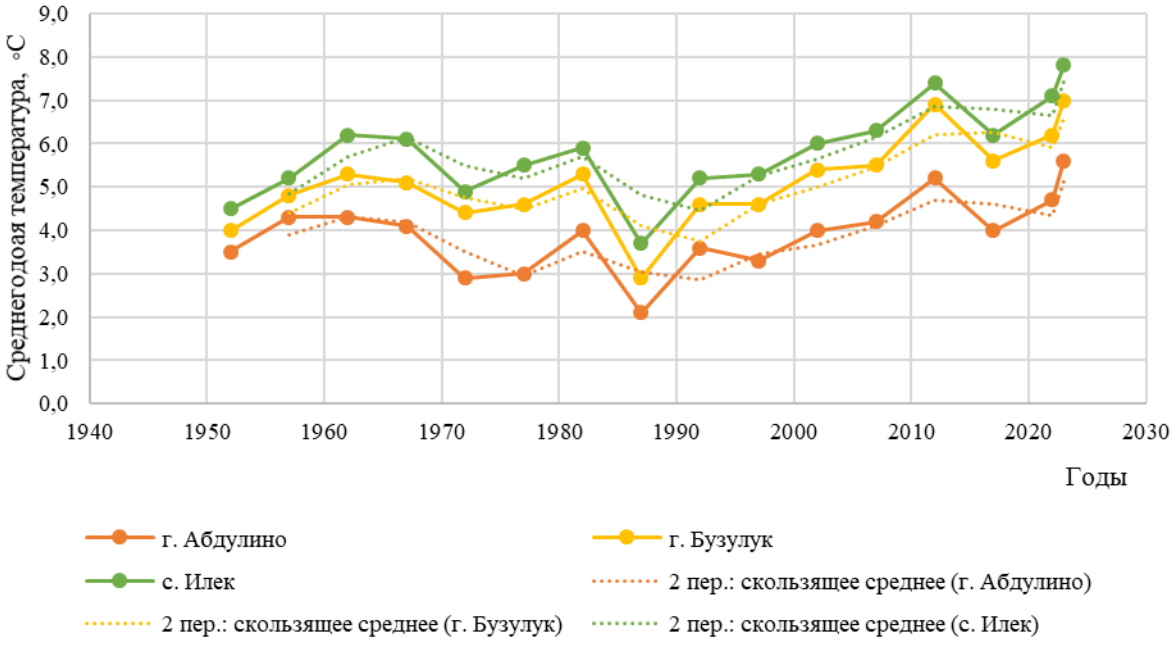


Рисунок 2- Среднегодовые изменения температуры в населенных пунктах западной части Оренбургской области

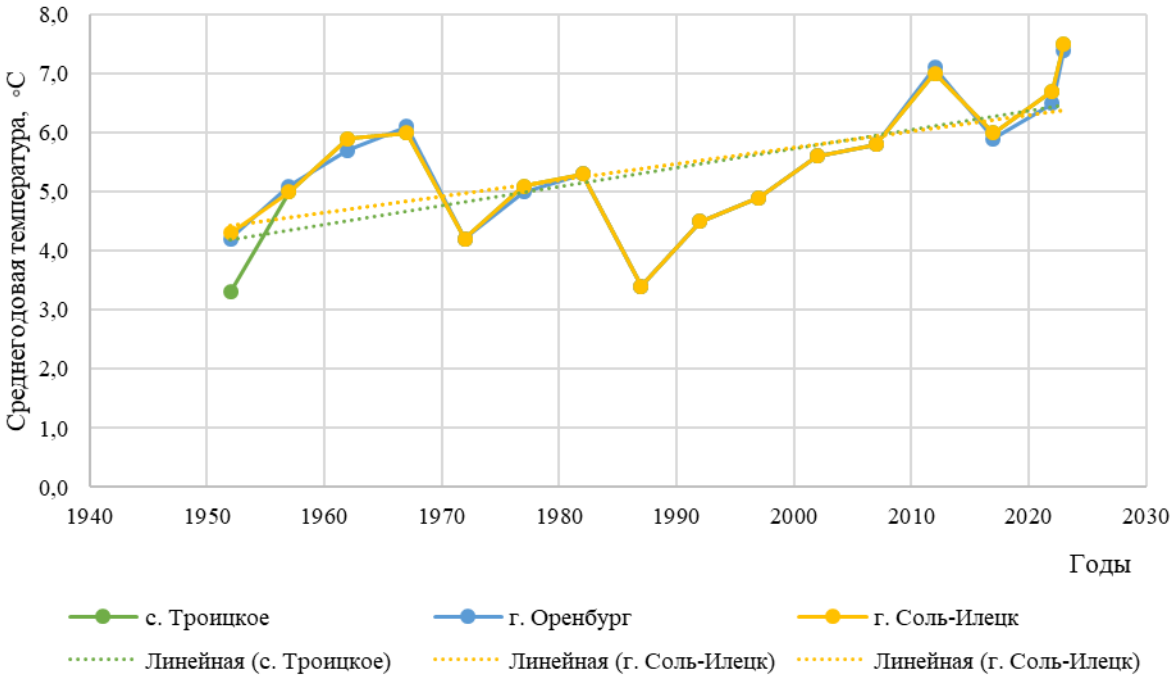


Рисунок 3 - Среднегодовые изменения температуры в населенных пунктах центральной части Оренбургской области

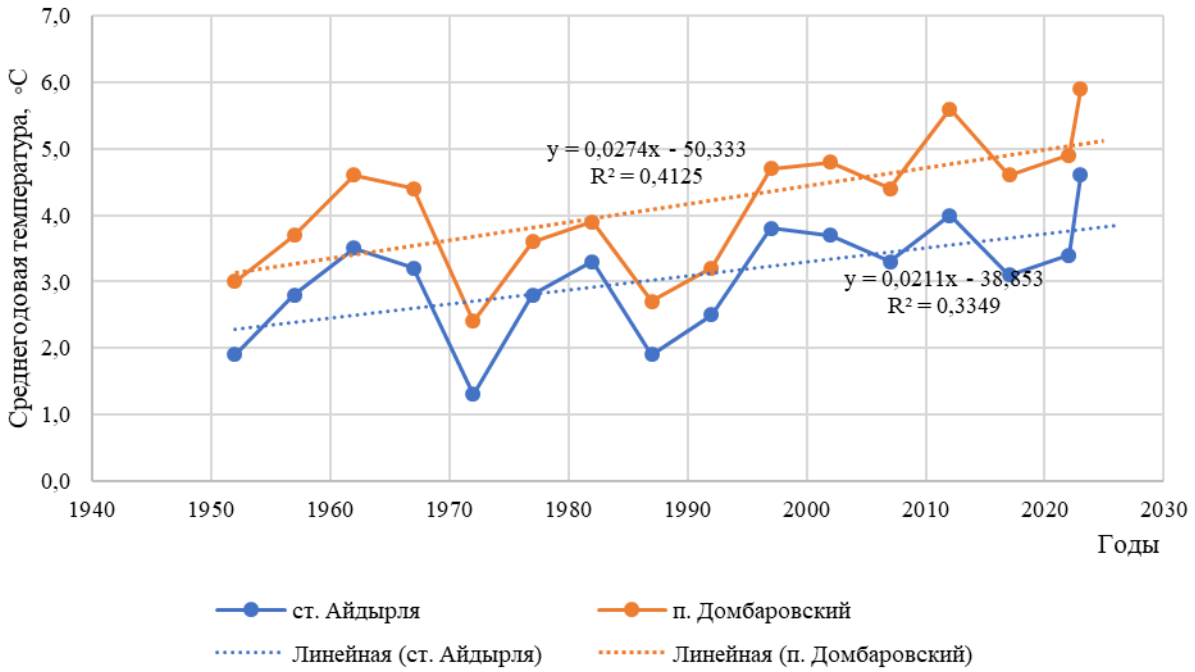


Рисунок 4 - Среднегодовые изменения температуры в населенных пунктах восточной части Оренбургской области

В ходе исследования установлено, что во всех населенных пунктах Оренбургской области за 70-летний период с 1952 по 2023 гг. происходит увеличение среднегодовой температуры. В г. Абдулино с 3,5 °С до 5.6 °С, в г. Бузулук – с 4,0 °С до 7,0 °С, в с. Илек с 4,5 °С до 7,8 °С, в с. Троицкое с 3,3 °С до 7,5 °С, в г. Оренбурге с 4,2 °С до 7,4 °С, в г. Соль-Илецке с 4,3 °С до 7,5 °С, в п. Красноярский (ст. Айдырля) с 1,9 °С до 4,6 °С и в п. Домбаровский с 3,0 °С до 5,9 °С, что отражено на графиках линиями тренда. Было выявлено, что наиболее теплым населенным пунктом области является с. Илек, а наиболее холодным – ст. Айдырля. Температура в с. Илек в среднем выросла на 5,8 °С, в г. Оренбурге на 5,4 °С, а в п. Красноярский на 3,1 °С.

Проведенный анализ позволил выявить определенные закономерности, полученные для конкретной рассмотренной территории. Полученные результаты полезно использовать для разработки инерционно-климатического прогноза, а также при перспективном планировании мероприятий, зависящих от климатических условий.

Список литературы

1 Оренбургская область: описание [Электронный ресурс] - Режим доступа: Pehttps://regionsinfo.ru/pfo/orenburgskaya-oblast(дата обращения 14.01.2024)

2 Распопов, П.В. Оренбургская область: особенности, география, история[Электронный ресурс] /П.В. Распопов. - Режим доступа: https://uraloved.ru/orenburgskaya-oblast (дата обращения 14.01.2023)

3 Погода и климат [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.pogodaiklimat.ru/history/35041.htm (дата обращения 11.01.2024)

НЕКОТОРЫЕ МИНЕРАЛЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Николаева Е. Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В Оренбургской области встречаются самые разнообразные минералы. Особенности геологического строения территории Оренбуржья послужило причиной многообразия и обилия различных минералов и горных пород, многие из которых являются первостепенными полезными ископаемыми.

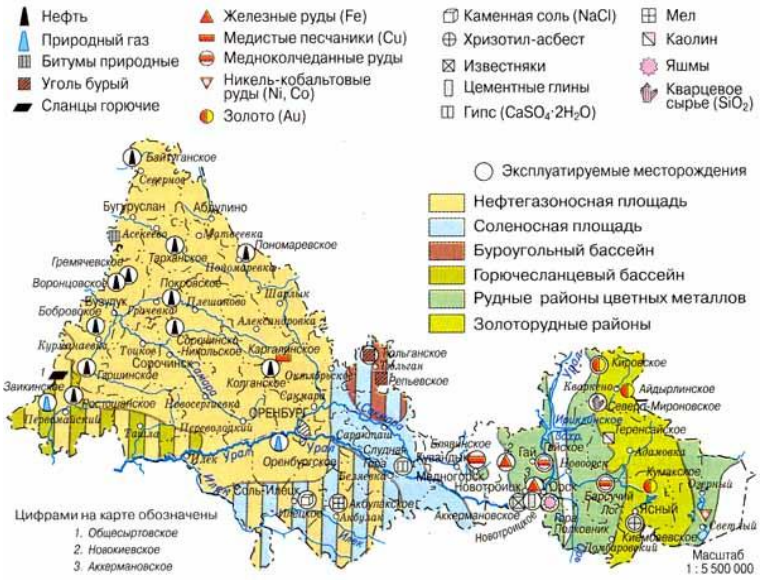


Рисунок 1 – Карта полезных ископаемых Оренбургской области

Уголь, железо, медь и даже золото находили и добывали еще с XVIII века. На сегодняшний день в Оренбургской области разведано огромное количество месторождений самых разнообразных руд, нефти, газа и минерального сырья, а также найдено множество различных полезных ископаемых.

Минерал представляет собой природные, химические продукты - соединения, реже элементы, образовавшие в результате геологических процессов на различных стадиях развития земной коры. А уже закономерные сочетания минералов считаются горными породами, которые по своему происхождению бывают осадочные, магматические и метаморфические.

Минералы осадочного происхождения распространены как на западе, так и на востоке Оренбургской области. Первое место по площади занимают молассовые отложения верхней перми и триаса на равнинах Предуралья, возникшие за счет сноса обломков разрушающихся пра-Уральских гор. Второе место занимают отложения теплых мелководных морей юрского и мелового

периодов, состоящие из глин, известняков, глауконита, мергелей, песчаников, писчего мела, сидерита, лимонита и фосфоритов. Эти отложения особенно распространены на обрамлении Прикаспийской низменности, а также на востоке области – на Саринском плато [1].

В средней юре и палеогене произошло переотложение кор выветривания, благодаря чему сформировались слои кварцевых песков, каолиновых глин и бурых железняков, образовались бокситы и золотосодержащие бурые железняки на месторождениях колчеданных руд.

Немалые площади на западе Оренбуржья занимают слои ангидрита ($CaSO_4$), гипса и каменной соли – это осадки, выпавшие из вод сильно засоленных морских заливов и лагун.

Ископаемые соляные месторождения образовались в геологические эпохи, предшествовавшие современным. Распространение их на земном шаре подчинено главным образом тому, как были расположены в эти эпохи внутренние моря и связанные с ними солеродные бассейны, существовавшие в определенных климатических, геологических, тектонических и прочих условиях. Поэтому ископаемые залежи сосредоточены, независимо от климатических и иных физико-географических условий, которые существуют в данном районе в настоящее время.

Большая часть соленосных залежей в Оренбургской области галитовые. К этому типу относится крупнейшие месторождение каменной соли – Илецкое, которое находится в Соль-Илецком районе Оренбургской области, на южной окраине г. Соль-Илецка, в 75 км южнее города Оренбурга.

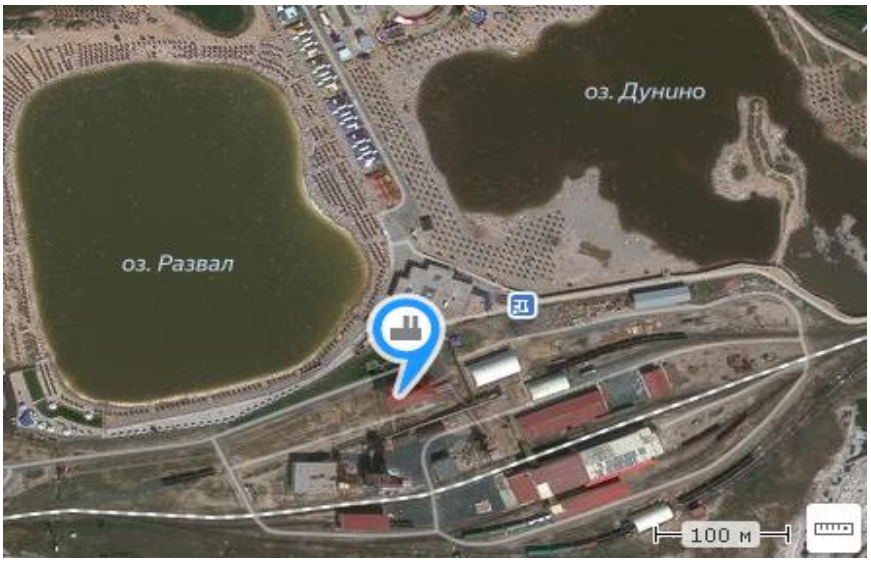


Рисунок 1 – Снимок поверхности Илецкого месторождения

Благодаря уникальности месторождения, Илецкая соль не требует обогащения, и ее переработка заключается только в дроблении и сортировке.

В настоящее время месторождение разрабатывается рудником №2, годовая мощность добычи которого составляет 1 250 000 тонн в год. Разведанные

балансовые запасы составляют 568 406 000 тонн соли. В нем имеются рассолы, содержащие калий, магний, бор и бром.

Среди химических соединений и элементов в области выделяются самородные элементы, сульфиды, окислы и гидроокислы (группа кремнезема и окислов железа), галоиды, фториды, карбонаты, сульфаты и силикаты.

К самородным элементам в Оренбуржье относятся золото, серебро, платина, осмистый иридий, самородная медь, самородный свинец и цинк, сера, графит и алмаз. Большое количество золота содержится в россыпях, связанных с отложениями логов и рек. Особенно велики запасы золота в бассейне реки Суундук, где разработки идут с середины XVIII века.

Среди сульфидов встречаются пирит, халькопирит, борнит, молибденит, галенит, сфалерит, киноварь и другие минералы. Пирит содержится в виде вкрапленности и конкреций во всех угленосных толщах Оренбуржья. Особенно много пирита в юрских углях (Шкуновское и Соль-Илецкое месторождения). Халькопирит считается одним из основных минералов медно-колчеданных месторождений (Блявинского, Гайского и др.), а также основным медьсодержащим минералом Еленовского медно-турмалинового месторождения.

Из группы кремнезема в Оренбургской области распространены кварц, халцедон и опал. Кварц является одним из самых распространенных на Земле и в области минералов. Многочисленны жилы кварца на востоке. В бассейне реки Джаман-Акжар находятся самые значительные в Оренбуржье месторождения горного хрусталя. 25 мая 1996 года на этом месторождении был найден огромный ристалл горного хрусталя, названный «Малюткой», массой 784 кг. На западе кварц встречается в основном в виде песка и гальки.

В группу окислов железа входят лимонит, гематит, магнетит, хромит, ильменит, рутил и корунд, которые как руды железа имеют большое промышленное значение. Широко распространен в Оренбургской области лимонит. В основном из лимонита состоят природнолегированные руды Халиловского железорудного бассейна [1].

Итак, в Оренбургской области присутствуют минералы, приуроченные к осадочным, магматическим и метаморфическим породам. Также в Оренбуржье представлены минералы многих классов химических соединений и элементов. К тому же присутствуют минералы, имеющие как промышленное, так и ювелирное значение. В целом Оренбуржье обладает уникальным многообразием и обилием самых разнообразных минералов и горных пород.

Список литературы

1. Мусихин, Г. Д. Минералы Оренбургской области / Г. Д. Мусихин; Рос. акад. наук, Оренбург. отд. ин-та экологии растений и животных УрО РАН; Оренбург. фил. Рус. геогр. о-ва. – Екатеринбург : УрО РАН, 1996. – 95 с.

2. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / В. К. Баранов [и др.]. – Оренбург : Оренбургское книжное издательство, 1997. – 272 с.

3. Савилова, Е. Б. Илецкое месторождение соли / Е. Б. Савилова, А. П. Швырев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры - Оренбург : ОГУ,2020. - С. 994-997.

4. Савилова, Е. Б. Об этапах образования осадочных пород / Савилова Е. Б., Швырев А. П. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры - Оренбург : ОГУ,2019. - С. 1239-1242. - 4 с.

СОЦИАЛЬНО - ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПАСАТЕЛЯ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Савченкова Е.Э., Нестрогаева Ж. Е., Юсупова А. А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современные экстремальные ситуации требуют высокой готовности спасателей к действиям в сложных условиях. Социально-психологическая подготовка играет ключевую роль в обеспечении успешной работы спасателей в экстремальных условиях. В данной статье рассмотрим основные аспекты социально-психологической подготовки спасателей к деятельности в экстремальных условиях.

Суть социально-психологической подготовки спасателей заключается в формировании у них специальных навыков и умений, которые позволят им эффективно действовать в экстремальных условиях. Это включает в себя развитие коммуникативных навыков, умения работать в коллективе, принятие решений в условиях неопределенности и стресса, адаптацию к переменчивым условиям и многие другие аспекты. Коммуникативные навыки играют важную роль в деятельности спасателей. Они должны уметь эффективно взаимодействовать с коллегами, органами управления, пострадавшими людьми и другими участниками экстремальной ситуации [1].

Это включает умение ясно и четко выражать свои мысли, слушать и понимать других, а также умение быстро передавать информацию. Работа в коллективе требует от спасателей способности эффективно сотрудничать с другими участниками. Они должны быть готовы к координации своих действий с действиями других спасателей, следовать инструкциям руководства и в то же время быть способными принимать самостоятельные решения в критических ситуациях. Принятие решений в условиях неопределенности и стресса также является неотъемлемой частью деятельности спасателей. Они должны уметь быстро анализировать сложную информацию, оценивать риски и принимать правильные решения даже в условиях стресса и неопределенности.

Адаптация к переменчивым условиям также играет важную роль. Спасатели часто вынуждены работать в различных климатических условиях, на различной местности, в разных культурных средах. Они должны быть готовы к быстрой адаптации и принятию решений в любых условиях. Социально-психологическая подготовка спасателей также включает в себя обучение работе с пострадавшими людьми, психологической поддержке, как для самих спасателей, так и для пострадавших. Это позволяет им эффективно оказывать помощь и поддержку в критических ситуациях [2,3].

Социально-психологическая подготовка спасателя включает в себя ряд аспектов, которые помогают им эффективно функционировать в экстремальных условиях. Одним из ключевых аспектов является развитие стрессоустойчиво-

сти. Спасатели должны быть готовы к тому, что их работа может быть связана с высокими уровнями стресса и тревоги, поэтому им необходимо учиться контролировать свои эмоции и сохранять спокойствие в сложных ситуациях. Кроме того, социально-психологическая подготовка спасателя включает развитие коммуникационных навыков. Спасатели должны быть способны эффективно общаться с другими членами команды, координировать свои действия и передавать информацию о происходящем. Создание у спасателей таких навыков и умений позволяет им эффективно выполнять свою работу и спасать жизни в сложных условиях.

Также важно умение устанавливать контакт с пострадавшими, обеспечивать им психологическую поддержку и помогать им справиться с потрясениями. Социально-психологическая подготовка спасателя также включает в себя обучение навыкам принятия решений в условиях неопределенности и ограниченного времени, а также умению работать в команде и поддерживать единство действий. Это важно для обеспечения эффективной работы спасательной команды в экстремальных ситуациях.

И, наконец, социально-психологическая подготовка спасателя также включает обучение навыкам самопомощи и самоуправления. Спасатели должны быть способны эффективно управлять своими ресурсами, осознавать свои эмоции и стремиться к поддержанию своего физического и психологического здоровья [4].

Социально-психологическая подготовка спасателя включает в себя не только обучение навыкам оказания первой медицинской помощи, технике спасательных операций и использованию специального оборудования, но и работу с психологическими аспектами деятельности спасателя. Важной частью социально-психологической подготовки спасателя является обучение методам управления стрессом, развитие стрессоустойчивости, умение принимать решения в условиях неопределенности и опасности.

Важным аспектом является развитие навыков командной работы, эмоциональной поддержки коллег, межличностного взаимодействия в критических ситуациях. Кроме того, социально-психологическая подготовка спасателя включает в себя работу с травматическими и психологическими последствиями, которые могут возникнуть у спасателей после участия в чрезвычайных ситуациях. Важно, чтобы спасатели были готовы к возможным последствиям и имели навыки самопомощи и взаимопомощи [5].

Спасатели играют важную роль в обеспечении безопасности людей в экстремальных условиях, таких как природные катаклизмы, аварии и катастрофы. Деятельность спасателей требует не только физической подготовки, но и социально-психологической готовности к работе в стрессовых и опасных ситуациях

Социально-психологическая подготовка спасателей включает в себя несколько аспектов, в том числе:

- тренировки по управлению стрессом;

Спасатели часто оказываются в ситуациях, где им приходится принимать быстрые и сложные решения в условиях высокого уровня стресса. Тренировки

по управлению стрессом помогают спасателям развить навыки самоконтроля, концентрации внимания и принятия решений в экстремальных условиях.

- командная работа;

В работе спасателей важную роль играет сплоченность команды и умение эффективно взаимодействовать с коллегами в сложных условиях. Социально-психологическая подготовка включает тренировки командной работы, развитие навыков коммуникации и умения решать конфликты в команде.

- эмоциональная подготовка [6].

Спасатели часто сталкиваются с травматическими ситуациями и видят страдания других людей. Эмоциональная подготовка помогает спасателям развить навыки само ухода, умения работать с эмоциональным стрессом и сохранять психологическое равновесие в сложных ситуациях.

Таким образом, социально-психологическая подготовка играет важную роль в обеспечении эффективной и безопасной работы спасателей в экстремальных условиях. Тренировки по управлению стрессом, развитие навыков командной работы и эмоциональная подготовка помогают спасателям быть готовыми к сложным и опасным ситуациям, снижают риск ошибок и повышают эффективность их деятельности.

Список литературы

1 Белякова, И. К. Психологические аспекты подготовки спасателей к деятельности в экстремальных ситуациях / И.К. Белякова // Психологические исследования. – 2019 г. – № 1. – С. 115-120.

2 Гусева, О. А. Практические аспекты психологической подготовки спасателей к экстремальной деятельности / О.А. Гусева // Практическая психология. – 2021 г. – № 2. – С. 49-53.

3 Попов, А. В. Психологическая подготовка спасателей к работе в условиях катастрофических ситуаций / А.В. Попов // Психологический вестник. – 2020 г. – № 4. – С. 62-68.

4 Смирнова, Е. И. Особенности психологической подготовки спасателей к работе в экстремальных условиях / Е.И. Смирнова // Психологическая наука и образование. – 2018 г. – № 3. – С. 82-86.

5 Черкашин, Б.А. Психологическая подготовка спасателей к деятельности в экстремальных условиях / Б.А. Черкашин // Вестник Московского университета.– 2017 г. – № 2. – С. 43-49.

6 Шойгу, С.К. Учебник спасателя / С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов // Советская Кубань, 2002 г. – 528 с.

РУДНЫЕ МИНЕРАЛЫ ВЕСЕННЕГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Мизецкая А.В., Сафарянц Д.С., Феденко А.К., Иванов Н.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Медно-колчеданное месторождение Весенне-Аралчинское находится на территории и Республики Казахстан и Российской Федерации. Поэтому месторождение разрабатывается совместными усилиями двух стран. Весеннее месторождение (участок) расположен в Домбаровском районе РФ. Переработку сульфидных руд в Оренбургской области ведет АО «Ормет», а в Казахстане ТОО «Актюбинская медная компания», входящие в группу «Русская медная компания» [3].

