СЕКЦИЯ 14

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

СОДЕРЖАНИЕ

ЭНЕРГЕТИКИ Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Донских А.В 2148
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА Дудоров В.Е., канд. сх. наук
ВТОРАЯ ЖИЗНЬ БУМАЖНОЙ ПРОДУКЦИИ Казмухамбетова А.Р., Рахимова Н.Н., канд. техн. наук, доцент
ФАКТОРЫ ПОВЕДЕНИЯ СВОЙСТВ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН Клавдиев А.А., Черных Н.В2162
ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩАЯ ГРУППА ОРГАНИЗМОВ КЕМБРИЙСКОГО ПЕРИОДА Коваленко Е.А., Черных Н.В2166
ЗОЛОТОРУДНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ ОРЕНБУРГСКОГО УРАЛА Куделина И.В., канд. геолминерал. наук
ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОРЕНБУРГСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ И ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ Гаев А.Я., д-р геол минерал. наук, профессор, Куделина И.В., канд. геол минерал. наук 2174
ГИДРОДИНАМИЧЕСИЙ РЕЖИМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГИДРОСФЕРЫ Г.ОРЕНБУРГА Куделина И.В., канд. геол минерал. наук, Зозуленко И.А. 2179
УТИЛИЗАЦИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В НЕДРАХ Леонтьева Т.В., канд. геол. – минерал. наук
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ДЖУСИНСКОГО КОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Мизецкая А.В., Лабужская А.А2188
ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА РУД ДЖУСИНСКОГО КОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Мизецкая А.В., Феденко А.К 2192
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЯМАН-КАСЫ Нигматулина Д.Р2196
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «МЕДНОГОРСКИЙ МЕДНО-СЕРНЫЙ КОМБИНАТ» Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Новожилова В.С 2200
МОНТАЖ БУРОВЫХ ЛЕБЕДОК ПРИ БУРЕНИЕ НЕФТЯННЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН Носырев В.А.; Черных Н.В., Артамонова С.В., канд. геогр. наук
НЕФТЕМАТЕРИНСКИЕ СЛАНЦЫ НИЖНЕГО СИЛУРА КАК ОДИН ИЗ ОБЪЕКТОВ УЧЕБНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА «РАМАЗАН» Пантелеева А.В., канд. геол минерал. наук Тюрин А.М., канд. геол минерал. наук 2211
ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ УРАЛО-СИБИРСКОГО СЕКТОРА СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент, Кожевникова М.А 2215