По данным Б.П. Потапенко и М.Д. Тесаловского (1969), А.Б. Сабаткоева и др. (1968) Весеннее месторождение приурочено к зоне сочленения двух крупных структур: Магнитогорского прогиба и Восточно-Уральского поднятия, в нем и сосредоточены основные запасы меди (Полуэктов А.Т. и др., 1972). В геологическом строении этого рудного района принимают участие различные комплексы начиная с силурийского и до четвертичного возраста (интрузивные, метаморфические, вулканогенные и осадочные). Домбаровский рудный район является и одноименной металлогенической зоной. Район сложен породами девонского, каменноугольного, третичного и четвертичного возрастов. Вулканогенные отложения девона представляют собой породы карамалыташской (эйфель) и улутауской (живет) свит. Отложения карбона представляют собой осадочными породы домбаровской свиты никнетурнейско-нижневизейского возраста. Месторождение Весеннее приурочено к вулканитам карамалыташской свиты, представляющих собой эффузивы основного состава (диабазы, диабазовые и базальтовые порфириты), что наглядно демонстрирует рисунок 1 [2].

Рудные тела месторождения расположены в восточном экзоконтакте Кашенсайского гранитоидного массива и приурочены к зоне брекчирования и рассланцевания основных эффузизов.

Преобладающими на Весеннем месторождении являются массивные (сплошные) колчеданные руды, объем которых составляет около 90 %, вкрапленные руды находятся в подчиненном количестве. Как среди массивных, так и среди вкрапленных разновидностей выделяются два основных природных и технологических типа руд: халькопирит-сфалерит-пиритовый (медно-цинковый) — 80 %, халькопирит-пиритовый (медный) — 20 % всех запасов месторождения [3].

На месторождении к настоящему времени известно 3 линзы руд пиритового состава, которые залегают в основном в висячем боку рудоносной зоны. Данные руды представляют собой неравнозернистый агрегат пирита со значи-

тельным количеством нерудных минералов. Для этих руд характерны полосчатая, массивная, брекчиевая и жильная текстуры.

1 - Рыхлые отложения; 2- кремнистые туффиты; 3 – спилиты, базальтовые порфириты и их туфы; 4 - липаритовые порфиты; 5 - граниты; 6 – габбро-диабазы; 7 – колчеданные руды; 8 – густая вкрапленность сульфидов; 9 – разрывные нарушения

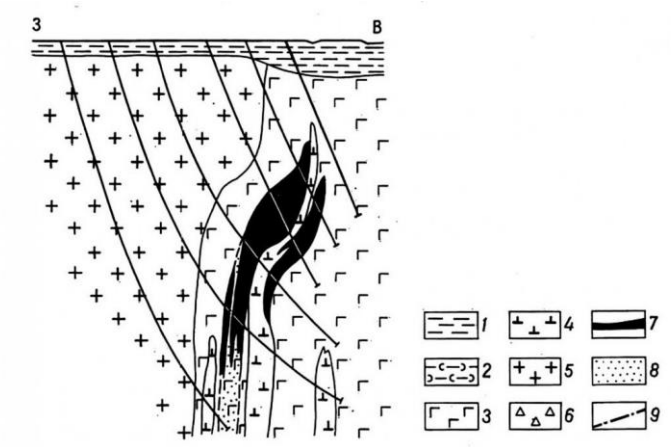


Рисунок 1 - Геологический разрез Весеннего месторождения [2]

В составе пиритовых руд обнаружены и изучены следующие рудные минералы: главные первичные (пирит, халькопирит, сфалерит), второстепенные гипергенные (арсенопирит), редкие гипергенные (пирротин, молибденит, кубанит, галенит, ильменит, магнетит, анатаз). Из вторичных рудных минералов можно выделить марказит и медь [1].

Халькопирит-пиритовые руды являются промышленным медноколчеданным сортом. На месторождении они тесно связаны с сфалерит-халькопирит-пиритовыми рудами. Эти два типа руд представляют главные рудные залежи месторождения. Линзы халькопирит-пиритовых и сфалерит-халькопирит-пиритовых руд находятся к востоку от чисто пиритовых руд. Халькопирит-пиритовые руды залегают, как правило, в виде выклинков и в приконтактовых частях рудных залежей. Полоски руд халькопирит-пиритового и сфалерит-халькопирит-пиритового составов иногда чередуются по мощности линз. В рудах встречаются и разности с жильной, брекчиевой, брекчиевидной и пятнистой текстурами [1].

В составе сплошных руд Весеннего месторождения, не считая основных компонентов меди, цинка и серы, определены также железо - 38-40 %, кобальт - 0,04- 0,07 %, мышьяк - 0,05-0,08 %, молибден – 0,003-0,004 %, свинец - 0,011-0,014 %, золото - 0,17-0,19 г/т, серебро - 10,5-12.0 г/т . В рудах содержится комплекс халькофильных редких элементов - селен, теллур, кадмий, таллий германий, индий, висмут, которые являются характерными элементами - примесями руд колчеданных месторождений. Медь является основным промышленным компонентом руд рассматриваемого месторождения. Распределение её в сплошных рудах по типам следующее. В медистых сплошных рудах содержа-

ние меди составляет 2.81 % (Сабаткоев, 1968), в медно-цинковистых — 2,33 %, в пиритовом (серноколчеданном) типе - 0,14 %.

В Весеннем месторождении встречается обособление бедных и обогащенных сульфидами меди рудных тел. Например, руды висячего бока рудной зоны в виде обособленных линз обеднены медью и цинком. Медь концентрируется в линзах лежачего бока пиритовых руд [1].

В рудах присутствуют также литофильные редкие элементы, к которым относятся цирконий, стронций, литий, бериллий, ванадий и олово.

В рудах Весеннего месторождения обнаружены также и платиноиды [4]. В рудах и отдельных сульфидных минералах установлено наличие платины и палладия с соотношением платиноидов, характерным для колчеданных руд восточного борта Магнитогорского прогиба [4, 5, 6]. Работы по изучению распределения платиноидов в месторождениях различной формационной принадлежности, в том числе и колчеданного семейства, проводятся на кафедре геологии, геодезии и кадастра Оренбургского государственного университета [5, 7, 8].

С учетом наличия в Восточном Оренбуржье и отработанных медно-колчеданных месторождений, и разрабатываемых в настоящее время, следует продумать подходы к исследованию методов возможного извлечения цветных и редких металлов в отвалах Весеннего, Блявинского, Гайского и других месторождений. С учетом наличия в рудах и рудных минералах благородных металлов, в том числе и платиноидов, это представляется весьма перспективным не только для нашей области, но и для всего Урала в целом [9, 10, 11].

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. Состав и строение руд Весеннего колчеданного месторождения. Исмагиловы М.И. и М.З. 1970 г.

2. Медно-колчеданные месторождения Урала: Геологические условия размещения/ В. А. Прокин, В. М. Нечеухин, П. Ф. Сопко и др. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. – 288 с.

3. Егорова А. Н. Весенне-Аралчинское месторождение медно-колчеданных руд // Наука и производство Урала, 2020. № 16. – С. 10 – 21.

4. Пономарева Г.А. Платиноиды медно-колчеданных месторождений восточного Оренбуржья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26-27 января 2022 года. Оренбург: Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 2116 – 2121.

5. Пономарева Г. А. Распределение платиноидов в месторождениях Оренбургской части южного Урала / Г. А. Пономарева, А. А. Пономарев // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа –

регионам»: материалы Международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 24-25 мая 2021 г. г. Екатеринбург, 19-29 мая 2020 г.: материалы конференции. Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2021. – С. 3-5.

6. Пономарева Г. А. Геохимические особенности распределения палладия в рудных месторождениях Оренбургской части Южного Урала / Г. А. Пономарева // Проблемы геологии и эксплуатации месторождений платиновых металлов (I научные чтения памяти проф. В. Г. Лазаренкова): Материалы Всероссийской конференции с международным участием, 25 мая 2016 года. Санкт- Петербург, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». –2016. – С. 75-79.

7. Пономарева Г. А. Металлогеническая специализация нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и возможность извлечения металлов из углеводородного сырья / Г. А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января-02 2018 года / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С.1081-1084.

8. Пономарева Г. А. Определение золота и палладия в образцах из углеродистых комплексов методом атомно-абсорбционной спектрометрии / Г. А. Пономарева, В. Н. Хасанов // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Оренбург, 07-09 февраля, 2007 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2007. – С. 35-39.

9. Geological conditions for allocation of solid municipal and industrial waste disposal sites in the Middle Urals / I. A. Antonova, O. N. Gryaznov, O. M. Guman [et al.] // Water Resources. – 2014. – Vol. 41, No. 7. – P. 896-903. – DOI 10.1134/S0097807814070033. 10

10. Техногенно-минеральные месторождения пиритных огарков и их влияние на природную окружающую среду / А. Б. Макаров, О. М. Гуман, И. А. Антонова, А. В. Захаров // Известия Уральского государственного горного университета. – 2012. – № 27-28. – С. 38-45.

11. Макаров, А. Б. Техногенно-минеральные месторождения Урала: специальность 25.00.11 "Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук / Макаров Анатолий Борисович. – Екатеринбург, 2007. – 41 с.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕЛЕВЕЩАНИЯ В ОРЕНБУРГСКОМ РЕГИОНЕ

Семёнов Е.А., канд. геогр. наук, Бессмертная В.В
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Отсчетом становления и развития оренбургского телевещания можно считать 1958 год. В этом году в городе Орске заработало любительское телевидение, созданное студентами-энтузиастами, которые самостоятельно собрали теле-передающее оборудование, установили в степи на ближайшей горе и вели трансляцию трижды в неделю (по средам, субботам и воскресеньям). На телеэкранах в домах орчан демонстрировались документальные и художественные фильмы, специальные научно-популярные телепрограммы из Москвы и Ленинграда, по воскресеньям запускались телепередачи и для детей [4, 6].

В областном центре уже профессиональное телевещание приступило к работе тремя годами позже. В 1960 году закончилось строительство самой высокой по тому времени телебашни, высота которой составляла 200 метров. Это было грандиозное сооружение для того времени, которое выделялось не только своими размерами, но и пространственно-инфраструктурным дизайном, напоминающим изящную корабельную мачту, возвышающуюся над городом. В течении 2-х лет до ввода в эксплуатацию телебашни в Ленинграде, построенной в конце 1962 году на Аптекарском острове, оренбургская телевышка была самой высокой в стране и в течении 12 лет наряду с Останкинской, входила в тройку самых высоких сооружений (табл. 1). И сегодня в списке самых высоких телевизионных башен в России она занимает 20 место [5, 8, 9].

Первого Мая 1961 года состоялась трансляция первой телевизионной передачи, а с сентября этого года началось регулярное телевещание. Телевизионный сигнал передавался в радиусе 50 км. Около 500 тысяч оренбуржцев получили возможность смотреть новости об оренбургской области, познавательные и развлекательные передачи, документальные фильмы, спектакли Оренбургского драматического театра. Первые передачи оренбургской студии телевидения были непродолжительными – 2-2,5 часа в сутки. С 1963 года с вводом в действие передвижной телестанции, стали транслироваться самые интересные и важные события в жизни города. Все передачи шли в прямом эфире. Было много диалоговых передач и ток-шоу того времени: беседы за круглым столом, диалоги с известными людьми [3].

Трансляции Центрального телевидения в Оренбуржье начались в 1964 году на западе области (Бузулук, Бугуруслан) с передачей телесигнала из Самары. В 1967 году с проложением к Оренбургу ответвления коаксиальной кабельной магистрали КМ-23 «Москва-Ташкент» трансляции Центрального телевидения начались и в Оренбурге [5].

Таблица 1 – Список самых высоких телевизионных башен России до 1962 года [8].

Высота (метры)	Наименование	Местоположение	Год постройки
200	Оренбургская телебашня	Оренбург	1960
198	Воронежская телебашня	Воронеж	1953
197	Кировская телебашня	Киров	1958
196	Новосибирская телебашня	Новосибирск	1957
196	Смоленская телебашня	Смоленск	1957
193	Нижегородская телебашня	Нижний Новгород	1957
192	Иркутская телебашня	Иркутск	1957
192	Свердловская телебашня	Екатеринбург	1955
188	Пензенская телебашня	Пенза	1958
183	Рязанская телебашня	Рязань	1956
182	Телебашня Республики Марий Эл	Йошкар-Ола	1958
180	Башня Уфимского телецентра	Уфа	1959
160	Шуховская телебашня	Москва	1922
121	Ленинградская телебашня	Санкт-Петербург	1938

С конца 60-х годов начинается масштабное развитие и географическое распространение регионального телевещания не только в организационно-структурном и творческом, но и в техническом отношении. После установки в 1972 году телевизионного передатчика «Якорь» мощностью 5 кВт. в Оренбурге началась эпоха цветного телевизионного вещания. Весной 1973 года в Оренбург пришла Вторая программа ЦТ. В начале 1970-х годов областное телевидение появилось на экранах Бузулука, Бугуруслана, Кувандыка и Медногорска. В 1982 году, в связи с вводом в действие релейной линии Кувандык-Орск, телепередачи из Оренбурга стали доступны и жителям восточных районов области. С этого времени жители всех городов и близлежащих к ним сел в радиусе 70-100 км получили возможность более качественного приема телесигнала Первой и Второй программы ЦТ с включением местных передач [5, 7].

К концу 1961 года в квартирах оренбуржцев в областном центре насчитывалось не более тысячи телевизоров, а телевещание едва выходило за пределы городской черты не более чем на 40-50 км, то через 25 лет, в 1987 году в регионе насчитывалось уже около 900 тысяч телевизионных приемников, в том числе 254 тысяч цветных телевизоров, более 90% населения имели возможность смотреть первую программу Центрального телевидения и программу Оренбургской студии телевидения, 76% – вторую общесоюзную программу ЦТ. В 1980-х годах оренбургское телевидение выдавало в эфир 400 часов собственных оригинальных передач ежегодно [2].

В 90-е годы создаются новые телевизионные каналы. Образуется Государственная телевизионная и радиовещательная компания «Оренбург» (ГТРК «Оренбург») как филиал Всероссийской государственная телевизионной и радиовещательной компании (ВГТРК). Внутри областного телевидения зарождаются самостоятельные телевещательные структуры с интересными творческими коллективами такие как «Регион», «Планета», «Орен-ТВ».

В 200-х годах происходит реструктуризация регионального телевещания, в результате которой оформляется Оренбургский радиотелевизионный передающий центр – подразделение Российской телевизионной и радиовещательной сети (РТРС), основной оператор эфирного теле- и радиовещания Оренбургской области. В 2014 году компания ГТРК «Оренбург» создает современный новостной портал ВЕСТИРАМА.РУ. На сегодняшний день он является самым популярным в регионе. Главным брендом компании является программа «Вести Оренбуржья». Большим успехом у аудитории пользуется программа «Маёвка», которая одновременно выходит в прямом эфире телеканала «Россия-24» [5, 7].

В 2010-х годах в Оренбуржье создается сеть цифрового эфирного телерадиовещания, состоящая из 103 передающих станций. Начале октября 2019 года с отключением аналогового сигнала, телевещание общедоступных федеральных телеканалов в Оренбургском регионе полностью осуществляется в цифровом формате. В настоящее время Оренбургский радиотелевизионный передающий центр обеспечивает более 98% населения Оренбургской области 20-ю бесплатными цифровыми эфирными телеканалами [3].

Сегодня в Оренбургской области насчитывается более 20 студий телевидения, имеющие лицензии на вещание. Они есть в Оренбурге и Орске, Бузулуке и Новотроицке, Сорочинске, Кувандыке, Соль-Илецке, Бугуруслане, Абдулино, Ясном и других центрах муниципальных образований Оренбуржья. За 60 лет существования первого телецентра региональное телевещание прошло путь от простого показа фото картинок основанного на так называемом «мокром процессе» (проявление и монтаж киноплёнки) до съёмок на цифровые видеокамеры и компьютерного монтажа [3].

Прошло более 60 лет со времени постройки оренбургской телевизионной башни, но и сегодня она остается одним из главных инфраструктурных символов и основной достопримечательностью городского пространства Оренбурга. С 2018 телевышка проходит процесс обновления дизайна. С использованием современной беспыльной технологии сооружение покрыли антикоррозийной краской. А осенью 2022 года оснастили новой архитектурно-художественной

системой освещения. Самое высокое строение областного центра засияло яркими красками. В этот день город впервые увидел самое высокое световое шоу в Оренбурге, которое еженедельно будет функционировать по субботним вечерам с 21.00 и до 23.00 часов. Оренбург стал восьмым городом России, где запустили подобную технологичную систему архитектурной подсветки. Художественно-световой дизайн был выполнен с применением современных технологий, с использованием в качестве светового элемента светодиодных пикселей. Яркие тематические сценарии подсветки появляются и включаются на телевизионной вышке к праздничным и знаменательным датам. Подсветка будет работать в праздничные дни с 19 часов вечера до 3 часов ночи. Почти 9 тысяч светильников, 6 мощных прожекторов и 25-метровый экран превратили телемачту Оренбурга в самый высокий арт-объект не только региона, но и на всей территории Заволжья, Южного Урала и Зауралья [1].

В Оренбурге появилась еще одна яркая локация, украсившая областной центр, напрямую связанная с региональным телевещанием. Телевизионная мачта, долгие годы исправно служившая по своему прямому назначению, стала новым аттрактивным арт-объектом, дополнившим облик Оренбурга.

Список литературы

1. Во всемирный день телевидения на телемачте Оренбурга запустили архитектурно-художественную подсветку. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.orenburg.kp.ru/online/news/5020557/ (дата обращения: 15.12.2023).

2. Всемирный день телевидения. [Электронный ресурс]. – URL: https://archive.orb.ru (дата обращения: 17.12.2023).

3. История становления и развития оренбургского телерадиовещания. [Электронный ресурс]. – URL: https://studfile.net/preview/5083185/page:86/ (дата обращения: 17.12.2023).

4. Колпакова О.А. А вы знали, что орскую телевышку изготовили на ЮУМЗ? Урал56.Ру (26 апреля 2019). [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ural56.ru/news/611017/ (дата обращения: 19.12.2023).

5. Оренбургский радиотелецентр РТРС. [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения: 19.12.2023).

6. Орское телевидение основали студенты… и на 2 года обогнали оренбургских специалистов! [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ural56.ru/news/618039/?ysclid=lrgoft2o6m206482695 (дата обращения: 21.12.2023).

7. Российская телевизионная сеть. [Электронный ресурс]. – URL: https://web.archive.org/web/20220101000411/https://orenburg.rtrs.ru/prof/rtrs-region/history/ (дата обращения: 24.12.2023).

8. Список самых высоких телевизионных башен и радиомачт России. [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения: 25.12.2023).

9. Телевышка (Оренбург). Интересные места и достопримечательности. [Электронный ресурс]. – URL: https://greenexp.ru/places/ (дата обращения: 05.01.2024).

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС КАК ГЕОСИСТЕМА: ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА

Семёнов Е.А., канд. геогр. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Понятие комплекс в географическом аспекте можно определить как устойчивую геосистему, отличающуюся высоким уровнем взаимосвязи составляющих ее элементов по обмену веществом, энергией, информацией. Близкое родство понятий комплекс и система не оспаривается представителями многих отраслей науки. Между тем, большинство ученых утверждают, что понятие система является более общим, более масштабным, родовым к понятию комплекс [3, 4]. По смысловой нагрузке и по содержанию эти дефиниции тождественны, но вот по форме и по иерархии пространства система имеет более глобальные очертания и распространение. Природную лесную зону в планетарном масштабе правомерно называть системой, а например, ее таежную часть, можно трактовать как природный комплекс. Также как экономическую систему страны и как ее часть – территориально-производственный комплекс. В тоже время, и природный комплекс тайги и территориально-производственный комплекс можно определить как систему.

Теоретические основы научного содержания туристско-рекреационного комплекса в современном его толковании было предложено в 70‑х годах XX века экономгеографом В.С. Преображенским, который раскрыл понятие территориальной рекреационной системы (ТРС) как одну из межотраслевых разновидностей географических социально-экономических систем и как основной формы пространственной организации рекреационного хозяйства какой-либо территории различного таксономического уровня [7]. Преображенский сформулировал ТРС как социально-экономическую геосистему, состоящую из взаимосвязанных подсистем: природных комплексов и объектов природы, имеющих рекреационный потенциал, туристско-рекреационной инфраструктуры, обслуживающего персонала и органов управления и группы туристов характеризующуюся функциональной и территориальной целостностью [7, с. 207]. Формирование концепции ТРС, ее пространственно-временной динамике в 1970‑х годах и на протяжении всего последующего периода проводилось в рамках такого направления общественной географии как рекреационная география.

Видные специалисты концептуально-теоретических основ рекреационной географии И.В. Зорин и В.А. Квартальнов под туристско-рекреационной системой понимают многоуровневую и многокомпонентную социально-экономическую институционально управляемую систему. Состоящую из подсистем субъектов туриндустрии, а главной целевой функцией – наиболее полное удовлетворение туристско-рекреационных потребностей населения [3].

Д.В. Николаенко определяет ТРС как форму туристско-рекреационной деятельности на определенной территории, ее системной организации в рамках которой достигается максимальная взаимосвязь, функциональная и пространственная координация различных подсистем, участвующих в реализации туристско-рекреационной функции данной территории. [5, с. 39].

По своему теоретическому содержанию концепцию туристско-рекреационной территориальной системы (ТРТС) Л.Ю. Мажар в наибольшей степени приближена к понятию туристско-рекреационного комплекса. Автор рассматривает ТРТС как вид общественной геосистемы, представляющий собой совокупность иерархической структуры элементов сферы туризма и рекреации, объединенных пространственными и функциональными взаимосвязями и отношениями (рис. 1). [4, с. 212].

Разработанные Преображенским и Мажар пространственные модели территориально-рекреационной системы (ТРС) и туристско-рекреационной территориальной системы (ТРТС) по своей пространственной структуре и своим свойствам являются, на наш взгляд, своеобразным прообразом туристско-рекреационного комплекса (ТРК).

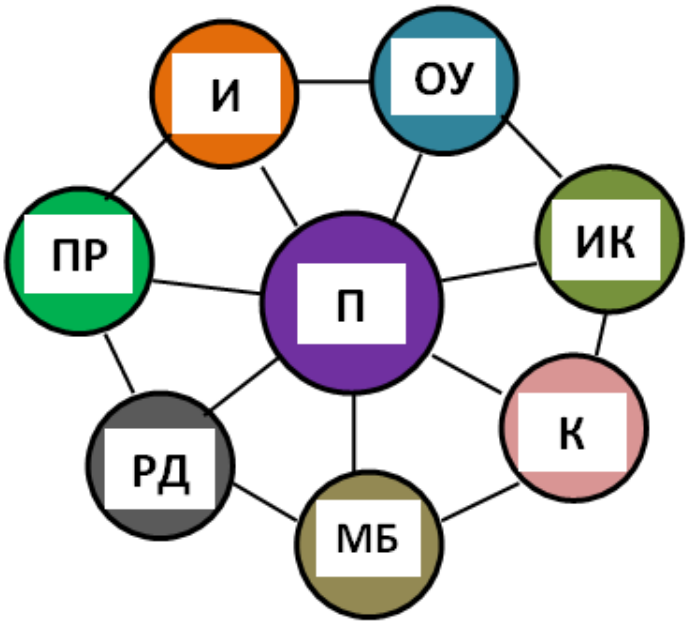


Рисунок 1 – Иерархические уровни (подсистемы) ТТРС (по Л.Ю. Мажар)

П – потребительская (туристы), И – инфраструктурная, ОУ – организационно-управленческая, ПР – природно-рекреационная, ИК – историко-культурная, РД – рекреационно-деятельная (функциональная), МБ – материально-бытовая (проживание, питание), К – кадровая (обслуживающий персонал)

В региональном контексте А.Ю. Александрова рассматривает туристско-рекреационный комплекс как систему сложившихся в регионе взаимосвязанных

учреждений, организаций и фирм и в сфере туризма и рекреации, которая формируется в рамках региональной социально-экономической системы [1, с. 61].

Несмотря на различие подходов к определению туристско-рекреационного комплекса, большинство авторов отмечают его сложность, многокомпонентность, тесную взаимосвязь его компонентов и территориальную целостность. Функционирование туристско-рекреационного комплекса любого уровня как социально-экономической системы представляет собой синтез и взаимосвязь отраслей и сфер национальной или региональной экономики, состоящую из трех основных частей [6] (рис. 2).