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ СО ₂ : ОБЗОР ТИПОВ СТРУКТУР И ПАРАМЕТРОВ ИХ РАНЖИРОВАНИЯ Петрищев В.П., д-р
геогр. наук, доцент, Петрищева Н.В., канд. геогр. наук
МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЙСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Подосенов В.Д., Аман В.В., Гавышев П.И., Бычков А.В. 2222
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ ГЕОГРАФИИ В ШВЕЦИИ Любичанковский А.В., канд. геогр. наук, доцент, Поздеев А.О 2229
К ВОПРОСУ НАЛИЧИЯ ГЕОХИМИЧЕСКОГО БАРЬЕРА НА ГРАНИЦЕ УГЛЕВОДОРОДНОЙ И ГАЛОГЕННОЙ СРЕД В ОРЕНБУРГСКОМ ПРИУРАЛЬЕ Пономарева Г.А. канд. геол минерал. наук, доцент
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В НЕФТИ КОЛЛЕКТОРОВ ДЕВОНСКОГО И КАМЕННОУГОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ) Пономарева Г.А. канд. геол минерал. наук, доцент
СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА (НА ПРИМЕРЕ Г.ОРСК) Попова О.Б., канд. геогр. наук, доцент
К ВОПРОСУ О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ В ПОДЗЕМНЫХ ПОЛОСТЯХ Савилова Е.Б., канд. геол минерал. наук, Мязина Н.Г., канд. геол минерал. наук Левченко А. Р
К ВОПРОСУ О РОДНИКАХ ОРЕНБУРЖЬЯ Савилова Е.Б., канд. геол минерал. наук, Селиванов Н.А
АНАЛИЗ САМОВОЗГОРАНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ В ШАХТАХ: ПОСЛЕДСТВИЯ И МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ Савченкова Е.Э., Якупов В.М
КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ЯВЛЕНИЙ Саморукова О.Е., Холодилина Т.Н. канд. сх. наук, доцент
МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕСЕННЕ- АРАЛЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ Сафарянц Д.С., Ишбульдина К.З., Иванов Н.С
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ СОЛЬ- ИЛЕЦКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА Святоха Н.Ю., канд. геогр. наук, Выскубова Д.А
ПАРАДОКСЫ ОРЕНБУРГА: 280 ЛЕТ ФЕНОМЕНАЛЬНОЙ БИОГРАФИИ ГОРОДА Семёнов Е.А., канд. геогр. наук
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВАКУАЦИИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП ЛЮДЕЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ Солопова В.А., канд. техн. наук, доцент
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА ПОВЫШЕНИЯ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ Солопова В.А., канд. техн. наук доцент, Халикова А.И
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Степанова И.А., канд. биол. наук
УНИВЕРСИТЕТ КАК ДРАЙВЕР ЭКОЛОГИЗАЦИИ РЕГИОНА Тарабрин В.В
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ОТДЕЛЬНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Тимахович Н.В., Евстифеева Т.А., канд. сх. наук
РОЛЬ ШКОЛЬНЫХ ЛЕСНИЧЕСТВ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЛЕСОВОДСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Тимахович Н.В., Евстифеева Т.А., канд. сх. наук
НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО УЧЕБНОМУ ГЕОЛОГИЧЕСКОМУ ПОЛИГОНУ «РАМАЗАН» ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Тюрин А.М., канд. геолминерал. наук
ТАРАК-ТАМГА ТОРЕ И ТАРАК-ТАМГА РОДА ТАБЫН КАЗАХОН Тюрин А.М., канд. геолминерал. наук
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИИ Ахметов Р.Ш., канд. геогр. наук, доцент Филимонова И.Ю.,канд. геогр. наук, доцент
СТАДИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ Хусаинова М. Ф
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ТОПЛИВНО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЬ ПРИЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЙ Шаврина И. В., Чекмарева О. В., канд. техн наук, доцент
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Садыкова Н.Н., канд.биол.наук
ФИЗИКО-КОЛЛЕКТОРСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРНА НА ПРИМЕРЬ НОВОПОЛЯНСКОЙ СТРУКТУРЫ Багманова С.В., канд. геолминерал. наук доцент, Щеглова Е.Г., кандидат биол. наук
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Языкбаев Э. Р233

К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ» В ВУЗЕ

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

Природные и техногенные чрезвычайные ситуации приводят к возникновению стихийных бедствий, аварий, катастроф с многочисленными человеческими жертвами, огромными материальными потерями [1].

Поражающие воздействия чрезвычайных ситуаций могут быть различными: механическими, тепловыми, химическими, радиационными, биологическими, психологическими и другими. Противодействие чрезвычайным ситуациям различного характера путем создания устойчивой инфраструктуры населенных пунктов является первоочередной задачей всех органов власти и актуальной проблемой современности, а умелые действия по спасению людей, оказание им необходимой помощи при проведении аварийно-спасательных работ в очагах поражения в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций возлагается в первую очередь на само население и специализированную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, что позволяет сократить число погибших, сохранить здоровье пострадавшим, уменьшить материальные потери [2]. В связи с этим все более возрастает значение подготовки специалистов с высшим образованием, способных грамотно и умело контролировать обстановку на территориях, предотвращать возникновение экстремальных ситуаций и обучать действиям население, специалистов аварийноспасательных формирований предупреждению природных, техногенных и других опасностей, а также ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Исходя из значимости данного вопроса целью изучения дисциплины «Чрезвычайные ситуации и защита от них» для студентов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» является формирование у обучающихся необходимых и достаточных знаний о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера и их поражающих факторах, а также о государственной политике в области подготовки мероприятий и защиты от этих ситуаций.

Задачами дисциплины являются: освоение обучающимися понятийного аппарата и терминологии в области чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера, формирование представления об основах безопасности жизнедеятельности человека, о видах, сущности и закономерностях природно-, техногенно- и социально - опасных ситуаций и явлений, умение распознавать опасные ситуации и проявления их в обществе, предвидеть риски и взаимосвязи опасных факторов, обеспечение обучающихся практическими навыками для использования методов прогнозирования, их развития и оценки последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и соци-

ального характера, обеспечение практической подготовкой студентов к эффективному использованию мер и средств по снижению природных, техногенных и социальных угроз, воспитание у обучающихся личной культуры безопасного мышления, поведения и деятельности в различных условиях [3].