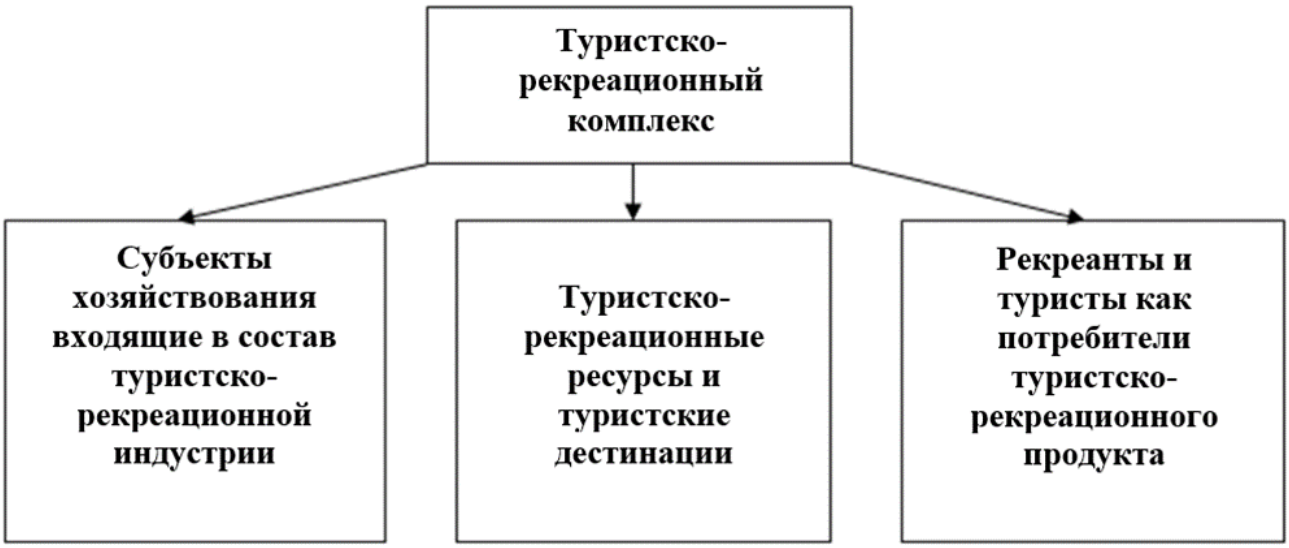


Рисунок – 2 Структура туристско-рекреационного комплекса [6, 8]

Дополняя и трансформируя структуру туристско-рекреационного комплекса территории предложенную М. Монфордом, в интерпретации Бубнова А.В. можно выделить следующие ее элементы:

- природно-рекреационные и антропогенно-рекреационные (историко-культурные) ресурсы;
- транспортно-логистическая, дорожно-сервисная, жилищно-коммунальная и туристско-рекреационная инфраструктура;
- предприятия производственной сферы обслуживающий туристско-рекреационный комплекс (предприятия энергетической сферы, сельскохозяйственные предприятия, предприятия перерабатывающей и пищевой промышленности, легкой и сувенирной промышленности);
- туристско-рекреационные услуги, предоставляемые предприятиями и организациями туриндустрии (туроператоры и турагентства, средства размещения, рестораны, кафе, тематические парки, транспортные компании, экскурсионные структуры и другие инфраструктурные субъекты туристской сферы);
- индустрия впечатлений, обеспечивающее полноценный отдых и максимальное удовлетворение потребительские запросы туристов и рекреантов;

- сервисы, поддерживающие информационное обеспечение функционирования туристско-рекреационного комплекса (рекламные структуры, средства массовой информации и массмедиа);

- управленческие организации и институциональная политика в сфере туриндустрии [2].

Структура туристско-рекреационного комплекса определяется сложностью интеграционного объединения предприятий туристской индустрии, поставщиков туристских услуг и продуктов, то есть объектов производственной и непроизводственной сферы территории, и характеризуется высокой зависимостью эффективности интеграции объектов туристской индустрии и ресурсной базы, инфраструктуры территории, а также факторов развития туристско-рекреационной деятельности на данной территории.

Элементы структуры туристско-рекреационного комплекса представлены рис. 3.

Рисунок 3 – Элементы туристско-рекреационного комплекса [9]

Развитие туристско-рекреационного комплекса зависит от природных, политических, экономических, социокультурных факторов, которые могут иметь разнонаправленную динамику трансформации. Основными элементами комплекса являются производители специализированных туристских услуг – предприятия гостиничного, отельерного сектора, общественного пи-

тания и ресторанного бизнеса, транспортных услуг и организации отдыха и развлечений. Также важно учитывать культуру и традиции местного населения, которые непосредственно формируют индустрию гостеприимства. К важным факторам следует отнести и сферу образования, которая определяет потенциал не только как подготовку квалифицированных кадров для туристских организаций, но и базой для развития образовательного, делового и научного туризма.

Список литературы

1. Александрова А.Ю. Туристские кластеры: содержание, границы, механизм функционирования // Современные проблемы сервиса и туризма. - 2007. – №1. – С. 51-61.

2. Бубнов А.В. Основные подходы к формированию кластеров: исторический обзор и современные решения. Экономические науки, - № 1 (134), - 2016 г. – С. 13-22.

3. Зорин И.В., Квартальнов В.А. Туристский терминологический словарь. – М., 1999. – 324 с.

4. Мажар Л.Ю. Территориальные туристско-рекреационные системы: Монография / Л.Ю. Мажар. – Смоленск: Универсум, 2008. – 212 с.

5. Николаенко Д.В. Рекреационная география. / Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 288 с.

6. Полякова И.Л. Туристско-рекреационный комплекс: сущность, функции и структура // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 13 (132). – С. 376-382.

7. Теоретические основы рекреационной географии / под ред. В.С. Преображенского. – М.: Наука, 1975. – 223 с.

8. Самуйлов С.В. Инвестиционная привлекательность туристско-рекреационного комплекса Тверской области // Российское предпринимательство. – 2008. – №5, вып.1(110). – С.129-134.

9. Фетисова О.В., Матина Е.С. Туристско-рекреационный комплекс: экономическая сущность и структурно-функциональные характеристики // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2015. – № 4 (34). – С. 44-49.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА СОСТОЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ

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

Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации утвержден приказ от 22.04.2021 № 274н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда»».

Из данного приказа следует, что специалист по охране труда должен иметь высшее образование – бакалавриат или высшее образование (непрофильное) – бакалавриат и дополнительное профессиональное образование – программы профессиональной переподготовки в области охраны труда или среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена и дополнительное профессиональное образование в области охраны труда. Опыт работы не менее трёх лет в области охраны труда при наличии среднего профессионального образования для специалиста по охране труда. Для занятия должности главный (ведущий) специалист по охране труда – опыт работы не менее трёх лет в области охраны труда при наличии высшего образования или не менее четырёх лет в области охраны труда при наличии среднего профессионального образования [1].

По мнению разработчиков данного приказа, наличие профильного образования у сотрудников, на которых возложены функции по охране труда, поможет улучшить ситуацию с обеспечением безопасности и сохранением здоровья работников.

По данным Роструда, около 70 % причин несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями - причины организационного характера.

Это мнение подтверждают исследования, проводимые в течение ряда лет. Они убедительно показывают, что чем выше уровень профессиональной компетентности специалистов по охране труда, тем эффективнее проводимые ими научно-обоснованные профилактические работы по охране труда, следовательно, меньше вероятный ущерб от неблагоприятных условий труда на предприятии.

Как показывают результаты проведенных исследований - на предприятиях, где уровень образования специалистов по охране труда, стаж их работы и численность службы охраны труда соответствуют требованиям, изложенным в Постановлении Министерства труда и социального развития РФ от 31 января 2022 г. № 37 «Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации», количество несчастных случаев на производстве в связи со страховыми (несчастными) случаями на одного работника ниже, чем на предприятиях, где службы охраны труда не доукомплектованы, или специа-

листы по охране труда имеют недостаточную профессиональную подготовку в области охраны труда и небольшой стаж работы [2].

Установлена взаимосвязь между коэффициентом частоты несчастных случаев (Кч) и уровнем образования специалистов по охране труда. Она показывает, что на предприятиях, где специалисты по охране труда имеют высшее образование по охране труда, величина (Кч) более низкая, чем на предприятиях, где специалисты имеют высшее техническое или среднее специальное техническое образование и необходимый стаж работы в области охраны труда. Наибольшая величина (Кч) выявлена на предприятиях, где должности специалистов по охране труда занимают лица, имеющие гуманитарное образование. Это можно объяснить большим количеством учебных часов и практических занятий в образовательных программах высшего образования, посвященных изучению профилактики несчастных случаев и профзаболеваний на производстве, снижения уровня воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на персонал, управления профессиональными рисками. Взаимосвязь между коэффициентом частоты несчастных случаев (Кч) и уровнем образования специалистов по охране труда представлена на рисунке 1.

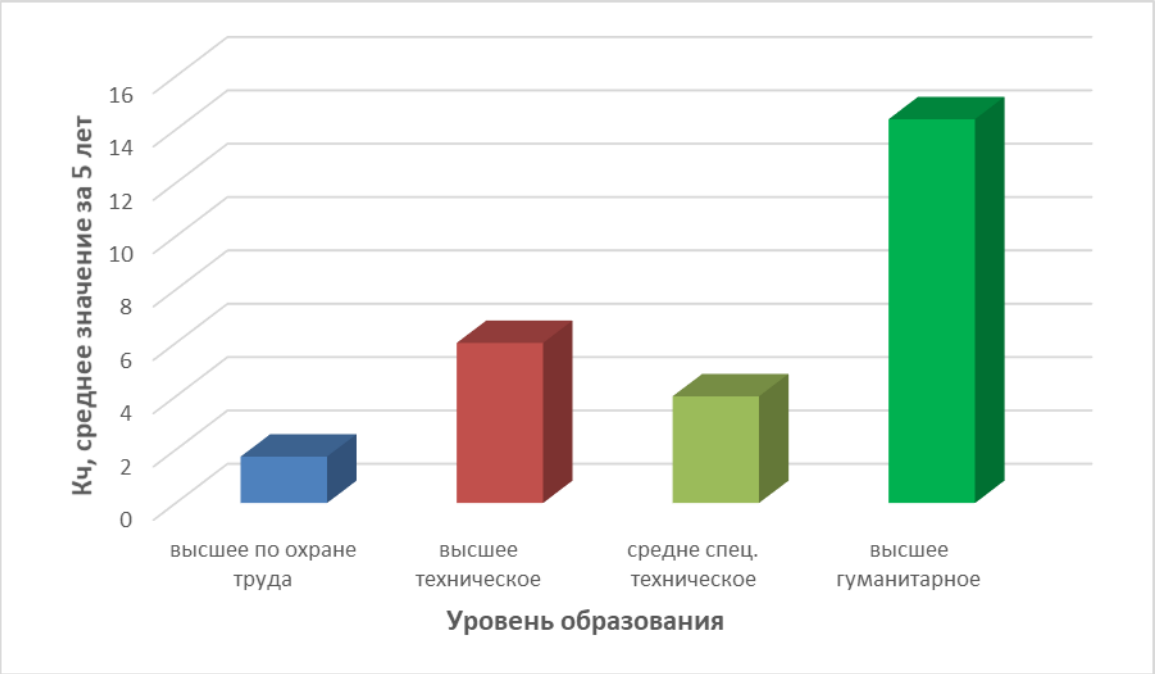


Рисунок 1 - Взаимосвязь между коэффициентом частоты несчастных случаев (Кч) и уровнем образования специалистов по охране труда

Взаимосвязь между коэффициентом частоты несчастных случаев (Кч) и стажем работы специалистов в области охраны труда, а также уровнем образования представлена на рисунке 2.

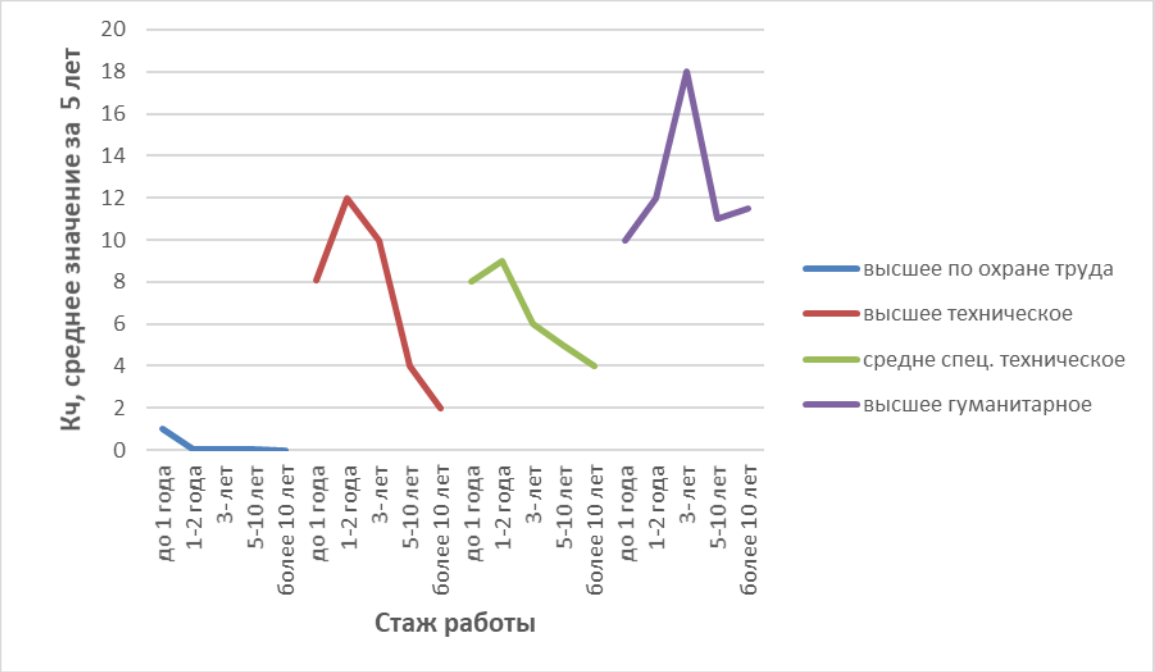


Рисунок 2 - Взаимосвязь между коэффициентом частоты несчастных случаев (Кч) и стажем работы специалистов в области охраны труда, а также уровнем образования

Зависимость между коэффициентом частоты несчастных случаев (Кч) и дополнительным образованием по охране труда представлена на рисунке 3.

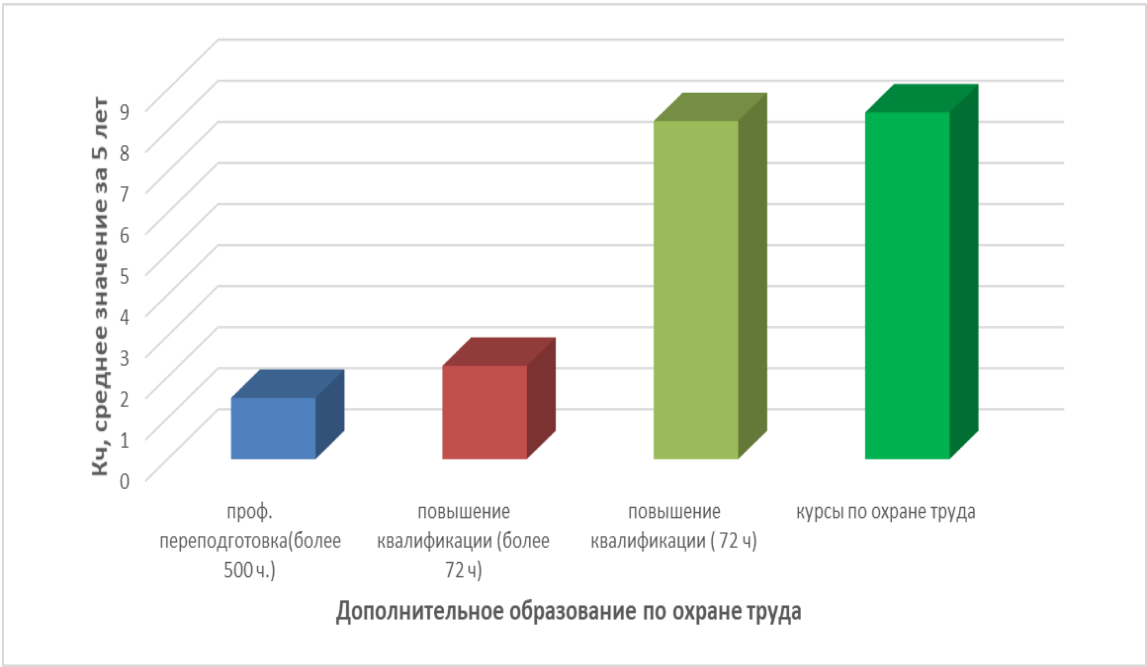


Рисунок 3 - Зависимость между коэффициентом частоты несчастных случаев (Кч) и дополнительным образованием по охране труда

Эффективность работы службы охраны труда определяется уровнем квалификации ее специалистов. Квалифицированный специалист может предложить научно-обоснованные мероприятия по улучшению условий труда, оптимизировать затраты на снижение профессиональных рисков, своевременно выявить предпосылки для формирования благоприятных условий возникновения несчастных случаев, планомерно проводить работу по внедрению превентивных мер, исключающих существенный ущерб от неблагоприятных условий труда, организовать проведение аудита по охране труда, который получил распространение в нашей стране и за рубежом, как эффективное профилактическое средство по повышению эффективности организации работ по охране труда.

Одним из основных организационных мероприятий по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, является эффективное обучение работников по охране труда.

Для организации и проведения эффективного обучения по охране труда работников, необходимо выполнение трёх условий:

- организацией и проведением обучения должны заниматься компетентные специалисты, имеющие профессиональное образование в области охраны труда и стаж практической работы;
- обучение должно проводиться по программам, учитывающим специфику вида производственной деятельности предприятия;
- в процессе обучения необходимо применять технические средства обучения [3].

Проведенные исследования показали, что недостаток компетентных специалистов по охране труда на предприятии приводит к негативным социально-экономическим последствиям, связанным с неудовлетворительными условиями труда, охраной труда. Профессиональная компетентность специалиста по охране труда определяет успешность выполнения профессиональной деятельности, готовность и способность специалиста эффективно выполнять свою работу на основе практического опыта, умения и знаний.

Список литературы

1 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда»» № 274н от 22.04.2021 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_384863/.

2 Постановление Министерства труда и социального развития РФ «Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации» № 37 от 31.01.2022 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LA W_408712/.

3 Постановление Правительства РФ «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» № 2464 от 24.12.2021 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LA W_405174/.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОБСТАНОВКИ РАБОТНИКОВ ВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА

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

В сфере водно-канализационного хозяйства возникают особые условия труда, обусловленные характерными вредными факторами производственной обстановки, включая:

- микроклимат с низкой температурой;
- шум на производстве;
- вибрации в технологическом процессе;
- повышенный уровень микроорганизмов в воздушной среде [1].

Эти неблагоприятные воздействия могут способствовать развитию профессиональных заболеваний. Например, при значительной холодовой нагрузке, когда процессы терморегуляции не обеспечивают поддержание нормальной температуры тела, могут проявиться признаки переохлаждения. Падение температуры тела может привести к снижению обменных процессов и замедлению функций центральной нервной системы (ЦНС). Деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем угнетается, что может вызвать гипоксию тканей. Длительная работа в условиях охлаждающего микроклимата может также привести к изменениям в иммунной системе и снижению ее защитных механизмов. У работников, подвергающихся воздействию низких температур воздуха и высокой влажности, может возникнуть ознобление конечностей [2].

Шум оказывает негативное воздействие на организм человека, особенно на центральную нервную систему, вызывая переутомление и истощение клеток головного мозга. Под воздействием шума могут возникнуть проблемы, такие как бессонница, быстрое развитие утомляемости, снижение внимания, а также уменьшение общей работоспособности и производительности труда. Длительное воздействие шума на организм, а также связанные с этим нарушения центральной нервной системы, рассматриваются как один из факторов, способствующих возникновению гипертонической болезни. При уровне шума более 90 дБА, в первую очередь страдает слуховая чувствительность на высоких частотах, что может привести к профессиональной глухоте. Сильный шум негативно сказывается на здоровье и работоспособности людей. Хотя человек и может привыкнуть к шуму при работе в нем, но длительное воздействие сильного шума вызывает общее утомление.

Также серьезны воздействия вибрации оборудования на работников водно-канализационного хозяйства. Вибрационная болезнь действительно является хроническим заболеванием, вызванным воздействием вибрации, причем она может быть обострена взаимодействием с другими факторами, такими как шум,

охлаждение, статическое напряжение мышц, и вынужденные положения тела. При этом общая клиническая картина указывает на серьезные нарушения в кровообращении и питании тканей верхних и нижних конечностей. Облитерирующий эндартериит, контрактуры пальцев, деформирующий артроз и даже гангрена – все это свидетельствует о том, что воздействие вибрации может привести к серьезным осложнениям. Дистрофические изменения в спинном мозге, включая полную гибель нейронов, указывают на системные последствия воздействия вибрации на нервную систему. Кистозные очаги разрежения и склероз в костях также отражают структурные изменения, которые могут возникнуть в результате длительного воздействия вибрации. Все это только подчеркивает важность принятия мер для снижения воздействия вибрации и других отягощающих факторов в рабочей среде, а также внимания к медицинскому наблюдению и профилактике для работников, подвергающихся этим условиям [1].

Биологическое загрязнение воздуха в производственных помещениях - одна из наиболее болезненных проблем для предприятий водно-канализационного хозяйства. Неочищенные сточные воды содержат различные патогенные организмы, включая бактерии, вирусы, грибки, червей и простейших. Работники очистных сооружений подвергаются воздействию этих организмов, что создает множество опасностей для здоровья.

Канализационные системы могут быть источником различных возбудителей инфекционных заболеваний. Некоторые из них включают:

- микобактерии туберкулеза. Эти бактерии, включая Mycobacterium tuberculosis, могут выживать в загрязненных водных средах и представлять определенный риск для работников водоочистных сооружений;

- вирусы полиомиелита. Хотя полиомиелит сегодня редкая болезнь благодаря успешным программам вакцинации, вирус может присутствовать в необработанных сточных водах, представляя потенциальный риск;

- вирус гепатита А;

- адено-, энтеро- и ротавирусы, бактерии из рода Shigella, включая Shigella sonne, присутствующие в канализационных водах, представляют риск для заболеваний желудочно-кишечного тракта [2].

Для защиты от инфекций, работники водоканалов и канализационных систем должны соблюдать соответствующие меры предосторожности, включая использование защитной одежды, вакцинации (где это применимо), и соблюдение стандартных процедур по безопасности при работе с загрязненными водами.

Токсичные компоненты коллекторного газа в канализационных системах могут привести к отравлению, снижению общего уровня кислорода и потенциальной взрыво- и пожароопасности. Это подчеркивает необходимость строгого соблюдения мер безопасности, обучения персонала и использования соответствующего оборудования для минимизации рисков отравления и других негативных последствий для здоровья. Изучением данной проблемы занимался Шкрабак Р.В. в своей научной статье «Инновационные пути обеспечения без-

опасности работ в колодцах и жижесборниках канализационных систем АПК» он рассмотрел способ и устройство для обеспечения безопасности операторов путем очистки канализационных колодцев и жижесборников от вредных газов [3].

Так же стоит отметить и другие косвенные вредные факторы, действующие на работников сетей водопроводно-канализационного хозяйства, такие как воздействие лучистой энергии, пыли, повышенного ультрафиолетового и инфракрасного излучения, а также недостаточной освещенности рабочей зоны.

Образование вредных веществ, таких как сероводород, метан, углекислый газ, озон, аммиак, хлор в результате утечек, создает дополнительные риски для здоровья работников. Действие пылеобразующих реагентов, ртутных паров (при работе с приборами с ртутным наполнением) также требует внимательного контроля и предоставления средств защиты.

Поэтому все работники, связанные с эксплуатацией водопроводных сооружений, обязательно должны знать правила техники безопасности. Эксплуатационный персонал водопроводных сооружений, непосредственно соприкасающийся с водопроводной водой при поступлении на работу до начала производственного обучения обязан пройти медицинское освидетельствование на бациллоношение и сделать прививки, предохраняющие от заболевания брюшным тифом и холерой. Проведение медицинского осмотра необходимо для предупреждения возможного распространения кишечных заболеваний через питьевую воду. Рабочие, впервые поступившие на работу, а также работающие, но не прошедшие обучения, должны пройти вводный и первичный инструктажи. В процессе трудовой деятельности работники должны применять средства коллективной и индивидуальной защиты. Мероприятия по охране труда должны включать применение новой техники и технологии, более совершенных конструкций и предохранительных устройств, изобретений и рационализаторских предложений по безопасной эксплуатации оборудования и оптимизации труда работников водно-канализационного хозяйства.

Список литературы

1 Эксплуатация очистных сооружений водопроводно-канализационных систем : конспект лекций / С.С. Душкин [и др.]. – Харьков : Изд-во Харьковская национальная академия городского хозяйства, 2010. – 185 с.

2 Рыжков, А. Л. Гигиеническая оценка условий труда и заболеваемости рабочих канализационных насосных станций : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.Л. Рыжков.- СПб., 2009. - 22 с.

3 Шкрабак Р.В. Инновационные пути обеспечения безопасности работ в колодцах и жижесборниках канализационных систем АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64).– С. 115-125. doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-115-125.

ОБ ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯ»

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

В рамках дисциплины «Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний» магистранты по направлению подготовки 21.04.01 Техносферная безопасность изучают основные положения по расследованию несчастных случаев, процедуры обучения и проверки знаний по безопасности труда, вопросы возмещения работодателями вреда, причиненного здоровью работника, а также методику расследования несчастных случаев на производстве и правовые основы взаимодействия всех участников производства, ответственных за безопасность труда [1].

Все эти изучаемые вопросы тесно связаны с деятельностью научно-исследовательского Центра экспертизы безопасности и природопользования, созданного решением Ученого совета ОГУ на базе Института наук о Земле в 2021 г., который проводит независимые судебные экспертизы по вопросам охраны труда и техники безопасности для Следственного комитета Российской Федерации по Оренбургской области при расследовании несчастных случаев, произошедших в организациях и на предприятиях региона и за его пределами. Такие экспертизы выполняются с целью установления лица (лиц), ответственных за допущенные нарушения требований действующих законодательных и иных актов федерального или локального уровней, приведших к несчастному случаю, а также установления причинно-следственной связи допущенных нарушений с возникшими последствиями.

При проведении таких экспертиз эксперту необходимо развернуто, с указанием конкретных пунктов действующих правовых и нормативных документов ответить на следующие вопросы:

- имеют ли место нарушения техники безопасности и охраны труда;
- если нарушения обнаружены, то кто виновен в нарушении законодательства об охране труда и техники безопасности;
- существует ли связь между нарушением техники безопасности и наступившими последствиями;
- какова непосредственная причина происшествия;
- правильно ли поступило руководство, что допустило сотрудника к работам, в результате которых произошел несчастный случай;
- насколько правильно организация проводит инструктаж по технике безопасности и охране труда и прочее.