Кроме того, в процессе освоения данной дисциплины у студентов должна быть сформирована в сфере будущей профессиональной деятельности, то есть способность применять знания, умения, навыки для обеспечения безопасности личности, общества и государства в конкретной деятельности.

В соответствии с ФГОС ВО(3++) дисциплина «Чрезвычайные ситуации и защита от них» относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д программы бакалавриата Техносферная безопасность. Реализация основных задач дисциплины осуществляется в рамках сформированности компетенций УК-8 - «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов» и ПК-2 -«Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики».

По учебному плану на изучение дисциплины отводится 216 часов (6 зачетных единиц, 2 семестра). РП разрабатывается с учетом основных нормативных документов: Φ ГОС BO(3++), Φ едеральный закон № 273- Φ 3 «Об образовании в Российской Φ едерации» от 29.12.2012, № 68- Φ 3 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994, Постановление Правительства РФ № 547 «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 04.09.2003 г.

Для студентов направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность дисциплина «Чрезвычайные ситуации и защита от них» преподается на 3 курсе (2 семестра). В соответствии с рабочей программой на аудиторные занятия отводится в 5 семестре 18 лекционных и 16 практических часов, в 6 семестре — 18 лекционных и 34 практических часа, 94 часа отводится на самостоятельную работу.

Тематический план рабочей программы дисциплины «Чрезвычайные ситуации и защита от них» представлен в таблицах 1-2.

Самостоятельная работа может включать: определение и характеристику терминов по теме занятия, заполнение таблиц, зарисовку схем, поиск статистических данных, анализ чрезвычайных ситуаций регионального характера и другое [4]. Несмотря на объемность и сложность некоторых заданий, отсутствие навыка их выполнения, индивидуальная самостоятельная работа развивает ответственность, активность, самостоятельность, организованность, умение ориентироваться в большом потоке информации и отбирать наиболее важное, проводить анализ фактического материала [5]. Формирование данных качеств способствует самообразованию и самообучению, самоорганизации и самосовер-

шенствованию. Самостоятельные задания выполняются к определенному сроку и проверяются преподавателем.

Таблица 1 - Тематический план рабочей программы дисциплины «Чрез-

вычайные ситуации и защита от них» в 5 семестре

No॒	о онгушни и защита от них// в э семестре	Количес	ство часов
раздела	Наименование разделов	аудиторные	внеаудиторные
1	Характеристика и классификация		
	чрезвычайных ситуаций природного	6	10
	характера.		
2	Геофизические чрезвычайные ситуации.	2	8
3	Геологические чрезвычайные ситуации.	2	8
4	Природные пожары.	2	8
5	Способы и методы защиты от		
	чрезвычайных ситуаций природного	6	8
	характера.		
6	Гидросферные чрезвычайные ситуации.	2	8
7	Ветровые чрезвычайные ситуации.	6	8
8	Морские гидросферные опасные	2.	8
	явления.		<u> </u>
9	Биологические опасные явления.	6	8

Таблица 2 - Тематический план рабочей программы дисциплины «Чрез-

вычайные ситуации и защита от них» в 6 семестре

No		Количество часов	
раздела	Наименование разделов	аудиторные	внеаудиторные
10	Источники возникновения и поражающие факторы ЧС техногенного характера.	10	10
11	Чрезвычайные ситуации на системах жизнеобеспечения.	18	10
12	Теоретические основы изучения опасностей социального характера.	16	10
13	Опасности политического характера.	2	16
14	Религиозные идеологии и их влияние на общество.	2	16
15	Локальные и региональные вооруженные конфликты, массовые беспорядки.	2	15
16	Экстремистская деятельность. Межэтнические противостояния в России.	2	15

Практическая часть заданий, включающая правила поведения при опасных и чрезвычайных ситуациях, алгоритмы действий при оказании первой помощи, применение средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, отрабатывается на занятиях. Для наиболее рационального распределения аудиторных часов и эффективности обучения студентов, в том числе приобретения практических навыков, используются различные методы и средства, определяющиеся темой и целью занятия.

Рассмотрим некоторые примеры. Одним из самых распространенных являются тестовые задания. Студентам предлагается ситуация и несколько вариантов ее решения. Обучающиеся должны найти правильный ответ.

- 1 Укажите в каком документе дано определение чрезвычайной ситуации: а) Конституция РФ; б) Постановление правительства РФ; в) Указ президента РФ; г) Приказ МЧС РФ.
- 2 Укажите количество этапов развития Единой Российской государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: а) пять; б) два; в) три; г) семь; д) четыре.
- 3 Комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное снижение риска возникновения ЧС, а также на уменьшение всех негативных последствий ЧС в случае их возникновения это: а) ликвидация ЧС; б) предупреждение ЧС; в) зона ЧС; г) оперативная обстановка в зоне ЧС.
- 4 К какой группе возникновения пострадало не более 10 человек: а) локальные ЧС; б) местные ЧС; в) территориальные ЧС; г) федеральные ЧС; д) трансграничные ЧС.
- 5 Источником чрезвычайной ситуации природного характера является: а) среда обитания; б) вредные факторы; в) опасная ситуация; г) авария; д) стихийное бедствие.

При изучении вопросов оказания помощи при клинической смерти, кровотечениях и ранах, травматических повреждениях и др. студенты знакомятся с нормативны ми документами, заполняют и изучают теоретическую часть темы в рабочей тетради. Во время аудиторного занятия преподаватель демонстрирует оказание первой помощи на тренажере или студенте (в зависимости от конкретного вопроса), после этого обучаемые отрабатывают действия (алгоритмы) оказания первой помощи с использованием интерактивных методов обучения, например, работа в малых группах (по 2-3 человека). Контроль усвоенных знаний и умений проверяется разными формами и методами: в виде тестовых заданий, решением ситуационных задач, а также выполнением практических заданий на тренажере. Применение роботов -тренажеров дает возможность студентам отрабатывать действие до автоматизма. Такой подход в обучении навыкам оказания первой помощи позволяет преодолеть психологический барьер, неуверенность в своих действиях и готовность в последующем оказать помощь человеку.

Таким образом, успешное освоение дисциплины «Чрезвычайные ситуации и защита от них» позволяет воспитать ответственную гражданскую пози-

цию в обеспечении безопасности государства в чрезвычайных ситуациях, приобрести знания и навыки в принятии решений по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, в том числе в условиях резко меняющейся обстановки, создать предпосылки для дальнейшего изучения чрезвычайных ситуаций с применением современных методов исследований в рамках выбранной специальности, обучить не только обеспечению личной безопасности, но и умелой выработке мероприятий по защите персонала объектов, населения, проживающего на определенной территории, и организации их выполнения в ЧС различного характера в качестве руководителя объекта или члена одного из органов управления РСЧС.

- 1. Акимов, В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность вчрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебноепособие // В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.П. Фалеев и др. М.: «Высшаяшкола», 2007. 392 с.
- 2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях / под ред. Н.К. Шишкина.М.: ГУУ, $2000.-336~\mathrm{c}$.
- 3. Вишняков Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населенияи территорий в ЧС: учебное пособие / Я.Д. Вишняков и др. М.: Издательский-центр «Академия», 2008. 304 с.
- 4. Пупова, Ю. А. Формирование личности студента как индивидуума безопасного типаповедения в современном мире // Концепт.2015. № 9. ART 15318. -0.5 п. л. URL: http://e-koncept.ru/2015/15318.htm. ISSN 2304-120X.
- 5. Шишкина, Л.Ю., Кирпичева, Е. В. Организация самостоятельной работы в системеподготовки студентов-бакалавров // ТППП АПК. 2017. № 4. С. 129-134.

АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ЗДАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Пожарная безопасность административных зданий представляет собой комплекс мер, нацеленных на недопущение возникновения потенциально опасных ситуаций, и вместе с тем, обеспечение необходимых условий для незамедлительного устранения возгорания во всех помещениях.

Прежде всего, необходимо выяснить, какие здания относятся к административным. Зданиями такого типа являются как здания органов федерального, краевого (областного), местного муниципального управления, так и государственных, корпоративных, частных предприятий, общественных, хозяйственных организаций и иных учреждений кабинетного, офисного типа, не объединенных в этих зданиях деятельностью по производству определенной товарной продукции, материальных ценностей, оказания услуг населению.