В ходе проведения основных этапов экспертизы по вопросам охраны труда и техники безопасности применяются качественные методы исследования состояния охраны труда в организации, которые также могут быть использованы в качестве примеров в образовательном процессе, позволяя более качественно сформировать у обучающихся необходимые компетенции. При изучении дисциплины «Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний» речь идет о таких профессиональных компетенциях как:

– «ПК*-4-В-1 Знает нормативную правовую базу в сфере охраны труда, трудовое законодательство Российской Федерации, законодательство Российской Федерации о техническом регулировании, о промышленной, пожарной, транспортной, радиационной, конструкционной, химической, биологической безопасности, о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения; национальные, межгосударственные и основные международные стандарты по вопросам управления охраной труда, системы сертификации в сфере охраны труда»,

– «ПК*-4-В-3 Владеет навыками формирования целей и задач в области охраны труда, включая состояние условий труда, с учетом особенностей производственной деятельности работодателя; планирования системы управления охраной труда и разработки показателей деятельности в области охраны труда; оценки результативности и эффективности системы управления охраной труда; подготовки предложений по направлениям развития и корректировке системы управления охраной труда, обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда, обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, обеспечения расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [2].

Кроме всего прочего, в процессе изучения дисциплины «Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний» у студентов должны формироваться профессиональная культура безопасности и охраны труда, развиваться знания, умения и навыки обеспечения безопасности в сфере их будущей (существующей) профессиональной деятельности, создаваться характер мышления и ценностная ориентация, при которых вопросы безопасности, сохранения жизни и здоровья работников рассматриваются в качестве приоритетного направления, а также навыков самостоятельного применения норм законодательства в данной сфере [1,2]. Указанной цели можно достигнуть, используя имеющиеся в Центре экспертизы безопасности и природопользования реальные материалы экспертиз по вопросам охраны труда и техники безопасности, сочетая при этом академическую базу преподавания дисциплины с практическими аспектами формирования образовательных компетенций.

На практических занятиях студентам предлагается самостоятельно выполнить некоторые из этапов экспертизы, реализуя при этом принцип ситуативности профессионально-ориентированного обучения. Принцип ситуативности предполагает отбор ситуаций профессиональной деятельности будущих специалистов, в которых необходимо проявление тех или иных профессио-

нальных компетенций, и организацию учебного процесса на основе анализа конкретных ситуаций трудовой деятельности [3].

Материалы экспертизы, используемые при строгом соблюдении Федерального закона «О персональных данных» [4], становятся инструментом, усиливающим эффективность усвоения как теоретического материала, так и повышающим наглядность средств обучения. Разнообразие и специфика реальных ситуаций интересна студентам, познавательна с практической точки зрения и позволяет им погрузиться в расследование несчастных случаев на конкретных примерах в качестве эксперта. Этому также способствуют имеющиеся фото и видео материалы, реальные протоколы осмотра мест происшествия и др. Пример фотографии, представленной на экспертизу, приведен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Пример фотографии места несчастного случая

В своей дальнейшей профессиональной деятельности обучающиеся, которые будут отвечать за безопасные условия труда или контролировать их соблюдение в организациях и на предприятиях, смогут осуществлять качественное и всестороннее расследование каждого несчастного случая, что играет ключевую роль в обеспечении безопасных условий труда работников. Крупные нефте- и газодобывающие концерны нашей страны уже давно используют практику сбора, упорядочивания и рассылки статистики несчастных случаев по всем своим филиалам и структурным подразделениям, с целью формирования комплекса мероприятий по улучшению условий труда и предотвращения производственного травматизма.

Таким образом, использование результатов экспертной деятельности в учебном процессе способствует повышению интереса обучающихся к изучаемой дисциплине и, как следствие, повышению качества получаемых знаний и умений.

Список литературы

1 Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.7 Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний» / И.В Ефремов. – Оренбург, 2023. – 9 с.

2 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность: приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 № 678. - URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/200401_M_3_21072020.pdf (дата обращения: 12.01.2024). – Текст: электронный.

3 Жукова, Г.С. Технологии профессионально-ориентированного обучения: учебное пособие / Г.С. Жукова, Н.И. Никитина, Е.В. Комарова. – Москва: Издательство РГСУ, 2012. – 165 с.

4 Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 06.02.2023) «О персональных данных». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/. (дата обращения: 12.01.2024). – Текст: электронный.

БУФЕРИЗАЦИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ЗОН (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ)

Степанова И.А., канд. биол. наук, Момзикова Е.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Загрязнение окружающей среды происходит при выполнении большинства технологических процессов, связанных со строительством или ремонтом дороги, а также с приготовлением дорожно-строительных материалов. Автомобильный транспорт курсирующий по дорогам загрязняет воздушную среду токсичными компонентами отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. Часть этих веществ оседает на поверхности проезжей части где также сорбируются продукты износа автомобильных шин и других конструктивных узлов транспортных средств Эти продукты смываются с проезжей части и загрязняют поверхности воды и почву вдоль дороги.

В урбанизированных зонах на территориях, прилегающих к автомобильным дорогам, особую опасность представляет загрязнение выбросами автотранспорта и износа дорожного полотна, сельскохозяйственных растений, грибов и ягод. Поэтому актуальным являются исследования по отслеживанию изменения придорожных зон городов.

В работе проводилось изучение придорожных зон Оренбургской области на примере Самарского района, дающее возможность регулировать состояние дорог в населенных пунктах.

На первом этапе работы был проведен анализ статей международных исследований, в которых изучена тематика расположения и состояния придорожных зон урбанизированных территорий.

В лаборатории горного экологического восстановления и использования биоресурсов и экологического восстановления и сохранения биоразнообразия Китайской академии наук проведена оценка экологических последствий восстановления придорожных склонов. В статье представлено исследование деградации придорожных склонов, вызванной крупномасштабным инженерным строительством. Из-за увеличения стока, эрозии почвы, фрагментации среды обитания и изменения структуры растительных сообществ дорожное строительство делает экосистемы неустойчивыми, угрожая биоразнообразию и их надлежащему функционированию. Улучшение состояния растительности и видового разнообразия указывает на то, что структура и функционирование экосистемы восстанавливаются после деградации [1].

Хуачжунский университет науки и технологий, (провинция Хубэй, Китай) изучал связи между различными элементами городской средой и шумовым загрязнением в высотных городских районах с высокой плотностью.

Шумовое загрязнение оказывает негативное воздействие на здоровье населения, особенно для городских жителей, поскольку землепользование в го-

родах подвержено большему количеству дорожных перевозок и различных видов деятельности человека. Оценка шума шума первоначально была разработана в Европе с помощью картирования шума. Карта шума предоставляет подробную информацию о шумовой среде и является эффективным инструментом для визуализации уровня шума в цветах. Были получены исчерпывающие знания о взаимосвязях между городской застроенной средой и шумом. Это исследование завершается некоторыми важными выводами из будущих исследований в других густонаселенных городских районах. Застроенная среда действительно оказывает большое влияние на акустический шум. Лес является эффективным фактором снижения уровня шума. Контроль плотности застройки является ключевой мерой снижения уровня шума

Глобальный центр исследований чистого воздуха (GARE) Великобритании провел полевые исследования для оценки влияния зеленой инфраструктуры на качество воздуха в условиях открытых дорог. Многие люди живут, работают и проводят время во время поездок на работу в близлежащих дорожных условиях (на расстоянии менее 50 м), где концентрация загрязняющих веществ обычно остается высокой. Выявлено, что дорожные транспортные средства являются доминирующим источником вредных загрязнителей окружающего воздуха, таких как твердые частицы (PM), оксиды азота (NOx), окись углерода (CO) и летучие органические соединения (VOC). Загрязнители воздуха, связанные с дорожным движением, выбрасываются близко к уровню земли, вызывая повышенные концентрации загрязняющих веществ вблизи оживленных дорог по сравнению с концентрацией в городских районах.

Гарвардский университет, Кембридж, Массачусетс (США) изучал дороги и их влияние на окружающую среду. Дорожные сети, пересекающие ландшафты, вызывают локальные гидрологические и эрозионные эффекты. Химические эффекты в основном происходят вблизи дорог. Дорожные сети прерывают горизонтальные экологические потоки, изменяют пространственную структуру ландшафта. Таким образом, плотность дорог и структура сети влияют на ландшафтную экологию.

Университет Флориды в США изучал влияние дорог на экологическую обстановку. Дороги воздействуют на абиотические компоненты ландшафтов (гидрология, механику переноса осадков и мусора, химию воды и воздуха, микроклимат и уровни шума, ветра и света, прилегающих к обочине дорог), а так же на компоненты экосистемы, включая их видовой состав. Степень и интенсивность воздействия варьируются в зависимости от положения дороги по отношению к моделям уклона, преобладающим ветрам и окружающему покрову. Биологи дикой природы, наблюдая за влиянием дорожного движения на смертность животных, первыми указывают на экологические последствия дорог, и обеспокоенность по поводу этих последствий возросла настолько, что Форман и Александр (Форман и Александр, 1998) называют их «спящим гигантом природоохранной экологии». Дороги влияют как на биотические, так и на абиотические компоненты ландшафтов, изменяя динамику популяций растений и животных, изменяя потоки материалов в ландшафте.

Технологический университет Сиднея в Австралии разработал стратегию смягчения загрязнения воздуха на обочине дорог в городских уличных артериях. По данным Всемирной организации здравоохранения более 80 % людей, живущих в городах, дышат загрязненным воздухом, превышающим нормативы. Городские улицы являются важными общественными пространствами для активного отдыха. Автомобильный транспорт наряду с промышленностью способствуют загрязнению городского воздуха. Причем выбросы транспортных средств часто являются приоритетными. Таким образом, загрязнение воздуха в уличных каньонах оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье населения, например, на пешеходов, водителей и жителей в зданиях с естественной вентиляцией [2].

Совет по транспортным исследованиям Национальных академий, Вашингтон (США) изучал безопасность на дорогах в городе. Дороги в сельской местности часто бывают небезопасны и создают множество проблем. Авторы оценили придорожные территории и аварийность за последние 6 лет с помощью кластерного анализа. Наиболее часто наблюдаемые дорожные аварии происходили в местах непосредственной боковой близости от бордюра или края полосы движения, в местах слияния полос движения, в местах подъездных дорог и перекрестков. Поэтому придорожная территория является опасным социальным и экологическим объектом. Придорожные места с более высоким риском, рекомендуется использовать как зоны городского контроля.

Казанский федеральный университет в России занимался изучением снижения воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду с использованием методов анализа и моделирования. Автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения атмосферы в городских районах. Поэтому разработка основанных на фактических данных методов повышения эффективности управления движением путем модернизации объектов инфраструктуры и систем управления в проблемных районах уличной и дорожной сети имеет решающее значение и представляет практический и теоретический интерес. В этом документе анализируются проблемные участки уличной и дорожной сети в городе среднего размера. Авторы сделали имитационные модели участка уличной и дорожной сети на основе дискретного подхода с использованием библиотеки дорожного движения. Предлагаются меры по снижению воздействия на окружающую среду [3].

В Оренбургской области, по данным на 01.01.2023, протяженность автомобильных дорог общего пользования составила 25339,8 км, из них федерального значения – 1306,5 км, регионального – 11676,8 км, местного – 12356,5 км. Приведенный литературный обзор показал, что данные городские элементы являются экологически опасными.

В городе Оренбург протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет 3332 км. Из приведенных данных видно, что автомобильная сеть города имеет большую протяженность (рисунок 1).

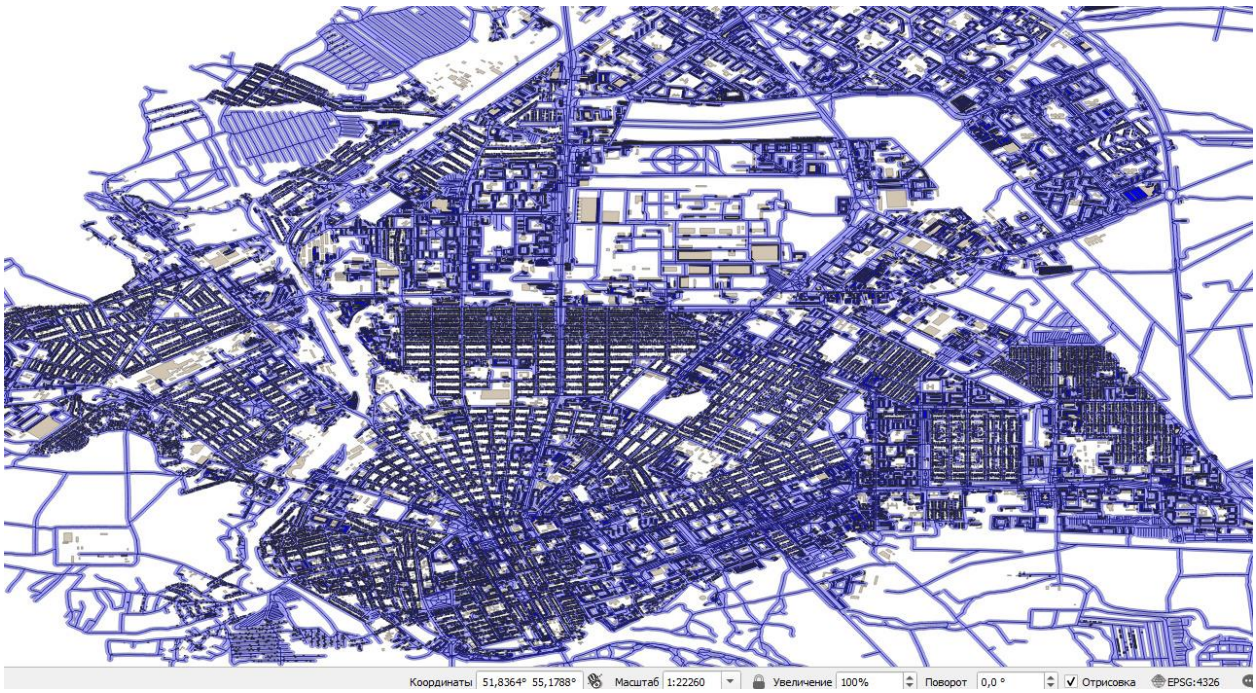


Рисунок 1 - Автомобильная сеть города Оренбург

В основу экологической оценки придорожных зон положены экологические нормативы и методы геоинформационного анализа - буферизация и оверлей.

Автомобильные дороги общей сети I, II, III категорий, как правило, следует проектировать в обход поселений в соответствии со СНиП 2.05.02- 85. Расстояния от бровки земляного полотна указанных дорог до застройки необходимо принимать в соответствии со СНиП 2.05.02-85 и требованиями разд.9 настоящих норм, но не менее: 50 и 25 м. Для защиты застройки от шума и выхлопных газов автомобилей следует предусматривать вдоль дороги полосу зеленых насаждений шириной не менее 10 м.

При экологической оценке буферных зон определялись дома, располагающиеся в санитарно-защитной зоне дорог исследуемой территории, определяемые путем наложения объектов исходных геоинформационных слоев с нахождением комбинаций топологических сегментов.

В городе Оренбурге вдоль дорог встречаются защитные полосы зеленых насаждений, поэтому согласно СНиП 2.05.02-85 и требованиям разд.9 настоящих норм проведена экологическая оценка расположения различных буферных зон.

Полученные данные представлены в таблице 1 и на рисунках 2 и 3.

Из полученных данных видно, что при отсутствии озеленения при увеличенной СЗЗ (50 м) в буферную зону дорог попадает около 85 % площади зданий города что является очень неблагоприятным фактором, сильно ухудшающим экологическую среду города.

Таблица 1 – Объекты в буферной зоне Оренбургского района

Расстояние буферной зоны	Количество домов входящих в буферную зону, шт.	Суммарная площадь домов, входящих в буферную зону, м ^{2}	Доля от общей площади домов, %
50 м	45905	14024062	87
25 м	43054	10321126	64

Действительно буферная зона вдоль дорог является потенциально опасной средой, в которой повышен уровень шума и пыли. В этих домах могут проживать люди.

Экологический оверлейный анализ при наличии вдоль дорог озеленения при СЗЗ 25 м в городе Оренбург показал попадание в буферную зону дорог около 60 % всей площади зданий города.

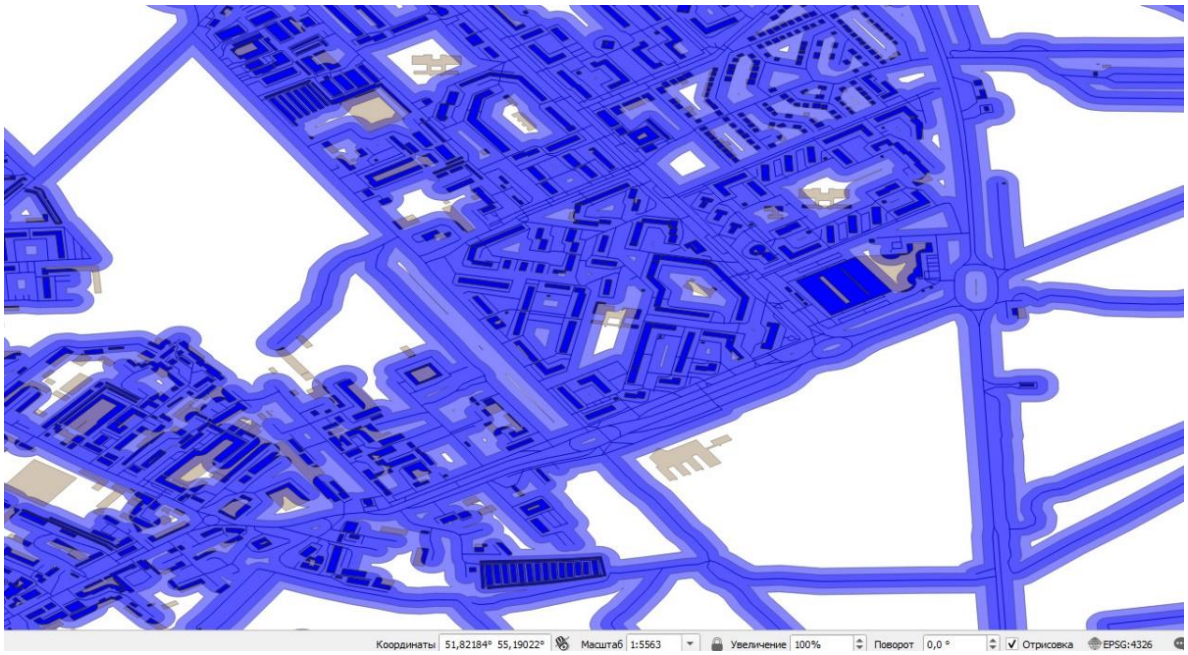


Рисунок 2 - Пересечение домов и СЗЗ 50 м отдельного участка города Оренбурга

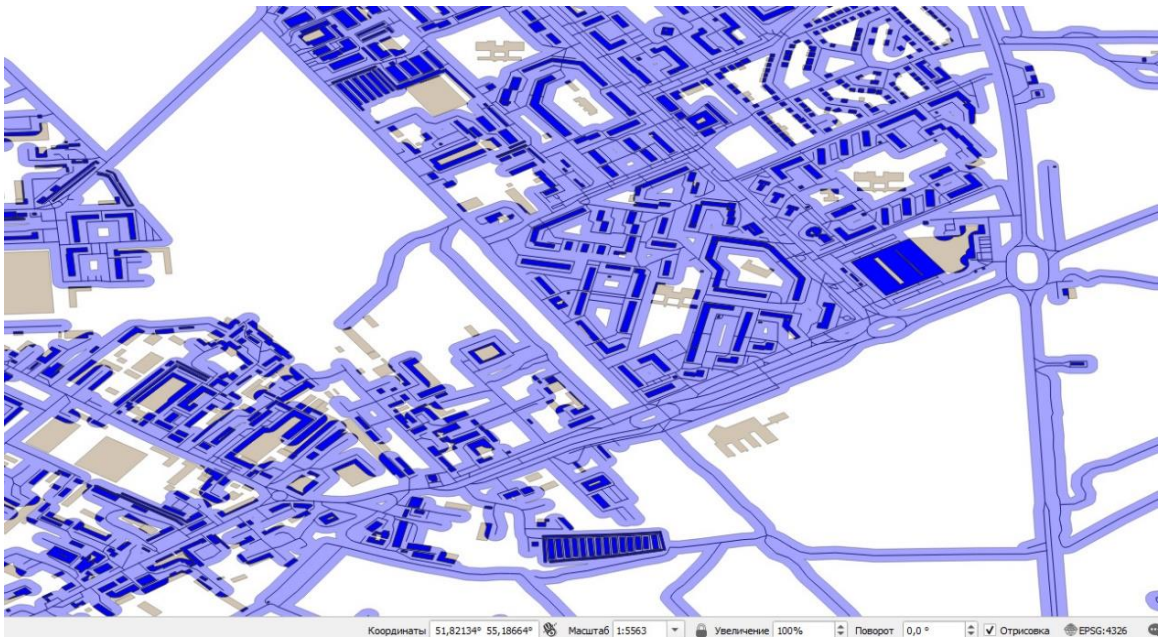


Рисунок 3 – Пересечение домов и СЗЗ 25 м отдельного участка города Оренбурга

На основании проведенной буферизации и экологического анализа придорожных зон Оренбурга даны рекомендуется:

- проведение мероприятий по озеленению придорожных зон,
- расположение домов во вновь строящихся и реконструируемых районах согласно правилам зонирования.
- в жилых домах, расположенных в буферной зоне установка дополнительных стеклопакетов, защищающих от шума и пыли.

Список литературы

1. Wang M., Liu Q., Pang X. Evaluating ecological effects of roadside slope restoration techniques: A global meta-analysis //Journal of Environmental Management. – 2021. – Т. 281. – С. 111867.

2. Huang Y. et al. A review of strategies for mitigating roadside air pollution in urban street canyons //Environmental Pollution. – 2021. – Т. 280. – С. 116971.

3. Mavrin V. et al. Reduction of environmental impact from road transport using analysis and simulation methods //Transportation Research Procedia. – 2020. – Т. 50. – С. 451-457.

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ЁМКОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КУРМАНАЕВСКОГО РАЙОНА

Фадеева М. С., Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Поскольку демографическая ёмкость и устойчивость ландшафтов выступает в качестве исходных оснований для планирования и осуществления мероприятий для развития региона, поэтому данный показатель может выступать критерием экологического равновесия любой территории.

Экологическое равновесие – демографическое состояние природной среды, при котором она устойчиво функционирует, то есть улучшает качество жизни людей, сохраняя при этом потенциальную ёмкость экосистем, обеспечивающих жизнь. При этом основными функциями природной среды будут функции самовосстановления и самоочищения.

Важной особенностью демографической ёмкости территории является переменный характер этой величины, который отражает некий планировочной порог, за пределами которого нарушается равновесие всех природных, хозяйственных и социальных условий. В условиях роста национального благосостояния, повышения плодородия почв показатели демографической ёмкости будут изменяться в сторону повышения.

Демографическое состояние Оренбургской области на 1 января 2024: численность населения (постоянных жителей) Оренбургской области составляет 1 956 835 человек, в том числе детей в возрасте до 6 лет - 194 705 человек, подростков (школьников) в возрасте от 7 до 17 лет - 231 885 человек, молодежи от 18 до 29 лет - 233 842 человека, взрослых в возрасте от 30 до 60 лет - 842 417 человек, пожилых людей от 60 лет - 426 590 человек, а долгожителей Оренбургской области старше 80 лет - 27 396 человек. Всего в Оренбургской области количество официально занятого населения составляет 1 166 274 человека (59,6 %), пенсионеров 567 482 человека (29 %), а официально оформленных и состоящий на учете безработных 113 496 человек (5,8%). Численность населения исследуемого района составляет 0,22 % от численности населения области.

Поэтому целью нашей работы является необходимость расчёта данного показателя для Курманаевского района.

Общая площадь Курманаевского района, расположенного в западной части Оренбургской области, составляет 2862 кв. км. На севере район граничит с Бузулукским, на юге - с Первомайским, на востоке - с Тоцким районами, на западе - с Самарской областью. Территория располагается в нижнем течении реки Бузулук.

Самыми крупными населенными пунктами также являются села Лабазы, Ефимовка, Ромашкино, Андреевка, Кандауровка [1].

Район является производителем сельскохозяйственной продукции (зерно, мясо, молоко). Производством сельскохозяйственной продукции на территории района занимаются 14 хозяйств: 1 закрытое акционерное общество, 1 акционерное общество, - 1 открытое акционерное общество, 9 обществ с ограниченной ответственностью, 2 СПК (колхоза), 63 крестьянских (фермерских) хозяйств (3 хозяйства имеют статус юридического лица).

Больше всего земель на территории Курманаевского района относится к пахотным землям (56 %), коэффициент естественной защищённости составляет 0,51 – это говорит о том, что ландшафт Курманаевского района среднестабильный; степень экологической напряжённости равна 4,5 – экологическая ситуация умеренно-острая (напряжённая) [2].

Охране в районе подлежат 22 памятника, охватывающие большую и наиболее значимую часть природного наследия и в совокупности занимающие площадь 1815,8 га, или 0,63 %. Преимущественно они представлены ландшафтно-ботаническими и геолого-геоморфологическими объектами. Местное значение имеют урочище Чистый Лабаз, озера Травянистое Елховое и Черное, лес Обвальный и Родничный, Курманаевский родник, Макаровские Шишки, Макаровский сад, Хохлацкая Шишка, Верхнеграчевские и Гаршинские обрывы. Рекреационная нагрузка на территорию района составляет 2,42 чел./га [3].