Одним из наиболее важных факторов в обеспечении пожарной безопасности является правильный дизайн здания. Совместными усилиями дизайнеров, должностных лиц и соответствующих заинтересованных сторон можно достичь более высокого уровня пожарной безопасности на рабочих местах. Когда дизайн административного здания адаптирован для лучшего соответствия оперативных нужд аварийно-спасательных служб, время и сложность предпринимаемых действий, необходимые для смягчения последствий инцидента, часто уменьшаются. В проектировании могут принимать участие архитекторы, инженеры-проектировщики. В качестве должностных лиц могут включаться начальники пожарной охраны, пожарные инспекторы, сотрудники пожарной охраны здания инспекторы и рецензенты планов.

Чем быстрее пожарная служба сможет отреагировать, войти, определить местонахождение чрезвычайного происшествия и безопасно работать в здании или рядом с ним, тем раньше они могут решить инцидент безопасным образом. Это, в свою очередь, повысит безопасность сотрудников здания и посетителей, сократит материальный ущерб, а также ограничит связанные с пожаром косвенные потери.

Ячеистая планировка — это одна из особенностей административных зданий. При планировке такого типа кабинеты или офисы располагаются по одной или обеим сторонам коридора, который с торцов здания, чаще всего, оснащен эвакуационной лестницей. Подобная лестница бывает либо внутренней, находящейся в лестничной клетке, либо наружной, маршевой, ведущей вниз на безопасную территорию.

Вестибюль и гардероб, как правило, находятся на первом этаже. Конференц-залы в большинстве зданий располагают на первом либо верхнем этаже. Они характеризуются наличием, по меньшей мере, двух эвакуационных выходов, в том числе допускается выход наружу, выполненный согласно актуальным нормативным документам [2].

Цокольный или подвальный этажи анализируемых зданий обычно занимают технические, хозяйственные, вспомогательные помещения (электрощитовые, элементы вентиляционных систем, насосные станции пожаротушения, склады, мастерские).

При подобных особенностях планировки административных зданий высока вероятность эффективной организации экстренной незамедлительной эвакуации людей в случае возникновения чрезвычайной ситуации, в том числе при пожаре.

Нужно учитывать тот факт, что работники организаций административных зданий обычно осуществляют свою трудовую деятельность в них на протяжении значительного промежутка времени, они хорошо знают планировку и нюансы своего места работы, и смогут оказать содействие посетителям в период эвакуации.

Рассмотрим противопожарное инженерно-техническое обеспечение административного здания.

Комплекс противопожарной защиты эксплуатируемого здания объединяет установки сигнализации и стационарные системы пожаротушения [4]. В установках пожарной сигнализации обязательно наличие извещателей с датчиками, которые экстренно реагируют на факторы пожара разных типов. Чаще всего применяются дымовые извещатели, иногда —тепловые.

Во многих помещениях монтируются установки внутреннего противопожарного водоснабжения, главным образом, спринклерные системы, а в некоторых случаях –дренчерные.

Для обеспечения пожарной безопасности в помещениях серверных, архивов, содержащих ценную информацию и документацию, осуществляют монтаж газовых или порошковых систем пожаротушения, которые при их эксплуатации фактически не портят имущество, либо предусматривают наличие хладоновых огнетушителей. Последние являются достаточно дорогостоящими средствами пожаротушения, но их огнетушащий состав позволяет сохранить оборудование и бумажные носители информации.

Чтобы произвести безопасную эвакуацию людей, комплекс противодымной защиты здания помимо противопожарных преград, систем дымоудаления, подачи чистого воздуха, должен быть оснащен огнезадерживающими клапанами, противопожарными вентиляционными решетками на коробах вентиляционных систем здания.

Зенитные фонари дымоудаления, противопожарные фрамуги, позволяющие удалить токсичные продукты горения строительных материалов и мебели, проектируются с учетом факторов архитектурных и объемно-планировочных решений здания [1, 3].

Административное здание всегда оснащается комплексом оповещения людей при чрезвычайных ситуациях, в котором есть световые табло, указатели направления движения к эвакуационным выходам, речевые и звуковые пожарные оповещатели.