На 1 января 2024 численность населения (постоянных жителей) Курманаевского района составляет 4 393 человека, в том числе детей в возрасте до 6 лет - 437 человек, подростков (школьников) в возрасте от 7 до 17 лет - 521 человек, молодежи от 18 до 29 лет - 525 человек, взрослых в возрасте от 30 до 60 лет - 1 891 человек, пожилых людей от 60 лет - 958 человек, а долгожителей Курманаевского района старше 80 лет - 62 человека. Плотность населения района составляет 2 человека на $м^2$.

Всего Курманаевского района количество официально занятого населения составляет 2 618 человек (59.6%), пенсионеров 1 274 человека (29%), а официально оформленных и состоящих на учете безработных 255 человек (5.8%) [4].

Во многих населённых пунктах района наблюдается убыль населения, связанная с переездом молодёжи в города. Расселение, т. е. процесс размещения населения по территории стран, регионов и городов, характеризующийся определенной иерархией и цикличностью в сфере «труд—быт—отдых» — пространственный базис жизнедеятельности общества, расселение — это процесс и, одновременно с этим, результат пространственной организации населения — главной производительной силы общества. Без производительных сил нет расселения, также как в отрыве от расселения не могут быть размещены производительные силы [5].

Главным направлением деятельности демографической политики района должна стать борьба с естественной убылью населения и постарением населения. Такое решение позволит не только значительно снизить демографическую нагрузку на население, но и увеличить численность населения трудоспособного возраста, необходимого для устойчивого развития экономии района.

Улучшению демографических показателей района может способствовать организация благоустройства и озеленения сельских населенных мест с учётом их административного, народно-хозяйственного и культурно-исторического значения, а также размеров, местоположения, природно-климатического районирования, наличия памятников истории, культуры и архитектуры, других особенностей.

Пейзажи сельских населенных мест представляют собой широкую композицию из лесных массивов, полей и перелесков, огородов и водных поверхностей, перепадов рельефа, разнообразных сочетаний отдельных элементов застройки.

Чтобы обеспечить своеобразие архитектурного облика населённых пунктов, выразительность их объемно-пространственной композиции необходимо учитывать все природно-ландшафтные, национально-бытовые и другие местные особенности, сохранить и включить в застройку памятники истории, культуры и архитектуры, садово-паркового искусства [6].

Демографическую ёмкость определяют как наименьшее из значений частных демографических ёмкостей по территории, рекреационным ресурсам, условиям организации пригородной сельскохозяйственной базы.

Демографическая ёмкость по селитебной способности территории для исследуемого района составляет 327135 человек. Частная демографическая ёмкость по рекреационным ресурсам для отдыха в лесу составляет 16683000 человека. Демографическая ёмкость по условиям создания пригородной сельскохозяйственной базы равна 35682 человека. Частная демографическая ёмкость по рекреационным ресурсам для отдыха на пляже равна 784000 человека. Общая демографическая ёмкость района составляет 17829817 человек.

Таким образом, демографическая ёмкость по условиям создания пригородной сельскохозяйственной базы является лимитирующей для Курманаевского района. Значение данного показателя определяет геоэкологически оптимальное число жителей для данной территории [7]. Тем не менее территория обладает потенциалом для устойчивого развития.

Список литературы

1 Чибилёв, А. А. Природное наследие Оренбургской области. Оренбургское книжное издательство, 1996 г.

2 ОренСтепь. Институт степи уральского отделения российской академии наук. Краткое описание районов. Курманаевский район [Электронный ресурс] – открытый доступ: // http://orensteppe.org/article/kratkoe-opisanie-po-rayonam#overlay-context – (Дата обращения: 10.01.2023 г.)

3 Гривко, Е. В. К вопросу о функциональной устойчивости природно-территориального комплекса в зонах с исторически сложившимся целинным земледелием /Е. В. Гривко, К. А. Дулова // Экосистемы. - 2019. - № 20. - С. 175-187.

4 Гривко, Е.В. К вопросу об оптимизации природно-территориального комплекса Восточного Оренбуржья /Е.В. Гривко, АС. Степа-

нов, А.А. Шайхутдинова //Известия Оренбургского аграрного университета. – 2016. –№2(58).С.125-127.

5 Владимиров, В.В. Проблемы развития теории расселения в России / В.В. Владимиров, Н.И. Наймарк; Эдиториал УРСС. – Москва: Эдиториал УРСС, 2002. — 376 с.

6 Кидяева, Н. А. Экономическое развитие сельских территорий / Н. А. Кидяева, С. В. Илларионов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 1 (448). — С. 82-88. — URL: Режим доступа: https://moluch.ru/archive/448/97974/ (дата обращения: 12.01.2024).

7 Гривко, Е. В. Экология: прикладные аспекты [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и 20.03.01 Техносферная безопасность / Е. В. Гривко, А. А. Шайхутдинова, М. Ю. Глуховская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2017. - 328 с.: ил.; 20,44 печ. л. - Библиогр.: с. 298-301. - Прил.: с. 302-327. - ISBN 978-5-7410-1773-9.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Файзулина С. Р., Юсупова А. А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Аннотация: в данной статье рассматриваются методы оценки рисков в области техносферной безопасности. В статье приводятся различные методы включая графические. Кроме того, описываются основные шаги, которые помогают выбрать необходимые меры по уменьшению риска и обеспечению техносферной безопасности.

Ключевые слова: техносферная безопасность, оценка рисков, опасности, уязвимости, частота, последствия.

Техносферная безопасность – это состояние безопасности, обеспечивающее защиту жизни, здоровья и имущества людей от опасностей, связанных с использованием технологий. Оценка рисков является ключевым инструментом в области техносферной безопасности, позволяющим оценить потенциальные опасности предотвращению[1].

Первый вопрос, на который должен дать ответ анализ рисков – это «Что плохого может быть?». Идентификация опасностей – это первый шаг в процессе оценки рисков. Для этого необходимо определить возможные источники опасности, а также выявить потенциальные уязвимости системы. Опасности могут быть связаны с технологическими процессами, природными катаклизмами, человеческим фактором и т.д. Важно учитывать как наиболее вероятные, так и наименее вероятные опасности[3].

Второй вопрос, который следует задать в процессе оценки рисков – «Как часто это может случаться?». Анализ частоты позволяет оценить вероятность возникновения опасности и определить ее уровень. Для этого необходимо практиковать и использовать статистические данные процессов, которые позволят выявить риски на раннем этапе.

Существуют различные методы оценки рисков в области техносферной безопасности. Некоторые из них включают:

1. Статистические методы – статистических данных, которые позволяют возникновения опасностей.

2. Экспериментальные методы экспериментов, чтобы оценить вероятность возникновения опасности в различных условиях.

3. Логико-графические методы включают оценку опасности на основе взаимодействия различных факторов.

Существует множество статистических методов оценки рисков в области техносферной безопасности. Рассмотрим несколько из них и примеры их применения:

1. Метод анализа дерева отказов (Fault Tree Analysis) – метод, с помощью которого осуществляется анализ последствий возможных отказов системы. Пример: оценка риска аварии на АЭС. В случае возникновения определенных отказов, например, потери электропитания, может возникнуть авария, которая потенциально может привести к большим последствиям.

2. Метод анализа дерева событий (Event Tree Analysis) – метод, с помощью которого осуществляется анализ последствий возможных событий системы. Пример: оценка риска авиакатастрофы. Рассматриваются различные события, которые могут привести к авиакатастрофе, например, отказ двигателя, плохая видимость и т. д.

3. Метод Монте-Карло – метод, используемый для вероятности возникновения определенного события. Пример: оценка риска пожара в здании. Рассматриваются различные факторы, которые могут привести к пожару (наличие газовых баллонов, использование открытого огня и т.д).

4. Метод анализа иерархий (Analytic Hierarchy Process) - метод, позволяющий определить важность различных факторов при оценке риска. Пример: оценка риска аварии на нефтепроводе. Рассматриваются различные факторы, которые могут привести к аварии, например, коррозия труб, наличие посторонних объектов на маршруте трубопровода и т. д.

5. Метод многокритериального анализа (Multi-Criteria Decision Analysis) - метод, позволяющий выбрать наилучшее решение при наличии нескольких критериев. Пример: выбор места строительства новой АЭС[7].

Это всего лишь несколько способов, которые используются для оценки рисков в области безопасности техносферы. У каждого метода есть свои преимущества и недостатки, а также его применение ограничено определенными ситуациями.

В рамках оценки рисков, экспериментальные подходы могут быть применены для определения вероятности возникновения опасностей в различных условиях, включая параметры процесса и окружающей среды. Они также могут использоваться для оценки эффективности мер по предотвращению и смягчению рисков.

Один из исследовательских методов, который может быть использован, это проведение испытаний материалов и конструкций на их прочность и устойчивость. Такие испытания могут быть проведены в различных условиях, например, при различных температурах, давлениях или с различными видами нагрузок, чтобы определить вероятность возникновения опасности в различных сценариях[4].

Тестирование устойчивости электронной аппаратуры и программного обеспечения к воздействию внешних электромагнитных полей или других источников помех - еще один пример экспериментальных методов. Как правило, эти тесты проводятся в различных условиях с целью выявить вероятность возникновения сбоев или отказов в работе устройств.

В общем, экспериментальные методы играют ключевую роль в процессе оценки рисков, так как они позволяют получать точные данные и оценивать ве-

роятность возникновения опасных ситуаций в различных условиях. Однако при проведении экспериментов необходимо учитывать потенциальные риски, связанные с их осуществлением, такие как возможность возникновения аварийных ситуаций, и предпринимать меры для их сокращения[4].

Третий вопрос, который должен быть рассмотрен в процессе оценки рисков – это «Какие могут быть последствия. Анализ последствий включает в себя оценку возможных негативных последствий, которые могут произойти в результате определенной деятельности вероятности их наступления. В случае оценки рисков анализ последствий позволяет определить, какие последствия могут возникнуть в результате конкретных рисков, и как они могут повлиять на цели и задачи организации. Кроме того, анализ последствий преимущества, которые могут быть получены в результате рисков и принятых мер по их управлению[7].

Подводя итог можно сказать, что оценка рисков является важным инструментом в области обеспечения безопасности техносферы, который позволяет оценить потенциальные угрозы и определить необходимые меры для их предотвращения. В процессе оценки рисков решается ряд важных вопросов, включая анализ возможных негативных последствий, определение частоты их возникновения, а также выявление источников уязвимости и опасности в системе. Для более точной оценки рисков используются различные методы, включая статистический, экспериментальный и логико-графический анализ. В результате этой оценки становится возможным выбор и реализация необходимых мер по уменьшению риска. Важным шагом в процессе оценки является также оценка возможных последствий, позволяющая определить возможный ущерб при возникновении угрозы. Все эти этапы совместно позволяют оценить риск и принять необходимые меры для обеспечения безопасности в техносфере.

Список литературы

1. Шубин Р.А. Анализ техногенного риска: учеб. пособие. М.: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012, 80 с.

2. Артыкова, Р. Р. Уровни управления риском [Электронный ресурс] / Р. Р. Артыкова, М. А. Тишичкина, Н. Н. Рахимова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. материалов IV Всерос. науч.-практ. конф., Оренбург, 23-24 нояб. 2022 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред.: М. Ю. Глуховская, О. В. Чекмарева. - Оренбург: ОГУ,2022. - . - С. 13-17. . - 5 с.

3. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: учеб. пособие для вузов / под ред. Н. П. Тихомирова. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015

4. Анализ техногенного риска: учебное пособие / Р. А. Шубин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012.-80 с.

5. Ильдеспаева, Д. Е. Риск возникновения техногенной аварии на эскалаторе [Электронный ресурс] / Д. Е. Ильдеспаева, Н. Н. Рахимова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. материалов IV Всерос. науч.-практ. конф., Оренбург, 23-24 нояб. 2022 г. /

Оренбург. гос. ун-т; ред.: М. Ю. Глуховская, О. В. Чекмарева. - Оренбург: ОГУ,2022. - . - С. 133-137. . - 5 с.

6. Самаркина, Т. С. Анализ и оценка ущерба в результате произошедшей аварии нефтепровода [Электронный ресурс] / Т. С. Самаркина, Н. Н. Рахимова // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф., 25-26 нояб. 2020 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации [и др.]. - Электрон. дан. - Оренбург: Полиарт,2020. - . - С. 244-248. . - 5 с.

7. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Н. П. Тихомирова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 350 с.

8. Рахимова, Н. Н. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Н. Н. Рахимова. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2023. - 276 с

9. Рахимова, Н. Н. Надзор и контроль в сфере безопасности : учебное пособие / Н. Н. Рахимова, В. А. Солопова, А. И. Байтелова. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2023

10. Recultivation of soils contaminated with radionuclides by phytomelioration [Электронный ресурс] / N. Rahimova, A. Baitelova, V. Solopova, L. Bykova, E. Savchenko // E3S Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference "Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering" (ERSME-2023), 31 March 2023,2023. - Vol. 376. - С. 1-5. . - 5 с.

БЕЛЯЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ГЛИН

Феденко А.К., Нигматулина Д.Р., Фирсов О.Г., Мизецкая А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Глинистые породы – группа осадочных пород, образованных мелкодисперсными минералами слоистых и слоисто-ленточных силикатов, определяющих характерные свойства пород этой группы.

Процесс формирования глин, как и других осадочных пород, состоит из нескольких последовательных стадий:

- образование осадочного материала;
- перенос, или миграция, вещества;
- накопление осадка (седиментация);
- преобразование осадка в осадочную горную породу (литогенез).

Глинообразующие минералы в основном представляют собой водные силикаты глинозема, содержащие окислы кремния и железа, а также сульфаты, карбонаты и растворимые в воде соли различных металлов. Глинообразующие минералы характеризуются размерами частиц менее 5 мкм (<0,005 мм).

По минеральному составу глины различают мономинеральные (каолинитовые, гидрослюдистые, монтмориллонитовые, палыгорскитовые, хлоритовые), олигомиктовые (состоящие обычно из смеси двух минералов) и полиминеральные глины и глинистые породы, состоящие из смеси нескольких минералов.

Глинистые породы и осадки характеризуются следующими особенностями:

1. Слагающие их частицы имеют, как правило, малые размеры, при этом важной особенностью глинистых минералов является ярко выраженное различие размеров частиц в разных направлениях.

2. Глинистые породы характеризуются своеобразием состава, то есть обязательным присутствием в них глинистых минералов: каолинита, гидрослюд, монтмориллонита и других. Кроме того, во всех фракциях глин могут присутствовать неглинистые минералы: карбонаты (кальцит, сидерит, доломит), сульфаты (гипс, ангидрит, барит, целестин, ярозит, алунит), фосфаты (вивианит), сульфиды железа (пирит, марказит), окислы марганца, хлориды. Обычно в глинистых породах имеется примесь кварца и полевого шпата.

3. Во всех глинистых породах преобладает SiO_2, составляющий от 45-50 % до 75- 80 %. Содержание Al_2O_3 в пределах 15-20 %, в редких случаях возрастает до 35-38 % или понижается до 8-10 %. Окислы железа редко составляют 2-4 %. Примесь TiO_2 не превышает, как правило, 1,5-2 %. Окислы щелочных металлов в большинстве случаев составляют около 2-4 %, достигая иногда 6-8 %. Значительно шире диапазон колебаний содержания CaO и MgO: от следов и малых долей процента до 7-8 %. Прочие примеси (MnO, Cr_2O_3 , P_2O_5 и др.) составляют, как правило, доли процента. Характеризуя глинистые породы как

существенно состоящие из глинистых минералов, необходимо остановиться на более подробной характеристике последних. Относясь к группе алюмосиликатов, глинистые минералы отличаются от других минералов этого класса: а) высокой дисперсностью; б) гидрофильностью; в) способностью к сорбции и ионному обмену [1; 2].

Глинистые минералы являются активной составной частью дисперсных горных пород. Даже небольшие содержания их влияют на такие свойства пород, как гидрофильность, прочность, водопроницаемость, пластичность, набухание. Наиболее пластичными глинистыми минералами являются натриевые монтмориллониты, менее пластичны гидрослюды и наименее пластичны первичные каолины. Таковы, например, каолинитовые глины подугольных и покрывающих угли пластов, которые называются сухарными или тонштейнами. Они отличаются повышенной прочностью, акустической жесткостью, раковистым изломом. Непластичными являются аргиллиты и глинистые сланцы.

Очень важным свойством глин является их набухаемость – увеличение объема при поглощении воды. Степень набухаемости возрастает от каолинита к гидрослюдам и далее особенно резко к монтмориллониту.

Емкость поглощения глины, то есть общее количество обменных ионов, зависит от состава глин, строения их решетки, степени дисперсности и других показателей и возрастает от каолинита к монтмориллониту [2; 9].

Беляевское месторождение глин (кирпично-черепичное сырье) по размерам и условиям залегания, а также по степени выдержанности качества в соответствии с группировкой месторождений глин, приведенной в инструкции по применению классификации запасов к месторождениям глинистых пород, может быть отнесено к 1 группе [3; 6].

В структурном плане месторождение приурочено к Предуральскому краевому прогибу, с которым связаны месторождения и проявления различных полезных ископаемых, в том числе солей, нефтегазовых месторождений, битума и других. Изучение этих месторождений на кафедре геологии, геодезии и кадастра Оренбургского государственного университета показало повышенные содержания благородных металлов, таких как золота, серебра, платины, палладия, в частности в галогенных солях, нефтегазовых месторождениях, медистых песчаниках и других месторождениях Восточного Оренбуржья [4; 5; 7; 8].

В геологическом строении района месторождения принимают участие породы пермской, неогеновой и четвертичной системы.

Беляевское месторождение кирпичных глин приурочено к аллювиальным отложениям раннехвалынского подъяруса четвертичного отдела 2 – й надпойменной террасы реки Урал.

Месторождение представляет собой пластообразную залежь глин, накопление которых происходило в пойменных условиях. Залежь глин геологоразведочными работами не оконтурена, разведанная часть имеет размеры 200 х 500 м.

Ранехвалынские отложения слагают 2 надпойменную террасу реки Урал и представлены 2 фациями: русловой и пойменной.

Русловые фации состоят главным образом из серо-желтоватых, серых, мелко и среднезернистых песков. Пески плохо отсортированы местами содержит редкий гравий метаморфических пород. Реже в образования русловой фации встречаются галечники, которые состоят из обломков уральских пород. Мощность отложений достигает 40 м. Выше отложений русловой фации залегают накопления пойменной фации, представленные желтовато-коричневыми глинами в различной степени песчанистыми. Мощность пойменных отложений составляет 15-20 м. Характерным для этих отложений является довольно часто наблюдающаяся их загипсованность. Гипс присутствует в виде мелких одиночных кристаллов. Пойменные накопление представлены желтовато коричневыми глинами. Мощность отложений составляет 20 м Песчаные фации представлены в основном кварцем и халцедоном. В виде примесей встречаются отдельные зерна магнетита, а в виде примазок гидроокислы железа [3, 6].

Подстилающими породами являются русловые отложения раннехвалынского возраста, представленные разнозернистыми, полимиктовыми песками желтовато-серого цвета, содержащие гравий и гальку кварца, кремнистых сланцев, яшмы и другие (Глушков, 1952; Горяинов и др., 1962).

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. Бетехтин А. Г. Курс минералогии: учебное пособие / А. Г. Бетехтин. — М.: КДУ, 2007. — С. 219-226.— 721 с.

2. Бентониты и бентонитоподобные глины. Классификация, особенности состава, физико-химические и технологические свойства. – Казань: ФГУП «ЦНИИгеолнеруд», 2005. 72 с.

3. Госгеолтехиздат Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям глинистых пород. 1961 г.

4. Пономарева Г.А. Металлогеническая специализация нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и возможность извлечения металлов из углеводородного сырья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января-02 2018 года / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С.1081-1084.

5. Пономарева, Г.А. Геохимические особенности Садкинского месторождения асфальтита / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции 03-05 февраля 2016 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016. - С. 867-869.

6. Постоловская Ю. П., Грачева Ж. А., Тищенко Н. А. Объяснительная записка к Обзорной карте месторождений строительных материалов Оренбургской области масштаба. 1:1 000 000. Союзгеолфонд, М. 1988.

7. Пономарева Г.А. Определение золота и палладия в образцах из углеродистых комплексов методом атомно-абсорбционной спектрометрии / Г.А.Пономарева, В.Н. Хасанов // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Оренбург, 07-09 февраля, 2007 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2007. – С. 35-39.

8. Пономарева Г.А. Платиноиды медно-колчеданных месторождений восточного Оренбуржья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26-27 января 2022 года. Оренбург: Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 2116 – 2121.

9. Кристаллохимические и структурные особенности монтмориллонита и их влияние на свойства бентонитовых глин. В кН.: Бентониты. М.: Наука. 1980. С. 117-125.

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА ОРЕНБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент,
Феденко А. К., Нигматулина Д.Р., Сафарянц Д.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования участок работ располагается в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, входит в Соль-Илецкую нефтегазоносную область и занимает восточную часть гигантского Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения и прилегающую с востока территорию (рисунок 1).

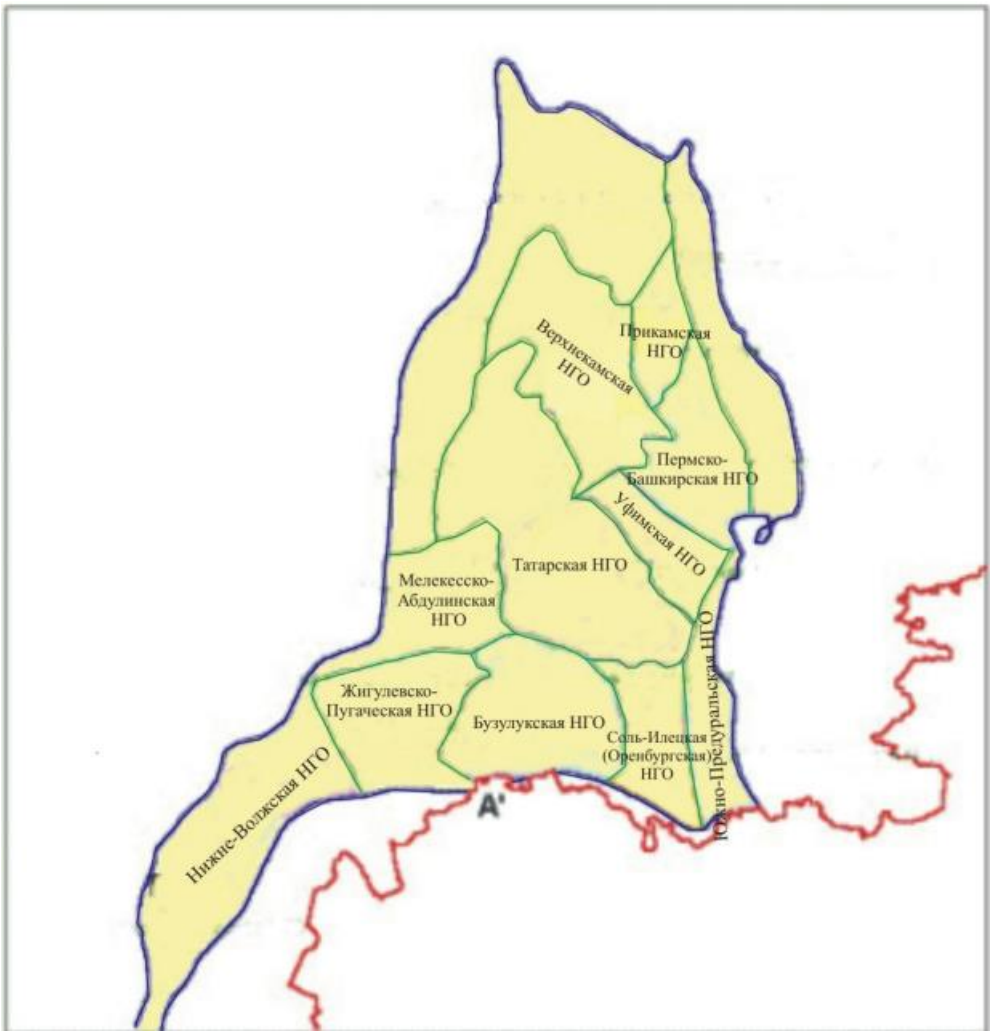


Рисунок 1 – Нефтегазоносные области Волго-Уральской провинции

В непосредственной близости от Оренбургского нефтегазоконденсатно-

го месторождения выявлены и разведаны Чкаловское, Северо-Копанское, Копанское, Рождественское и еще целый ряд других месторождений, мелких, но, как правило, многопластовых, характеризующихся промышленной нефтегазоносностью, начиная от нижнепермских отложений (пласты P_4 и P_5) и до среднекаменноугольных (пласт A_4) включительно. Нефтегазопроявления в пределах месторождений известны и выше по разрезу (уфимский ярус), и ниже (турнейский ярус).

Севернее Оренбургского НГКМ, уже в пределах другого крупного тектонического элемента - Восточно-Оренбургского валообразного поднятия, известны месторождения нефти и газа, связанные, главным образом, с залежами девонского возраста (Донецко-Сыртовское, Дачно-Репинское, Ольшанское и др.).

Оренбургское месторождение является уникальным не только по своим размерам, запасам и компонентному составу газа, но и по особенностям строения, находится в районе с широким распространением нефтегазоносности как по площади, так и по разрезу (от нижнепермских до среднекаменноугольных отложений включительно выделено и изучено более 30 продуктивных пластов).

В геологическом отношении рассматриваемый Восточный участок Оренбургского НГКМ представляет собой продолжение Оренбургского вала (Восточный купол ОНГКМ) и отдельные Караванные поднятия.

На Восточном куполе Оренбургского вала выявлены следующие залежи нефти и газа:

- в кунгурско-артинско-сакмарских отложениях выделено восемь залежей в пластах P_4, P_5 и P_6. В залежах блок I север, блок I юг и блок II продуктивные пласты P_4, P_5, P_6 объединены в один объект P_{4+5+6}, являющиеся единой массивной нефтегазовой залежью с одними отметками ГНК и ВНК. В залежи блок III выделен единый пласт P_{4+5} с одними отметками ГНК и ВНК; ниже в отложениях артинского яруса выделена одна залежь в отдельной пачке P_5' с собственным уровнем ВНК; в отложениях сакмарского яруса выделяются три залежи в продуктивном пласте P_6 с собственными уровнями ГВК, ГНК и ВНК;

- в сакмарско-ассельских отложениях выделена одна нефтегазоконденсатная залежь в продуктивном пласте P_7;

- в московских отложениях в пределах блока I выделено 12 залежей в продуктивных пластах A_1^1, A_2^1, A_2^2, A_3^1, A_3^2, A_3^3, A_3^4;

- в башкирских отложениях в пределах блока I выделяется две газовые залежи в продуктивном пласте A_4^1 (в р-не скв. 313 и скв. 17), в пределах блока III - одна нефтегазоконденсатная залежь в продуктивном пласте A_4 (р-н скв. 35R и 161).

Таким образом, на Восточном участке выявлено 24 продуктивные залежи в отложениях кунгурского, артинского, сакмарского, ассельского, московского и башкирского ярусов, в том числе семь нефтегазоконденсатных, одна нефтяная и 16 газоконденсатных.

Пласты P_{4+5+6}

Нефтегазоносность Восточного участка Оренбургского НГКМ связана, в основном, с продуктивными пластами P_4 кунгурского, P_5 артинского и P_6 сакмарского возраста.

Пласт P_4, залегающий в верхней части артинского яруса, литологически характеризуется сульфатно-карбонатным составом и в наиболее полном виде представлен тремя прослоями ангидритов и двумя разделяющими их прослоями карбонатов с различными коллекторскими свойствами. В восточном направлении происходит замещение ангидритов карбонатами. В районе их полного замещения прослои карбонатов литологически «сливаются». Для коллекторов, развитых в карбонатах пласта P_4, характерно неравномерное, чаще линзовидное развитие.

Пласт P_5 сложен известняками артинского возраста и развит по площади Восточного участка Оренбургского НГКМ повсеместно. Верхней границей пласта является подошва «нижнего ангидрита» сульфатно-карбонатной пачки артинского яруса, а на востоке, где ангидриты выклиниваются и замещаются карбонатами, - подошва саранинского горизонта. Сверху вниз выделяются по данным ГИС пласты P_5^1, P_5^2, P_5^3.

Общей и надежной покрышкой для пластов P_4, P_5 служат сульфатно-галогенные образования кунгурского яруса.

В третьем блоке в отложениях сакмарского яруса выделен самостоятельный *подсчетный объект P_5'*.

Отложения артинского яруса формировались в условиях более глубокого морского бассейна относительно ниже залегающих отложений сакмарского яруса. Мощность артинско-сакмарских отложений увеличивается с запада на восток в сторону погружения свода к Предуральскому прогибу и в пределах блока III увеличиваются до 400 м (блок I - 300 м, блок II - 350 м).

В западной части участка подошва отложений проведена по кровле глинистой пачки, а в восточной части - по повышенным показаниям НГК, связанным с более плотными карбонатными разностями. Развитые в пределах блока III уплотненные пачки, в толще артинско-сакмарских отложений, уже по сложившимся геологическим представлениям, о строении данного резервуара, служат экраном для залежи пласта P_6 сакмарского яруса (рассматриваемой как отдельной в пределах блока III от пластов P_{4+5}) и являются гидродинамическими барьерами и выше по разрезу в толще артинского яруса. В пределах третьего блока в толще пласта P_5 был прослежен при межскважинной корреляции и выделен цикл P_5'.

Нефтегазоносность Восточного участка ОНГКМ связана, в основном, с продуктивными пластами P_4 и P_5 артинского возраста, образующими единую гидродинамическую систему. В пределах Восточного купола в данную систему входит также и пласт P_6 сакмарского возраста и объект подсчета и учета запасов индексируется как «I объект».

Пласт P_6 сакмарских отложений нижней перми продуктивен на Восточном куполе Оренбургского вала и представлен преимущественно известняка-

ми.

Залежи на каждом куполе самостоятельные, со своими флюидальными контактами, связаны с продуктивным пластом P_6, представленным карбонатными породами и прослеживаемым непосредственно под сакмарским репером. Пласт вскрыт малым количеством скважин - 54 скважины на всем Восточном участке и 10 скважин на Караванном поднятии.

Общей и надежной покрышкой для пластов P_4, P_5 и P_6 служат сульфатно- галогенные образования кунгурского яруса. Для указанных пластов приняты общие ВНК и ГНК по разрезу, что подтверждается результатами опробования скважин и данными ГИС.

На Восточном участке выделены три нефтегазоконденсатные залежи, разделенные тектоническими нарушениями: залежь блоках I – на Восточном куполе Оренбургского вала, залежь в блок II – приуроченная к грабену, разделяющему восточный купол Оренбургского вала от Караванного поднятия и залежь в блоке III – в районе Караванного поднятия.

Список литературы

1. Савилова, Е.Б. Коллекторы и покрышки нефти и газа / Е.Б.Савилова, И.Э. Гасанова, И.А.Зозуленко // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности / материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Оренбург, 2021. С. 247-250.

1. Савилова, Е.Б., об этапах образования осадочных пород / Е.Б. Савилова, А.П. Швырев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры / материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием): 23-25 января, – Оренбург, ОГУ, 2019. – С. 1239 –1243.

2. Соколов, А. Г Геология и геодинамика на рубеже верхний карбон - нижняя пермь / А. Г. Соколов, М. Ю. Нестеренко, Е. Б. Савилова, И. В. Колесник // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры / материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием)). - Оренбург: ОГУ,2019. - С. 1294-1300.

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА ОРЕНБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Феденко А. К., Фирсов О.Г., Нигматулина Д.Р.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбургское НГКМ связано с крупной тектоно-седиментационной структурой субширотного простирания - Оренбургским валом, расположенным в наиболее возвышенной северной части Соль-Илецкого свода в зоне сочленения трех крупных тектонических элементов - Волго-Уральской антеклизы, Прикаспийской впадины и Предуральского краевого прогиба [1] (Рисунок 1). В центральной части Соль-Илецкий свод осложнен Иртек-Илекской тектоно-седиментационной флексурой, делящей его на 2 блока - северный приподнятый Оренбургский блок и южный опущенный Нагумановский блок. В пределах Оренбургского блока происходит ступенеобразное погружение подсолевых палеозойских отложений в южном направлении. Выделяются три ступени - к первой приурочен Оренбургский вал, ко второй - Черниговско-Комаровская структурная зона, к третьей, которую контролирует Иртек-Илекская флексура - Бердяно-Копанская зона [2].

Особенностью строения осадочного чехла на участке работ является мощная толща пород промежуточного комплекса (более 2 км), представленная ордовикскими образованиями, что свидетельствует об инверсионном генезисе Соль-Илецкого сводового поднятия и Оренбургского вала, в частности [3,4]. Формирование вала происходило в девонское время, следствием чего является отсутствие нижне-среднедевонских и большей части верхнедевонских отложений в его пределах. Вал имеет протяженность более 100 км и ширину 10-20 км.

Основными элементами вала являются Западный, Центральный и Восточный купола, отчетными работами изучена восточная переклиналь вала. Вал характеризуется крутым северным крылом и более пологим южным. По данным сейсморазведки по кровле ордовикских отложений северное крыло вала осложнено высокоамплитудным (180-260 м) субширотным Оренбургским разломом [5,6]. В целом, ордовикские отложения характеризуются значительной дислоцированностью и разбиты на крупные блоки. Основное простирание тектонических элементов в пределах вала - субширотное, которое на востоке сменяется на субмеридиональное, согласное с Предуральским краевым прогибом.

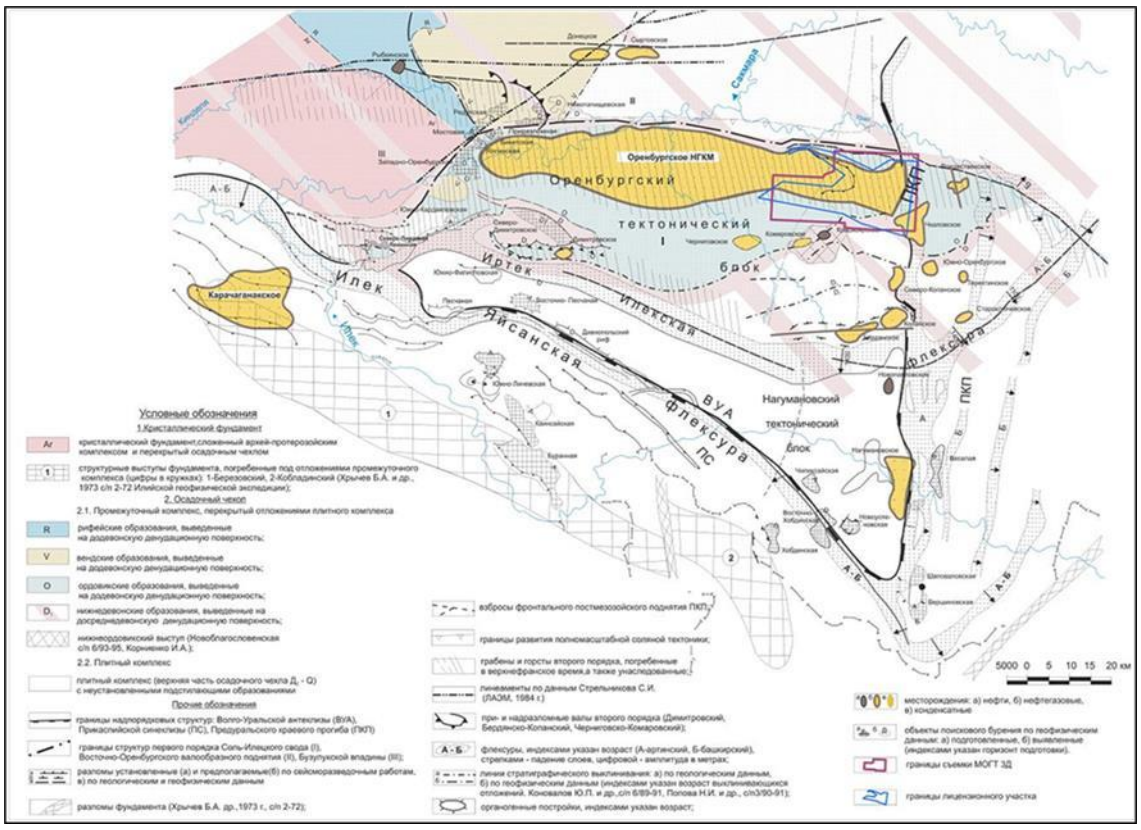


Рисунок 1 – Структурно-тектоническая схема Соль-Илецкого свода

В плане в строении ордовикских терригенных образований и вышележащего полихронного, и полигенного карбонатного массива, в том числеи продуктивной части разреза, отчетливо выделяется трехкупольная структура с наиболее высоким положением центрального купола. По кровле карбонатной пачки артинского яруса амплитуда поднятия составляет 580 м для центральногокупола, 400 м для западного и 330 м для восточного [7].

С востока к крайнему куполу примыкает Караванный участок, имеющий мелкокупольное строение поподсолевым отложениям с максимальной амплитудой до 200 м и являющийся, по сути, продолжением Оренбургского вала, тектонически осложненного в зонеего сочленения с Предуральским прогибом (Рисунок 2).

В целом в пределах Западного, Центрального и Восточного участков месторождения продуктивная часть разреза наряду с нижележащими карбонатными отложениями представляет собой структуру облекания ордовикского рельефа. Сравнение структурных планов по кровлям разновозрастных толщ показывает, что каждая из них в своем залегании повторяет основные элементы нижележащих отложений.

С позиции развития дизъюнктивных дислокаций фундамента и суперкристального комплекса в процессе палеозойского осадконакопления указанный гетерогенный характер одновозрастных отложений вполне объясним и логичен.

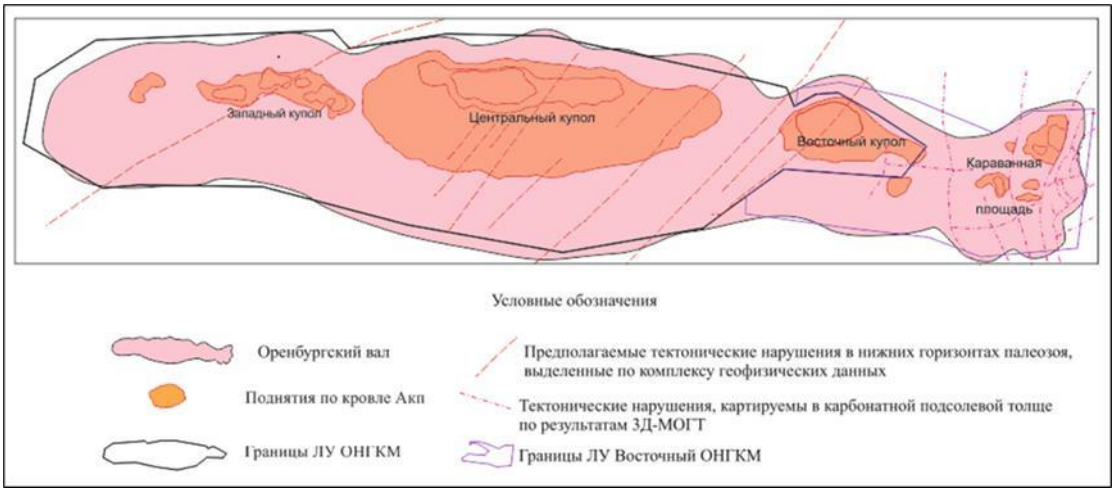


Рисунок 2 – Строение Оренбургского вала по подсолевой карбонатной толще

Подновление разломов в постседиментационный период в более поздние эпохи тектонической активности приводит к развитию разломов с разрывом сплошности отложившихся осадков и со смещением отдельных блоков относительно друг друга либо к появлению интенсивной трещиноватости в зонах тектонических нарушений.

Наиболее отчетливо тектонические дислокации выражены структурами соленосного комплекса. В целом эвапориты в пределах Оренбургского вала отличаются слабо нарушенным залеганием лишь в крайней западной частиместорождения, а на остальной его территории образуют в плане субширотные гряды северо-западного простирания.

В приближении к Предуральскому прогибу (в районе Караванной площади) признаки стратификации в соляных разрезах исчезают - вследствие галокинеза происходит полное нарушение первичной слоистости эвапоритов.

В региональном отношении структурный план надсолевого терригенного комплекса на месторождении и за его пределами повторяет структурные формы соленосных отложений, но в более сглаженном виде.

Список литературы

1. Макарова, С.П. Отчет о работе по договору № 297 "Стратиграфия, литология и фации палеозойских отложений по новым площадям сверхглубокого бурения в южной части Оренбургской области” / С.П. Макарова / ОАО “ОренбургНИПИнефть”, Оренбург, 2002. – 354 с.

2. Шпильман, И.А Проект поисково-разведочных работ для оценки перспектив нефтегазоносности палеозойских (ордовикских) отложений Оренбургского месторождения / И.А. Шпильман и др. // - ВолгоУралНИПИгаз – Оренбург, - 1986. – 342 с.

3. Фролова, А. А. Особенности тектонического строения Гусихинской площади / А. А. Фролова, И. В. Куделина // Новые направления работ на нефть и газ, инновационные технологии разработки их месторождений, пер-

спективы добычи нетрадиционного углеродного сырья: материалы Всерос. науч.-практ. конф., / отв. ред. А. В. Коломоец. - Электрон. дан. - Оренбург: Агентство Пресса,2019. - . - С. 156-159. . - 4 с.

4. Клименко, А.В. Тектоника Сорочинско-Никольского месторождения / А. В. Клименко, И. В. Куделина // Новые направления работ на нефть и газ, инновационные технологии разработки их месторождений, перспективы добычи нетрадиционного углеродного сырья : материалы Всерос. науч.-практ. конф., / отв. ред. А. В. Коломоец. - Электрон. дан. - Оренбург: Агентство Пресса,2019. - . - С. 37-39. . - 3 с.

5. Фатюнина, М. В. Постеседиментационный тип структур Волго-Уральской нефтегазоносной провинции / Фатюнина М. В., Куделина И. В., Леонтьева Т. В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 31 янв.-2 февр. 2018 г. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ,2018. - . - С. 1187-1190. - 4 с.

6. Фатюнина, М. В. О девонских грабенообразных прогибах и зонах горстовидных поднятий / М. В. Фатюнина, Т. В. Леонтьева, И. В. Куделина // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф., 18-20 нояб. 2019 г., Оренбург / Минобрнауки России [и др.]. - Электрон. дан. - Оренбург: Полиарт,2019. - . - С. 73-75. . - 3 с.

7. Барьерная роль осадочного чехла платформ в отношении углеводородов на примере Предуралья / А. Я. Гаев, И. В. Куделина, Т. В. Леонтьева, Т. И. Якшина // VII Кудрявцевские чтения : сб. тех. Всерос. конф. по глубинному генезису нефти и газа, 21-23 окт. 2019 г., Москва / М-во науки и высш. образования Рос. Федер. - Электрон. дан. - Москва: ЦГЭ,2019. - . - С. 1-6. . - 6 с.

ЗНАКИ ВАРЗАРА: СПЕЦИФИКА ВИЗУАЛИЗАЦИИ СТАТИСТИКИ ТУРИЗМА В ПРОГРАММЕ QGIS DESKTOP

Святоха Н.Ю., канд. геогр. наук,
Филимонова И.Ю., канд. геогр. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

На сегодняшний день туристские карты являются одной из наиболее распространённых групп картографических произведений. Их разнообразие с точки зрения содержания, тематики и видов является результатом растущей популярности различных форм туризма.

Картографические произведения, отображающие ту или иную туристскую информацию, можно разделить на две большие группы [1]. Карты первой группы отражают различные пространственные характеристики туристских территорий, например, туристскую привлекательность стран, интенсивность международных туристских потоков, плотность туристской инфраструктуры и т.д. Карты такого рода не используются непосредственно туристами, их основными пользователями являются исследователи, которые анализируют явления, связанные с туризмом.

Вторая группа состоит из карт, разработанных и изданных для того, чтобы туристы могли организовать свой досуг и удовлетворить туристские потребности. Такие карты содержат подробную информацию о туристских объектах на рассматриваемой территории: о достопримечательностях и аттрактивных объектах, их транспортной доступности, а также об объектах размещения и иных объектах туристской инфраструктуры. Туристские карты второй группы предназначены для непосредственного использования туристами.

Способы картографического изображения, применяемые для визуализации информации на картах обеих групп существенно различаются. Так если для карт второй группы самым распространённым способом является способ значков, то для карт первой группы используются более сложные и комплексные методы отображения информации.

В данном исследовании представлена методика создания комплексной туристской аналитической карты, в которой применяются два способа визуализации – способ картограмм и способ знаков Варзара (как разновидность локализованных диаграмм).

Знаки Варзара, как отмечает В. В. Лаптев, как тип плоскостных диаграмм был предложен родоначальником русской промышленной статистики В. Е. Варзаром и основан на свойстве прямоугольника, площадь которого является производным показателем, зависимым от двух значений – ширины и длины. Произведение этих двух множителей изображается не только его площадью, но и пропорциями фигуры, что позволяет анализировать степень воздействия на результат каждого из показателей [2].

Для целей исследования была отобрана открытая статистическая информация, характеризующая ряд параметров сферы туризма регионов Приволжского федерального округа (ПФО). Так, в разрезе субъектов были выбраны следующие показатели на 2020 год: суммарное число коллективных средств размещения (КСР); количество номеров в среднем на одно КСР; число ночёвок за год, зарегистрированных в КСР региона; численность постоянного населения; численность лиц, размещённых в КСР за год. На основе статистических данных были рассчитаны такие показатели как «Среднее число зарегистрированных ночёвок в год на одно КСР в регионе» и «Численность лиц, размещённых в коллективных средствах размещения, на 100 человек постоянного населения» [3].

Туристские аналитические карты зачастую основаны на математических и статистических расчётах и обработке данных статистики, полевых исследований, социологических опросов. Для хранения, анализа и управления данными о туризме используют базы данных в комплексе с географическими информационными системами. На сегодняшний день среди бесплатных геоинформационных систем с открытым исходным кодом особой популярностью пользуется программа QGIS, средствами которой и было выполнено данное исследование. В качестве первичной географической базы данных в работе использовались общедоступные данные сервиса Open Street Map – полигональный слой регионов ПФО [4].

Методика создания аналитической туристской карты включает несколько последовательных операций. На первоначальном этапе, посредством использования модуля QuickOSM программы QGIS, был получен исходный слой с границами субъектов, входящих в ПФО. Далее были настроены связи между полигональным векторным слоем регионов и табличным слоем формата .xlsx (загруженным в программу с помощью модуля Spreadsheet Layers) со статистической информацией. В качестве способа картографического изображения был выбран способ картограмм, так как осуществляется визуализация относительных данных в региональном разрезе. Классификация данных проводилась автоматически в программе QGIS с использованием метода квантиля (5 интервалов) и форматированием отступов (рисунок 1).

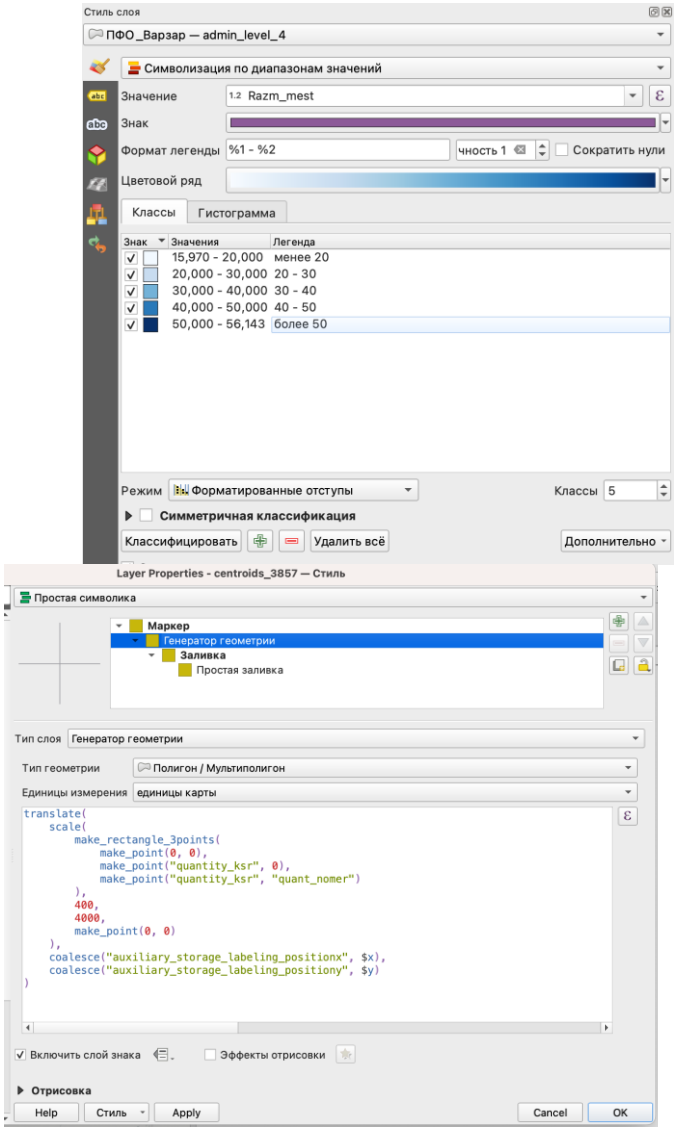


Рисунок 1 – Диалоговые окна программы QGIS. Слева – настройка отображения слоя регионов способом картограмм. Справа – настройка генератора геометрии для отображения знаков Варзара. Скриншоты авторов.

На следующем этапе с помощью инструмента «Центроиды» были сгенерированы центроиды для каждого из регионов ПФО. Слой был сохранен в метрической системе координат WGS 84 / Pseudo-Mercator (EPSG: 3857). Далее к полученному точечному слою путём настройки связей с таблицей excel была добавлена атрибутивная статистическая информация. Для построения знаков Варзара в программе QGIS встроенные алгоритмы отсутствуют. В связи с этим знаки были сгенерированы в режиме генератора геометрии [5]. Используемые параметры (код для генератора) представлены на скриншоте (рисунок 1). В коде для генератора были использованы функции translate (для перемещения начала координат фигуры в заданную точку), scale (для масштабирования фигуры по вертикальной и горизонтальной осям), make_rectangle_3points (для создания прямоугольной фигуры знака Варзара), coalesce (для смещения фигуры). В качестве типа геометрии был выбран полигон, единицами измерения выбра-

ны единицы карты. Для заливки диаграмм Варзара цветом использовалось условие (рисунок 2) с разделением ряда данных на 5 интервалов.