Деятельность сотрудников пожарной службы проходит в опасной среде, ограничена во времени. Небольшое промедление в работе, особенно задержка прибытия первой пожарной машины, может отрицательно сказаться на последующих действиях и результатах инцидента. Запоздания, вызванные неудачным расположением пожарных гидрантов, запутанной системой пожарной сигнализации, несвоевременностью информации, неэффективностью систем коммуникации или недоступностью расположения противопожарного оборудования могут оказывать негативное влияние на другие аспекты локализации и ликвидации очага возгорания. Во время этих задержек площадь пожара, вероятно, будет расти в геометрической прогрессии, представляя серьезную опасность как для сотрудников и клиентов, так и для пожарных.

В подобных ситуациях актуальная информация, системы противопожарной защиты здания помогают создать условия для более благоприятной рабочей среды для пожарных, наряду с правильной стратегией, тактикой и использованием средств индивидуальной защиты.

Пожарные, прибывшие на место происшествия, часто не видят внешних признаков возгорания или дым. Это чаще происходит в незнакомых строениях, которые плотно инкапсулированы из-за современных технологий строительства, более строгих требований к энергетической эффективности зданий и экологических особенностей района (например, улучшенная защита от атмосферных воздействий, неработоспособные окна и т.д.).

Заключение договоров с предприятиями и организациями, производящими сервисное обслуживание противопожарных систем и имеющими лицензии МЧС России, - одно из важнейших условий обеспечения пожарной безопасности зданий, потому что различные технические элементы противопожарных систем требуют поддержания работоспособности. При необходимости эти организации проведут оперативный ремонт подконтрольного оборудования.

К мерам обеспечения пожарной безопасности здания, предполагающим их неукоснительное соблюдение, относится следующее:

- разработка декларации пожарной безопасности собственником или руководителем организации, которой принадлежит административное здание;
- подготовка комплекта локальных нормативных документов по пожарной безопасности, к которым относится и общая инструкция по пожарной безопасности с актуальными требованиями противопожарного режима, в том числе порядком действий работников при обнаружении возгорания в помещениях здания;
- расчет количества огнетушителей, необходимых для устранения небольших по площади начальных очагов возгорания в помещениях электрощитовых, компьютеров, офисной оргтехники;

- организация и проведение регулярной (с периодичностью один раз в шесть месяцев) тренировочной эвакуации сотрудников с моделированием реальных условий.

Можно с уверенностью утверждать, что при условии соблюдения в здании вышеуказанных требований возникший очаг возгорания не приведет к значительным неблагоприятным последствиям, ущербу.

- 1. Кузнецова, И.С. Противопожарные нормы основа пожарной безопасности зданий и сооружений / И.С. Кузнецова, В.Г. Рябченкова // Промышленное и гражданское строительство, 2017. № 1. С. 35-38.
- 2. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/565248961.
- 3. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемнопланировочным и конструктивным решениям» (с Изменением № 1). Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200101593.
- 4. 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/.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СПАСАТЕЛЯ

Быкова Л.А., канд. техн. наук, доцент, Курмангалеев А.Т. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Оренбургский государственный университет

Чрезвычайные ситуации, стихийные бедствия, промышленные аварии и катастрофы — все это совершается внезапно, создавая экстремальные условия, несущие неприятности не только с материальной точки зрения, но и оказывающие неблагоприятные психологические воздействия на человека. Особенно это относится к тем, чья деятельность сопряжена со спасением людей.

Спасатели – это отдельная группа людей, которые оказывают помощь, но сами находятся под экстремальными воздействиями ситуации. Эта профессия, связанная с высоким уровнем риска, требует особое функциональное состояние организма, которое позволяет адекватно и профессионально реагировать на экстремальные условия.

Первым поражающим фактором такой работы являются психологические расстройства, так как спасатели тоже люди, которые переживают страх и ужас от увиденного, но профессионально продолжают выполнять свои обязанности.

Основными факторами, сказывающимися на психике спасателей, являются:

- угроза жизни и здоровью, так как каждая ситуация имеет собственные опасные факторы (высокая температура, взрыв, обрушение зданий, воздействия химических и радиоактивных веществ);
- климатогеографические факторы (жара, ветер, снег, метель, рельеф местности);
- физические нагрузки (работа в средствах индивидуальной защиты, отсутствие полноценного отдыха, неудобное положение тела, продолжительность работы, достигающая 18 часов, частые подъемы ночью по тревоге, отсутствие и длительные перерывы между приемом пищи);
- эмоциональные расстройства, вызванные увиденным на месте происшествия (искалеченные пострадавшие, трупы) или влияние личности пострадавшего на спасателя (дружественные или родственные связи);
- ответственность за свои действия, которая требует предельной точности действий и решений;
- особые условия труда (работа в задымленном помещении, дефицит времени, недостаточная осведомленность) [1, 2].