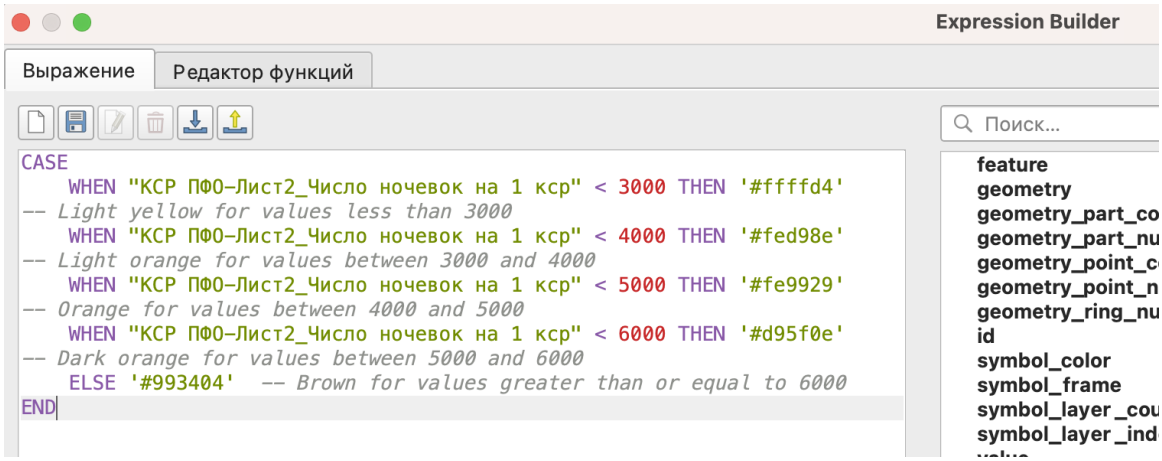


Рисунок 2 – Диалоговое окно программы QGIS. Заливка фигур цветом с использованием возможностей Expression Builder. Скриншот авторов.

Итоговая карта (рисунок 3) открывает широкие возможности для анализа и интерпретации пространственных данных, характеризующих сферу туризма. В частности, диаграммы Варзара позволяют описать сразу 4 параметра: общее количество средств размещения в регионе, средний номерной фонд КСР, суммарный номерной фонд всех КСР в регионе (посредством анализа общей площади полученной фигуры), а также число ночёвок в год в среднем в одном КСР. Анализ формы самих знаков также даёт возможность оценить специфику территории. Так, например, диаграмма для Республики Марий Эл выглядит как узкий и высокий прямоугольник, следовательно, в регионе коллективных средств размещения немного (параметр ширины), но среднее количество номеров в одном КСР (параметр длины) больше, чем, например, в Оренбургской области. Обращает внимание диаграмма Самарской области, где значительно число ночёвок, приходящихся в среднем на одно КСР, что в совокупности с анализом параметра «Численность лиц, размещённых в коллективных средствах размещения, на 100 человек постоянного населения» позволяет сделать вывод о продолжительности поездок в регион.

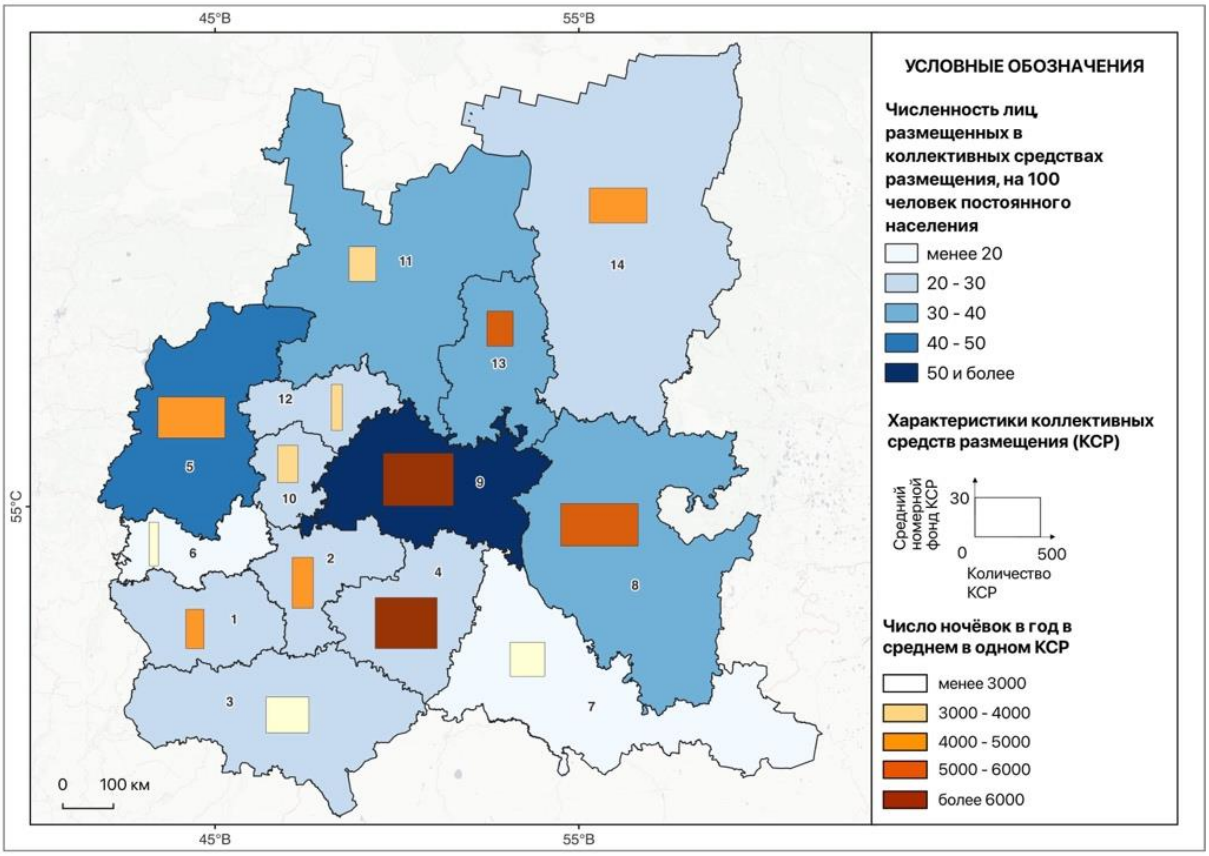


Рисунок 3 – Итоговый вид макета карты «Географический анализ показателей коллективных средств размещения в Приволжском федеральном округе». Картосхема составлена авторами.

Цифрами на карте показаны: 1 – Пензенская область, 2 – Ульяновская область, 3 – Саратовская область, 4 – Самарская область, 5 – Нижегородская область, 6 – Республика Мордовия, 7 – Оренбургская область, 8 – Республика Башкортостан, 9 – Республика Татарстан, 10 – Чувашская Республика, 11 – Кировская область, 12 – Республика Марий Эл, 13 – Удмуртская Республика, 14 – Пермский край.

Аналитические туристские карты имеют важное значение для исследователей, предоставляя им ценные инструменты для анализа различных аспектов туризма и связанных с ним явлений. Визуализация данных на карте облегчает понимание пространственных взаимосвязей, позволяет выявлять тенденции и делать прогнозы. Перспективным инструментом такой визуализации являются знаки (диаграммы) Варзара, которые в сочетании с другими способами картографического изображения позволяют исследователям создавать информативные и многоаспектные визуализации, способствуя более глубокому пониманию тенденций сферы туризма.

Список литературы

1. Jancewicz, Kacper & Borowicz, Dorota. (2017). Tourist maps – definition, types and contents. Polish Cartographical Review. 49. 10.1515/pcr-2017-0003.

2. Лаптев, В.В. Проектно-художественная эволюция русской инфографики: XIX – XX вв.: зарождение, становление, развитие: диссертация ... доктора искусствоведения: 17.00.06 / Лаптев Владимир Владимирович; [Место защиты: Моск. гос. худож.-пром. ун-т им. С.Г. Строганова]. – Санкт-Петербург, 2018. – 369 с.

3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 09.12.2023).

4. OpenStreetMap [Электронный ресурс]. – URL: https://www.openstreetmap.org/ (дата обращения: 09.12.2023).

5. Учебное пособие QGIS. Занятие: Символика [Электронный ресурс]. – URL: https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/training_manual/basic_map/symbology.html (дата обращения: 19.12.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЗЕРА МАЛАХОВО

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

Пресноводные водоемы, которые находятся в непосредственной близости от населенных пунктов и крупных промышленных объектов, подвергаются длительному негативному воздействию, приводящему к снижению качества их воды. Помимо изменения химического состава воды и ухудшения ее органолептических показателей, антропогенная деятельность может оказать влияние на содержание в воде бактерий и других микроорганизмов (то есть микробиологические показатели).

Микроорганизмы играют ключевую роль в процессах продукции и деструкции органического вещества, а также участвуют в формировании состава и свойств воды [1]. Поэтому целью данной работы является исследование изменений микробиологических показателей озера Малахово.

Объектом исследования является пойменное озеро старичного типа, находящееся в непосредственной близости от города Оренбурга. Озеро Малахово расположено в 800 метрах северо-западнее от границы промышленной площадки Сакмарской ТЭЦ. В озеро Малахово впадает ручей Теплый. Точки отбора проб воды на микробиологические показатели представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Точки отбора проб

Отбор проб осуществлялся в осенний период в 2022 и 2023 годы для того, чтобы отслеживать динамику микробных сообществ. Температура в момент исследования находилась в диапазоне от + 17 до + 23 ℃. Отбор проб воды осуществлялся в соответствии с методикой, прописанной в ГОСТ 31942-2012 (ISO 19458:2006) [2].

Образцы были доставлены в аккредитованную лабораторию, где в соответствии с МУК 4.2.1018-01 [3] были определены следующие микробиологические показатели:

– общее микробное число (КОЕ/мл);
– общие колиформные бактерии (число бактерий в 100 мл);
– термотолерантные колиформные бактерии (число бактерий в 100 мл).

Результаты анализов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Микробиологические показатели воды из озера Малахово

Год	Точка отбора	Наименование показателей		
		ОМЧ	ОКБ	ТКБ
2022	1	205	Обнаружено	Не обнаружено
	2	178	Обнаружено	Обнаружено
	3	226	Не обнаружено	Не обнаружено
2023	1	18	Не обнаружено	Не обнаружено
	2	> 300	Не обнаружено	Не обнаружено
	3	> 300	Не обнаружено	Не обнаружено

Под общим микробным числом (ОМЧ) понимают количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, содержащихся в заданном объеме изучаемой среды. Для питьевой СанПиН 1.2.3685-21 установил норматив (не более 50 КОЕ/мл) [4]. Однако для природной воды в настоящее время нормирование по данному показателю не предусмотрено.

Вместе с тем, анализируя данные из таблицы 1, мы можем отметить, что количество колониеобразующих единиц в воде озера Малахово в среднем составляет около 200 КОЕ/мл. Однако, количество КОЕ в точке отбора 1 в 2023 году снижается в 11 раз по сравнению с водой из этой же точки, отобранной осенью 2022 года.

Делая вывод по результатам таблицы 1, можно отметить что колиформные бактерии были обнаружены в 2022 году в точках отбора 1 и 2, а термотолерантные колиформные бактерии были обнаружены только в точке 2 в 2022 году. Общие колиформные и термотолерантные колиформные бактерии являются обычными обитателями пищеварительного тракта позвоночных животных, в том числе и человека. Поэтому присутствие данных бактерий в воде является признаком фекального загрязнения водоема [5].

Список литературы

1. Зайцева, С. В. Пресноводные таксоны-индикаторы антропогенного влияния в микробных сообществах пресных озер Бурятии / С. В. Зайцева, О. П. Дагурова // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии : Материалы IV Всероссийской конференции с международным участием, посвященной году науки и технологий в Российской Федерации и 40-летию Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ, 15–18 июня 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятский научный центр Сибирского отделения РАН, 2021. – С. 173 – 175. – EDN DBGXNS.

2. ГОСТ 31942-2012 (ISO 19458:2006) Межгосударственный стандарт. Вода. Отбор проб для микробиологического анализа от 01.01.2014

3. МУК 4.2.1018-01 Методические указания. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды от 01.07.2001

4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» от 28.01.2021

5. Кондакова, Г. В. Санитарная микробиология : Текст лекций / Г. В. Кондакова. – Ярославль : ЯрГУ, 2005. – 84 с.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г. САЛАВАТ

Гарицкая М.Ю., канд.биол.наук, Шарипова Н.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Город Салават является одним из крупных промышленных центров

Республики Башкортостан. Он расположен в 178 км к югу от Уфы. Площадь города составляет 102 км2. Население города составляет 150 тысяч человек.

Одной из основных отраслей экономики города является промышленность, существенно влияющая на социально-экономическую ситуацию.

Объектом нашего исследования являлись различные функциональные зоны города Салават: промышленная, селитебная, рекреационная.

Промышленная зона находится в северо-западной части города, где и были отобраны пробы. Почва отбиралась в зоне наиболее крупных предприятий промышленной зоны: Салаватской ТЭЦ, ГазпромНефтехим и Химический завод. Салаватская ТЭЦ – тепловая электростанция, созданная в 2006 году и являющаяся производственной мощностью российской региональной энергетической компании «Башкирэнерго». ГазпромНефтехим – один из лидеров группы «Газпром» в области нефтепереработки, нефтехимии и производства минеральных удобрений.

В селитебной зоне пробы отбирались в трех жилых кварталах. Первый квартал ограничен улицами Островского, Калинина, 30 лет Победы и бульваром Космонавтов. Второй квартал ограничен улицами Островского, Калинина, 30 лет Победы и бульваром Салавата Юлаева. Третий квартал ограничен улицами Калинина, 30 лет Победы, Губкина и бульваром Салавата Юлаева. В каждом квартале были отобраны по 3 пробы, но по итогам исследования были взяты средние значения.

Специальная территория, которая предназначена для создания зон отдыха населения, и включающая в себя парки, скверы, лесопарки и другие объекты называется рекреационной зоной. В рекреационной зоне пробы были отобраны на Набережной города Салават, в парке имени Салавата Юлаева и в парке культуры и отдыха.

В результате анализа проб почв, отобранных в исследуемых нами функциональных зонах, получили усредненные данные по концентрациям загрязняющих веществ и pH почвенных вытяжек, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Концентрации загрязняющих веществ и pH почвенных вытяжек

Место отбора проб		Концентрация загрязняющих веществ, мг/кг									pH
		HCO_3^-	Cl^-	HS^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}	NH_4^+	Fe^{2+}	Cu^{2-}	
Промышленная зона	Салаватская ТЭЦ	579	218	17,3	143	24,4	44,7	1,06	18	476	6,95
	Газпром-пром-Нефтехим	526	340	14	95,3	22,8	46,6	1,08	33,3	478	7,10
	Химический Завод	347	234	10,1	119	27,9	46	1,06	32,8	474	7,47
Рекреационная зона	Набережная	347	239	12,3	26,3	15,6	20,5	0,625	29,3	264	6,65
	Парк им. С.Ю	381	161	15,8	27,3	8,55	17,6	0,675	32	258	6,53
	Парк культуры и отдыха	309	144	10,7	57,3	14,2	19,2	0,66	30	208	6,45
Селитебная зона	Калинина	488	173	14,1	33	38,7	11,2	0,525	20	277	6,45
	Островского	595	144	13,1	39,3	25	11,1	0,532	23,8	271	6,48
	Бульв. С.Ю.	526	143	12,4	43	14,8	11,3	0,532	23,3	236	6,37

Приоритетными по концентрации среди кислотообразующих веществ в пробах почв всех функциональных зон являются гидрокарбонаты (595-309), хлорид ионы (340-144), ионы кальция (143-26,3) и ионы меди (478-208). Максимальные концентрации, определяемых нами веществ, характерны для промышленной зоны, а минимальные для рекреационной. Уменьшение концентрации между промышленной и рекреационной зоной наблюдается в 1-3,4 раза, а между промышленной и селитебной в 1,1-4 раза.

По значениям pH почвенных вытяжек все исследуемые нами почвы (промышленной, селитебной и рекреационной зон) можно отнести к нейтральным.

В качестве показателей, характеризующих фитотоксичность почв использовали длину корня и количество проросших семян кресс-салата.

Фитотоксичность исследуемых нами проб почв определяли согласно энергии прорастания и индексу токсичности оцениваемого фактора (ИТФ).

Индекс токсичности почв определяется по шкале, представленной в таблица 2.

Таблица 2 – Шкала токсичности почв

Класс токсичности	Величина ИТФ
VI – стимуляция	>1,10
V – норма	0,91-1,10
IV – низкая токсичность	0,71-0,90
III – средняя токсичность	0,50-0,70
II – высокая токсичность	< 0,50
I – сверхвысокая токсичность, вызывающая гибель тест-объекта	Среда не пригодна для жизни тест-объекта

Для проведения расчетов было использовано фоновое значение средней длины проростка, которое составляет 8,2 см, и корня 5,1 см. А также фоновое значение количества проростков – 13 штук. Результаты проведенных расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Морфометрические показатели растений различных функциональных зон г. Салават

Место отбора проб		Количество проросших семян	Высота проростка	Длина корня
Промышленная зона	Салаватская ТЭЦ	2	1,9	1,2
	ГазпромНефтехим	1	1,5	0,4
	Химический завод	3	2,4	0,7
Рекреационная зона	Набережная	7	5,8	1,5
	Парк им. С.Ю.	8	4,6	1,3
	Парк культуры и отдыха	8	4,7	1,5
Селитебная зона	Калинина	3	2,2	1,7
	Островского	4	2,3	2
	Бульвар С.Ю.	5	2,5	1,5

Результаты проведенных расчётов показателя фитотоксичности почв представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатель фитотоксичности почв по методу проросших семян различных функциональных зон г. Салават

Место отбора проб		Энергия прорастания, %	Фитотоксичный эффект
Промышленная зона	Салаватская ТЭЦ	15,38	6,5
	ГазпромНефтехим	7,69	13
	Химический завод	23,08	4,3
Рекреационная зона	Набережная	53,8	1,8
	Парк им. С.Ю.	61,5	1,6
	Парк культуры и отдыха	61,5	1,6
Селитебная зона	Калинина	23,08	4,3
	Островского	30,77	3,2
	Бульвар С.Ю.	38,46	2,6

Согласно, представленным данным можно сделать вывод о том, что по энергии прорастания семян почвы промышленной и селитебной зон города Салават относятся к сильно деградированным, так как уменьшение количества проросших семян по сравнению с фоном составляет более чем в 2 раза, а рекреационной зоны к средне деградированным, где количество проростков, по сравнению с фоном, снизилось в 1,6-1,8 раз.

Аналогичная ситуация наблюдается по проросткам высота которых в промышленной зоне меньше фоновых значений в 3,4-5,5 раз, в селитебной в 3,3-3,7 раз и в рекреационной в 1,4-1,7 раз. Это говорит о том, что лишь почвы, отобранные в рекреационных зонах относятся к средне деградированным, а остальные к сильно деградированным по данному показателю.

Индекс токсичности оцениваемого фактора определялся по количеству проросших семян, длине корня и по высоте проростка.

Индекс токсичности и класс токсичности почв различных функциональных зон г. Салават представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Индекс токсичности и класс токсичности почв различных функциональных зон

Место отбора проб		ИТФ			Класс токсичности		
		Кол-во проростков	Высота проростков	Длина корня	Кол-во проростков	Высота проростков	Длина корня
Промышлен-ная зона	Салаватская ТЭЦ	0,15	0,27	0,23	II	II	II
	Газпром-Нефтехим	0,08	0,18	0,08	II	II	II
	Хим. завод	0,23	0,29	0,14	II	II	II

Рекреацион-ная зона	Набережная	0,54	0,70	0,29	III	III	II
	Парк им. С.Ю.	0,61	0,56	0,25	III	III	II
	Парк культуры и отдыха	0,61	0,57	0,29	III	III	II
Селитебная зона	Калинина	0,23	0,23	0,33	II	II	II
	Островского	0,31	0,28	0,39	II	II	II
	Бульвар С.Ю.	0,38	0,30	0,29	II	II	II

Исходя, из представленных выше результатов можно сделать вывод о том, что по количеству проросших семян и высоте проростков, почвы рекреационной зоны относятся к III – среднему классу токсичности, а по длине корня ко II – высокому классу токсичности.

Почвы промышленной и селитебной зон, по всем исследуемым нами показателям (количество проросших семян, высота проростков и длина корня), относятся ко II – высокому классу токсичности.

Высокий уровень загрязнения почв в селитебной зоне, по всей видимости, может быть связан с большим количеством транспортных средств, принадлежащих жителям микрорайонов.

Для исследования микробиологического состояния почв функциональных зон города определялись сапрофитные бактерии и бактерии группы кишечной палочки (БГКП).

Результаты проведенного исследования микробиологического состояния почв различных функциональных зон города Салават по числу сапрофитных бактерий представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Микробиологические показатели качества почв различных функциональных зон г. Салават

Место отбора проб		Число БГКП в 1 г почвы	Число сапрофитных бактерий в 1 г почвы
Промышленная зона	Салаватская ТЭЦ	100	27
	ГазпромНефтехим	102	29
	Химический завод	102	29
Рекреационная зона	Набережная	25	119
	Парк им. С.Ю.	23	102
	Парк культуры и отдыха	25	116
Селитебная зона	Калинина	28	31
	Островского	27	32
	Бульвар С.Ю.	27	23

Исходя из выше представленных данных видно, что при уменьшении количества полезной сапрофитной микрофлоры в почве происходит резкое увеличение бактерий группы кишечной палочки и наоборот. Такая зависимость характерна ка для промышленной так и для рекреационной зон. В селитебной зоне количество бактерий группы кишечной палочки и сапрофитной микрофлоры отличается незначительно, однако при снижении сапрофитной микрофлоры наблюдается рост БГКП.

По содержанию бактерий группы кишечной палочки, исследуемые нами почвы промышленной зоны города Салават относятся к опасным, а рекреационной и селитебной зон к умеренно-опасным.

Таким образом, экспериментальные данные показывают, что почвы промышленной зоны г. Салават относятся к наиболее неблагоприятным по всем исследуемым показателям. Однако, необходимо отметить, что высоким токсичным эффектом по отношению к росту и развитию корневой системы растений, обладают почвы всех исследуемых территорий города.

Список литературы

1. Алексеева – Бескина, Т. И. Город в ситуации глобального кризиса / Т. И. Алексеева – Бескина// Экология и жизнь, 2004. – N 3. – С. 3 – 9.

2. Бухарова, Г.Ф. Земельный фонд Республики Башкортостан и городского округа город Салават Республики Башкортостан / Г.Ф. Бухарова. — Текст : электронный // NovaInfo, 2018. – № 82. – С. 201-204. – URL: https://novainfo.ru/article/14852 (дата обращения: 11.04.2022).

3. Загрязнение почвы и его последствия 2002 – 2014 гг. [Электронный ресурс] / Учебный портал AkademOut.ru – Электрон. дан. – Новосибирск, [2014]. – Режим доступа: http://www.akademout.ru, свободный.

4.Аверина А. Е. Природно-ресурсный потенциал регионов - основа их устойчивости // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. - Пенза: РИО ПГАУ, 2019. - С. 3-5.

5. Гарицкая, М. Ю. Экологические особенности городской среды : учеб. пособие / М. Ю. Гарицкая, А. И. Байтелова, О. В. Чекмарева; М – во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. Образования – Оренбург : Университет, 2012. – 217 с. : ил. – Библиогр.: с. 215 – 216. – ISBN 978-5-4417-0091-7.

АНАЛИЗ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ И ЕЕ РОЛИ В ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКЕ НА ТЕРРИТОРИЮ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Галянина Н.П., Щеглова Е.Г., канд. биол. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Для оценки возможностей территорий в части техногенных нагрузок важны не только знания физико-механических свойств её грунтов – литогенной основы, но и их геодинамического состояние.

Современный облик территорий Оренбургской области определяют неотектонические процессы, которые начались в неогене и продолжаются до сих пор. Для них характерны в основном интенсивные поднятия. Судя по рисунку 1.1, скорость тектонических движений и величина градиентов новейших структурных форм в различных частях области существенно различаются.

На платформенной части территории этот процесс особенно ярко проявляется на Общесыртовском поднятии. В рельефе оно выражено денудационной равниной, приподнятой до абсолютных отметок 360-370 м. Скорость тектонических движений здесь достигает 2-4 м в мгод, градиент новейших структурных форм – 0,18-0,27х 10^{-9} см/год.

В Предуральском прогибе скорость новейших тектонических движений в Сакмаро-Бельской впадине и на Урало-Хобдинском поднятии достигает 4-6 мм в год, градиент - 0,14-0,40 х 10^{-9}см/год и 0,40-0,80х10^{-9}см/год соответственно.

В Прикаспийской антиклизе, а точнее в Хобдинской приразломной впадине, скорость поднятия составляет 1-2 мм в год, а градиент - 0,5 х 10^{-9} см/год.

В складчатой части территории скорость поднятия достигает 4-6 мм в год, градиент -3,3- 5,0 х 10^{-9} см/год.

В итоге, это обусловило подъём такой области как Урал-Тау на 500 м.

В Зауралье неотектонический процесс проявляется менее активно.

В целом, с запада на восток и с севера на юг интенсивность неотектонических процессов в Оренбургской области убывает.

Рисунок 1.1 - Картограмма тектонической обстановки на территории Оренбургской области [8, 9]

Одной из основ концепции солянокупольного ландшафтогенеза является понятие о солянокупольном ландшафте. С учетом многогранности проявления соляной тектоники это понятие может трактоваться по-разному.

С точки зрения морфологии ландшафта:

Солянокупольный ландшафт – природный комплекс, сложность и разнообразие морфологической структуры, интенсивность динамики которого определяются активностью и глубиной заложения солянокупольного поднятия.

С точки зрения анализа компонентов ландшафта:

Солянокупольный ландшафт – геосистема, организованная и функционирующая как система интерферирующих геологических, геоморфологических, геохимических, климатических, почвенных и геоботанических аномалий, инициируемых солянокупольным тектогенезом.

С точки зрения формирования парадинамических геосистем:

Солянокупольный ландшафт – парадинамическая геосистема, взаимодействие соляного поднятия и природных компонентов в которой проявляется в виде комплекса взаимно пересекающихся и взаимодействующих градиентов (трансформаций) ландшафтной среды.

С точки зрения факторов ландшафтной дифференциации:

Солянокупольный ландшафт – ландшафт, взаимодействие которого с широтно-зональными условиями и азональными провинциальными факторами формирует кластерно-ламинарную структуру ландшафтной среды[2, 4, 6].

Схема трансформации природных компонентов при формировании солянокупольных ландшафтов представлена на рисунке 1.2.

Наиболее интенсивно соляная тектоника проявляется в Предуральском прогибе (рисунок 1.2). Этому способствует дополнительное тангенциальное давление со стороны, прилегающей с востока складчатой системы. Для этой территории характерен антиклинальный тип построек [3].

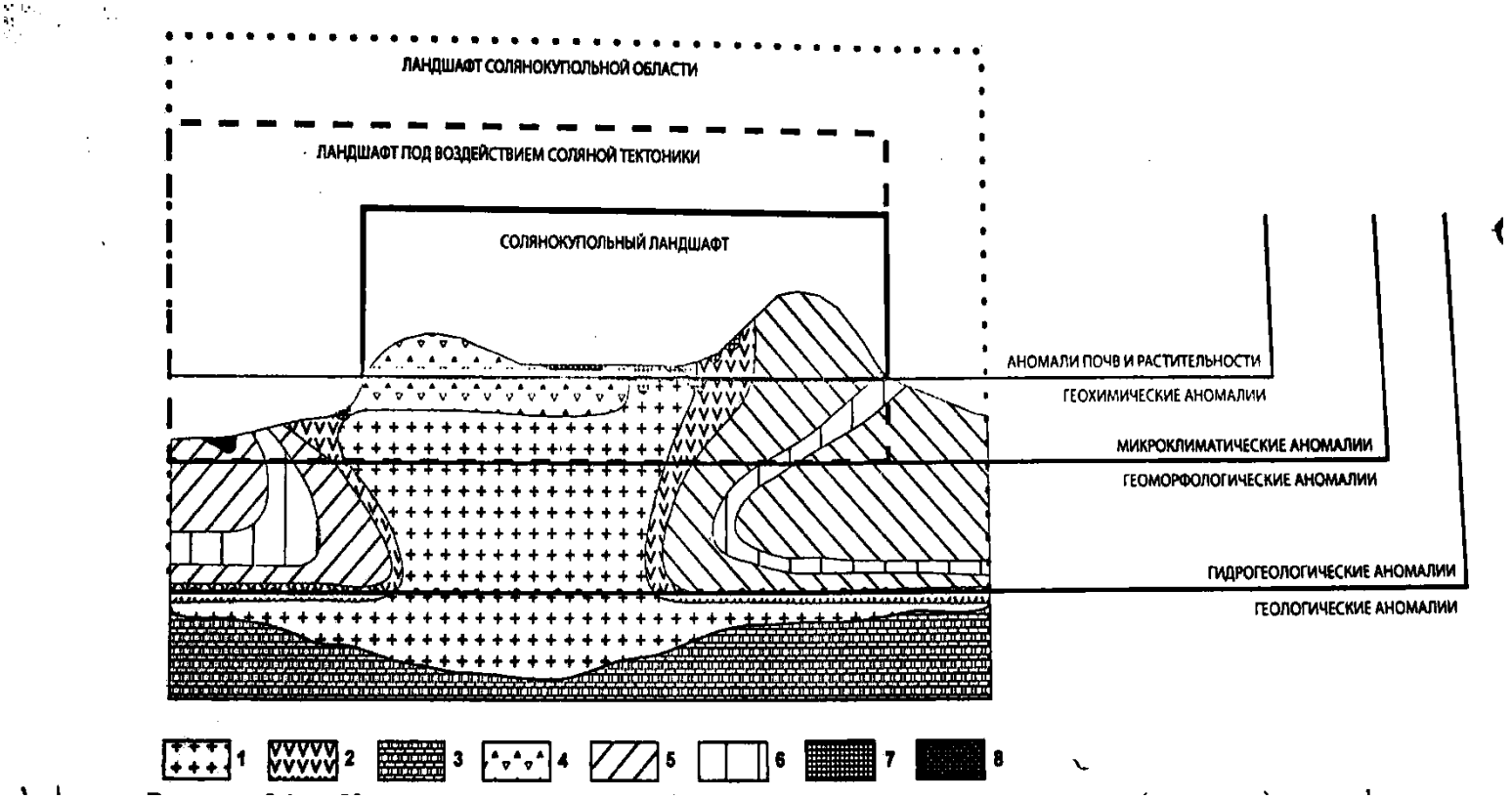


Рисунок 1.2 – Уровневая система трансформации природных компонентов (аномалии) при формировании солянокупольного ландшафта. Условные обозначения: 1 – каменная соль (галит); 2- гипсы и ангидриты; 3 – подсолевые отложения; 4. – гипсо-брекчиевые кепроковые отложения; 5 – 6 – надсолевые отложения; 7 – карстовые отложения; 8 – современные соленосные коры выветривания [8, 9]

2728

Именно на территории Предуральского прогиба сосредоточено максимальное число построек, которые характеризуются наиболее высокой скоростью подъёма. Это обусловило и максимальную активность экзогенных процессов, и развитие в пределах построек карстовых просадок, которые компенсируются более молодыми отложениями.

Проявление соляно-купольных структур на территории области определяется в порядке значимости следующими показателями:

-структурно-тектонической и геоморфологической принадлежностью соляной складки;

- глубиной залегания соляной толщи и мощностью надсолевых отложений;

- характером экзогенных процессов;

- амплитудой соляного поднятия.

Сам соляно-купольный тектогенез определяет следующие типы рельефа:

- структурно-грядовый рельеф синклиналей оседания Предуральского краевого прогиба;

- полуобращённый рельеф соляных поднятий Салмышского вала;

- карстовые мульды соляных диапиров;

- прямые морфоструктуры соляных куполов и антиклиналей.

Для соляно-купольной тектоники характерны своеобразные почвенный и растительный состав ландшафта, а также гидрологический режим и химический состав поверхностных вод.

На территории Волго-Уральской антиклизы и Прикаспийской впадины соляная тектоника проявлена слабее и по масштабам и по скорости поднятия. Основными формами проявления здесь являются купола и только вдоль р. Салмыш мы имеем одиночные валы.

В развитии соляно-купольных структур можно выделить три этапа: лагунная седиментация (нижняя, пермь), начало роста структур (верхняя пермь-нижний триас), выход соленосной толщи на поверхность (начало в верхнем, среднем триасе).

Основными факторами формирования этих структур являются: тангенциальное напряжение с прилегающих складчатых структур, гравитационные силы и пластичность солей. На современный облик сказывается интенсивность размыва – формирование карстовых котлованов и неотектонические процессы. Таким, образом, солянокупольная тектоника-это результат взаимодействия литогенных и тектонических факторов [3].

Как уже указывалось выше, Волго-Уральский район является самым обширным, но менее насыщенный по развитию соляно-купольной тектоники. Наиболее интенсивно она проявлена близ напряженных тектонических швов на востоке- с Предуральским прогибом (Салмышский вал), на юге- с Прикаспийской впадиной (Боевогорский,Илецкий штоки). На остальной территории здесь развиты только отдельные купола (Дедуровский, Сулакский).

Салмышский вал протянулся на многие десятки километров вдоль долины р. Салмыш. Это кустовые гряды, сложенные пермскими известняками и

песчаниками. Речная долина здесь резко сужена. Отмечаются карстовые просадки. У подножья гряд-многочисленные выходы родников и заболоченность.

Южнее расположен целый ряд построек – Нежинская, Джуантюбинская, Гребенская и другие. Все они имеют одинаковый разрез. Сверху вниз это песчаники, известняки, гипсы, соли. Они разрабатываются карьерами на отдельные виды полезных ископаемых.

Несколько западнее расположен Дедуровский купол, входящий в зону Оренбургского вала. Надсолевые отложения залегают здесь довольно спокойно и характеризуются слабонарушенной солевой тектоникой. Тем не менее, приближение к дневной поверхности кунгурских отложений обусловило образование здесь озера (Мёртвое).

На крайнем юге, на стыке Волго-Уральской антиклизы, Предуральского прогиба и Прикаспийской впадины, находятся две наиболее ярко выраженные солянокупольные постройки – Боевогорская и Илецкая.

Боевая гора обусловлена штоком с амплитудой 1000 м. На поверхности штока круглая впадина – озеро, окружённое крутостоящими грядами, сложенными известняками и песчаниками, рассечёнными балками и оврагами, сопровождаемые выходами высокоминерализованных вод.

Илецкий шток имеет мощность более 2000 м, в плане он 2х1 км. Здесь развито ряд озёр. Рельеф претерпел различные изменения в ходе многовековой добычи соли. Это касается как остатков гор (Гипсовая – на востоке, Тюз-Тюбе – на западе), так и озёр, которые то появляются, то исчезают. На сегодняшний день здесь выделяются три группы озёр: антропогенные (Развал, Б.Городское), антропогенно-карстовые (М.Городское, Новое, Голодные воронки), и карстовые (Тузлучное, Дунино). Минерализация вод особенно антропогенных озёр (Развал) достигает 312 г/л. Характерной её особенностью является наличие на дне «вечной» мерзлоты.

Предуральский прогиб является меньшим по площади районом соляно-купольной тектоники, но очень насыщенным. Это крупные, протяжённые субмеридиональные антиклинальные постройки, над сводами которых заложены синклинали оседания, выполненные мезокайнозойскими отложениями. В западной части прогиба расположены: Тюльганская (угленосная), Новосулакская, Надежденская, Акбулакская, Базарбайская, Букобайская, в восточной – Гирьяльская, Алабайтальская, Дубининская, Тузлуккольская постройки. С ними связаны как отдельные провальные воронки, так и целые карстовые поля. Для этой территории характерно обилие родников, плотность которых по мере перемещения к краевым (более напряжённым) участкам - возрастает. Воды в них хлоридные, сульфатные и даже сероводородные (урочище «Вонючий родник») [7].

Родники являются надёжным индикатором соляно-купольной тектоники [1].

В рассматриваемой зоне разрабатывается широкий спектр месторождений полезных ископаемых, включая уголь (Тюльганский разрез), гипс (Дубиновский рудник) и т.д.

Прикаспийская впадина, входящая в Оренбургскую область своей северной окраиной, характеризуется крайне ограниченным проявлением соляно-купольной тектоники. Здесь зафиксированы только Линёвский и Цвилингский купола и Малохобдинская антиклиналь. Большая мощность перекрывающих отложений обусловила их слабое проявление в рельефе. Фиксируются они по увеличению числа водоисточников и разбегающимся по склонам водостокам со слабо минерализованными (до 1г/л) карбонатно-хлоридно-натриевыми водами [7].

Кроме выше рассмотренных особенностей для солянокупольных построек характерно также:

- резкое уменьшение мощностей надсолевых отложений и даже выпадение части их из разреза; в межкупольных пространствах обстановка противоположная;
- более широкое развитие разрывной тектоники;
- изменение в характере дневной поверхности надсолянокупольными постройками: меандирование рек, увеличение эрозионного вреза, деформация террасовых уровней, усиление частоты овражного расчленения;
- своеобразная гидрогеологическая обстановка: на положительных структурах глубина залегания грунтовых вод 15-20м, на отрицательных 2-4м;
- повышенная скорость роста – до 12мм в год при фоне 5-6мм [5];
- формирование геофизических (гравитационных) и геохимических (метан, гелий) аномалий, которые создают предпосылки для формирования геопатогенных зон, влияющих на здоровье людей (уровень мертворожденных, перинатальная смертность, младенческая смертность, врожденная пороки развития, злокачественные образования у детей), что требует специальных исследований.

В целом, участки рассматриваемых проявлений резко ухудшают экологическую ситуацию и практически выводят из пользования (жилищного, промышленного, сельскохозяйственного) до 20% площадей этих территорий, что составляет 2 тыс.км^2.

Таким образом, соляно-купольные постройки являются следствием эндогенных и экзогенных процессов, охватывающих значительный отрезок времени, начиная с перми.

Список литературы

1. Галянина, Н.П. Геоэкологические особенности формирования родниковых стоков в пределах каменноугольного водоносного комплекса восточной части Оренбургской области [Электронный ресурс] / Н.П. Галянина, И. А. Зозуленко // Проблемы региональной экологии. - 2022. - № 6. - С. 113-118.

2. Голованов, А.И. Ландшафтоведение / А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев. – М. - 2005. – 214 с.

3. Дьяконов, К.Н. Геофизика ландшафта / К.Н. Дьяконов. – М.: Изд-во МГУ. - 1991. – 95 с.

4. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтное планирование: учебное пособие / Е.Ю. Колбовский. – М.: Академия. - 2006. – 480 с.

5. Мамай, И.И. Динамика ландшафтов / И.И. Мамай. – М. - 1992. – 126 с.

6. Николаев, В.А. Ландшафтоведение: эстетика и дизайн / В.А. Николаев. – М.: АспектПресс. - 2005. – 174 с.

7. Перельман, А.И. Геохимия ландшафтов / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. – М., 1999. – 768 с.

8. Петрищев, В.П. Анализ факторов формирования ландшафтных геосистем солянокупольных областей как основа построения модели гармоничного природопользования [Электронный ресурс] / В. П. Петрищев // Вестник ЗКУ. - 2021. - № 4 (84). - С. 167-177.

9. Петрищев, В.П. Особенности природопользования в пределах геосистем солянокупольного происхождения [Электронный ресурс] / В.П. Петрищев // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конференции. - Оренбург: Полиарт. - 2020. - С. 382-384.

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА НА ФОНЕ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА В ОРЕНБУРГЕ

Языкбаев Э. Р., начальник метеорологической учебной станции
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Наблюдающееся во второй половине XX – начале XXI веков глобальное потепление климата затрагивает и Оренбургскую область. В таких стремительно меняющихся условиях многие метеорологические и агрометеорологические параметры существенно трансформируются. Поскольку Оренбуржье является крупным производителем зерна, самые незначительные изменения в режиме увлажнения, могут повлиять на количество и качество сельхозпродукции региона. В этом отношении весьма важен комплексный агрометеорологический показатель – гидротермический коэффициент (далее – ГТК).

В исследовании применяются данные по температуре атмосферного воздуха, а также суммам атмосферных осадков по метеостанции «Сулак» города Оренбурга за последние 64 года (1960-2023 гг). Метеоданные получены из открытого банка данных ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД».

Существует несколько вариантов расчёта гидротермического коэффициента ГТК. В нашей стране наиболее широко используется ГТК, разработанный советским климатологом Г.Т.Селяниновым в первой половине XX века [4]. Он рассчитывается путем отношения суммы осадков за определенный период к сумме среднесуточных температур выше +10°С за тот же период, уменьшенной в десять раз. Формула: $ГТК=\sum oc/0,1\sum T$. Селянинов выделил несколько сельскохозяйственных зон по влагообеспеченности: влажная – ГТК 1,6 – 1,3, слабозасушливая 1,3 -1,0, засушливая 1,0 – 0,7, очень засушливая 0,7 – 0,4, сухая – менее 0,4.

2023 год стал самым тёплым за всю историю метеорологических наблюдений в Оренбурге. Скользящее осреднение годовых температур атмосферного воздуха за десять лет показывает, что с середины XX века наблюдается устойчивый рост этого показателя, особенно быстрый с 1990-х годов. Стандартное тридцатилетие ВМО 1991-2020 гг потеплело относительно тридцатилетия 1961-1960 гг на один градус Цельсия. Почти все месяцы года отмечается повышение средних температур, кроме мая, июля и декабря. Самое интенсивное потепление в Оренбурге отмечается в январе.

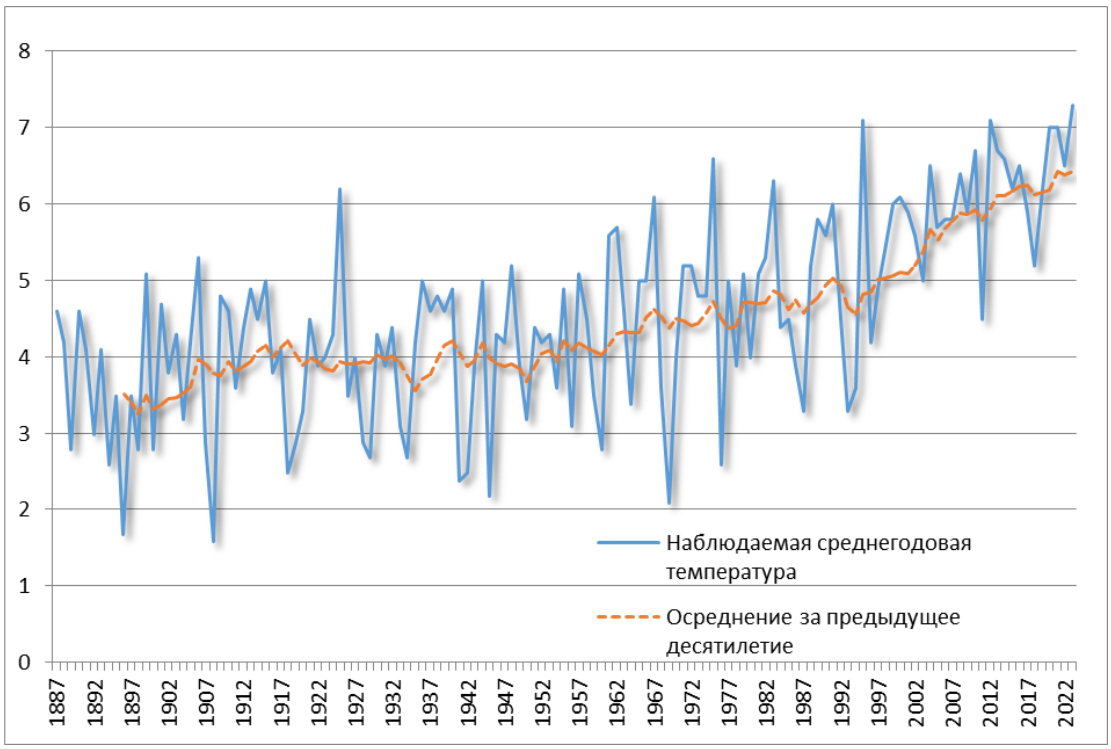


Рис.1. Динамика среднегодовой температуры атмосферного воздуха в Оренбурге за период с 1987 по 2023 год, градусов Цельсия.

По уровню атмосферного увлажнения в Оренбурге после 2010 года наблюдается существенное снижение. Проведенное осреднение выявило уменьшение среднемноголетней суммы осадков за год до уровня ниже 350 мм. Среднемноголетняя годовая сумма осадков за стандартное тридцатилетие 1991-2020 относительно тридцатилетия 1961-1990 сократилась на 20 мм. Внутри года существенное уменьшение осадков отмечается в августе, сентябре и ноябре. А в период с января по апрель наблюдается незначительное повышение атмосферного увлажнения.

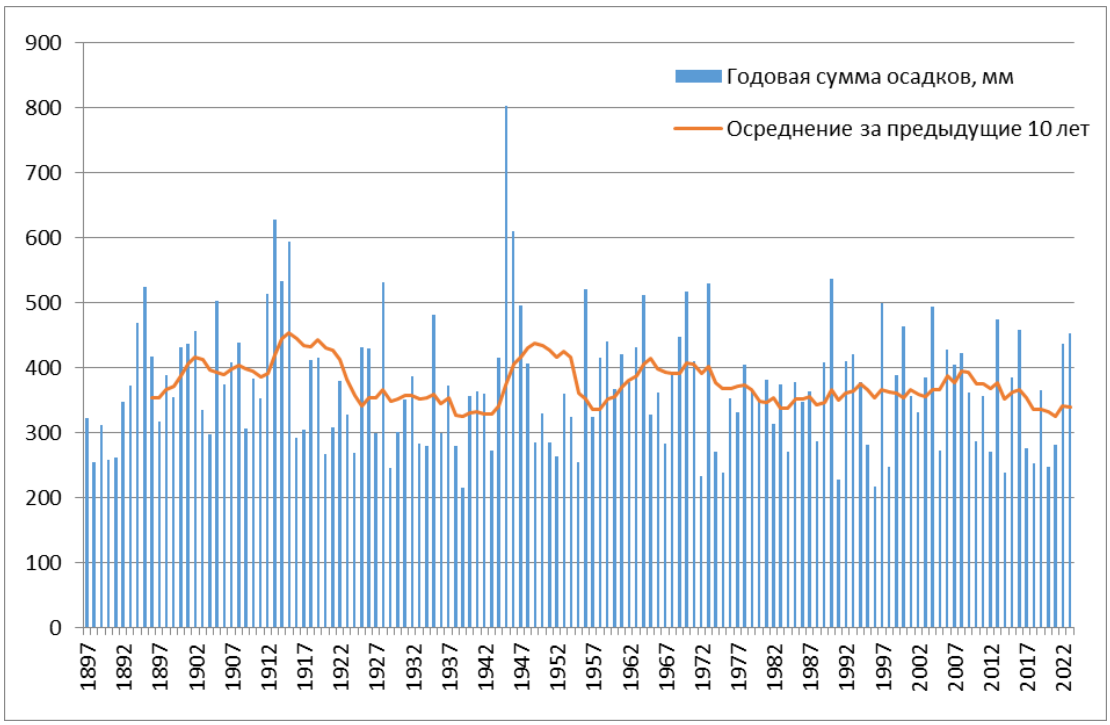


Рис.2. Динамика годовой суммы атмосферных осадков в Оренбурге за период с 1987 по 2023 годы, мм

В связи с ростом среднегодовых температур и уменьшением атмосферного увлажнения, очевидно, что остальные метеорологические параметры также трансформируются. Согласно расчетам, среднемноголетний показатель ГТК за период с 1960 по 2023 года составляет 0,56. То есть по показателям влагообеспеченности почвы Оренбург относится к очень засушливой зоне. Максимальное значение ГТК за исследуемый период достигнуто в 1964 году (1,18), а минимальное – в 1975 и 2010 годах (0,16). Линейный тренд в течение 1960-2023 гг неуклонно снижался. Если в начале периода значение ГТК превышало 0,6, то к настоящему времени оно упало до 0,5. Среднемноголетний показатель ГТК за стандартное тридцатилетие 1991-2020 относительно тридцатилетия 1961-1990 сократился с 0,58 до 0,54. Динамическая норма по десятилетиям показывает существенное падение индекса с 0,66 в 1961-1970 гг до 0,46 в 2011-2020 гг. Десятилетие 2011-2020 гг выдалось крайне засушливым в Оренбуржье.

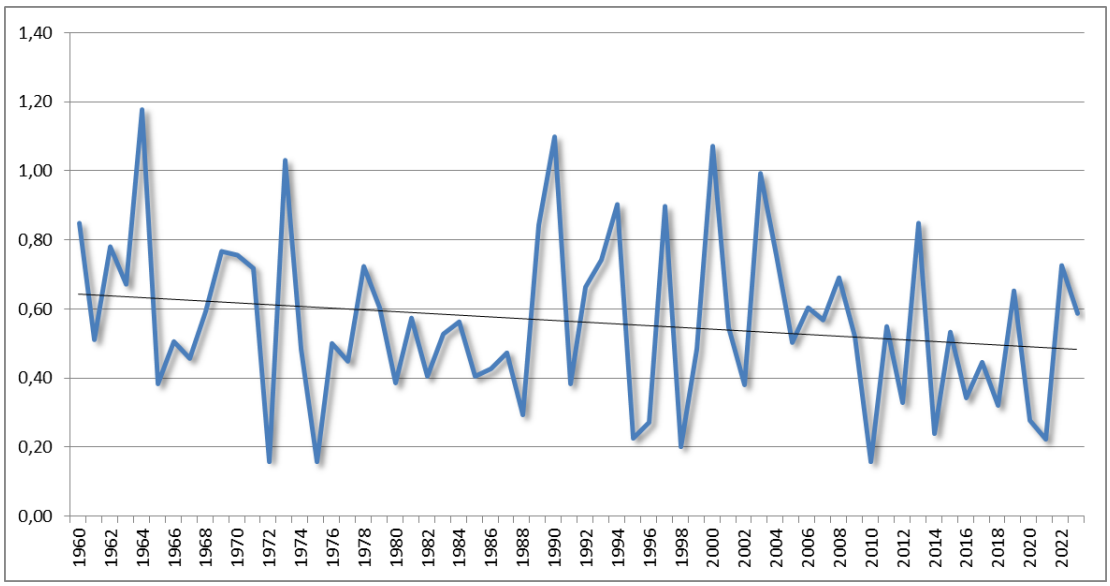


Рис. 3. Динамика изменений гидротермического коэффициента Г.Т.Селянинова в Оренбурге на 31 августа за период с 1960 по 2023 год.

На фоне глобального потепления меняются и локальные климатические условия в Оренбургской области. По данным метеостанции «Сулак» Оренбурга в течение последних нескольких десятилетий существует отчётливая тенденция роста среднегодовой температуры воздуха при значительном уменьшении сумм атмосферных осадков в отдельные месяцы тёплого периода. Совместное изменение главных метеорологических элементов приводит к значительному сокращению показателей гидротермического коэффициента, что, несомненно, следует учитывать при выборе сортов сельскохозяйственных культур и проведения правильной агротехники в таком крупном сельскохозяйственном регионе как Оренбургская область. Итоги исследования вполне согласуются с результатами других авторов [1,2,3]

Список литературы

1. Галеева Э.М., Сайфуллина Е.Н. Анализ изменений величин гидротермического коэффициента Г.Т.Селянинова на территории Республики Башкортостан // Материалы XIV Международной ландшафтной конференции, VII Мильковские чтения. Уфа, 2023. С. 213 – 215.

2. Иванова Г.Ф и др. Оценка современного состояния агроклиматических ресурсов Саратовской области // Известия Саратовского университета. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2013. Т.13, вып. 2. С. 10-12.

3. Ионова Е.В. и др. Засуха и гидротермический коэффициент увлажнения как один из критериев оценки степени её интенсивности // Зерновое хозяйство России. 2019. №6(66). С.18-22.

4. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии, вып. 20. Л.: Гидрометеоиздат, 1928. С.165-177.