Экстремальные ситуации располагают такими условиями чрезвычайной ситуации, которые, как правило, являются неотработанными, с большим риском и влекущие колоссальные потери. Это ситуации, где спасатель руководствуется не только должностными обязанностями и сводами правил, но и где он создает и применяет «новые» правила, которые имеют вероятность на благополучный исход, рассчитывая на собственную интуицию. Такие ситуации вызы-

вают напряжение нервных процессов, приводящее к изменениям в организме, которые находятся на грани переносимости и могут вызвать нарушение адаптации. Особенно заметно это сказывается на молодых, психически неподготовленных спасателях [4, 5].

Из результатов опроса психического состояния людей, выполнявших служебные обязанности в экстремальных условиях, можно выделить следующие негативные последствия на психике спасателей:

- отмечается повышенная личностная тревожность (эмоциональные срывы, невротические конфликты);
- проявляется реактивная тревожность (беспокойство, нарушение внимания, снижение работоспособности);
- возникают психомоторные срывы (немотивированная бдительность, нарушение сна);
- формируются психосоматические заболевания (артериальная гипертония, головные боли, инфаркты и инсульты, спазмы желудка, неврозы и психозы).

По статистике причин гибели личного состава МЧС России за 2021 год и первое полугодие 2022 года, наиболее частыми причинами являются болезни, приобретенные при выполнении должностных обязанностей (рисунок 1). Самыми распространенными диагнозами являются болезни сердца, онкология, болезни дыхательной системы и новая коронавирусная инфекция (COVID-19).

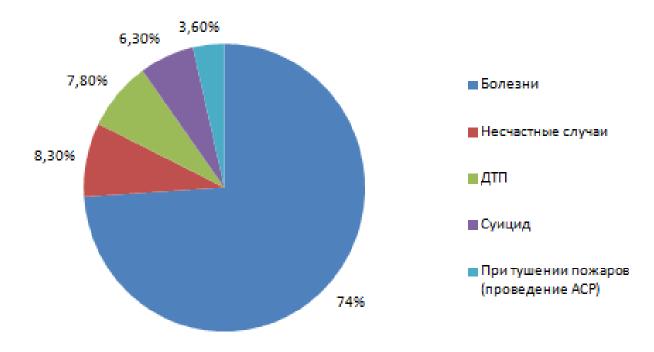


Рисунок 1 – Причины гибели личного состава МЧС России

Важным элементом в психологии спасателя являются его индивидуальные свойства, а именно темперамент человека [3]. Так, пожарный-спасатель с чертами холерического темперамента при выполнении аварийно-спасательных

работ или тушении пожара может проявлять вспыльчивость, излишнюю поспешность, грубость к окружающим его товарищам и гражданам. Такие люди очень требовательные к себе, и при невыполнении задачи холерик недоволен собой.

Спасатели с чертами сангвинического темперамента проявляют высокую работоспособность, легко переключают внимание, быстро освобождаются от влияния гнетущей обстановки и плохого настроения. Они умеют сдерживать свои эмоции в тяжелые минуты, не боятся ответственности, легко принимают решения. В случае невыполнении задачи они не огорчаются.

Спасатели с чертами флегматического темперамента очень спокойные и медлительны, но всегда доводят свою работу до конца. В экстренных ситуациях они неторопливы, но уверенно, обдуманно, четко, спокойно принимают решения. Очень терпеливы и хладнокровны до конца выполнения боевого задания.

Пожарные-спасатели с чертами меланхолического темперамента не уверены в своих силах. При возникновении чрезвычайной ситуации они могут растеряться, иногда становятся невменяемы, быстро утомляются. Боятся ответственности и принятия каких-либо решений.

Статистика показывает, что в МЧС работают около 85~% сангвиников и флегматиков, 10~% холериков и 5~% меланхоликов.

Таким образом, для спасателей характерно наличие опыта участия в экстремальных условиях, чтобы вырабатывалась психологическая защита. Также важно, чтобы усовершенствовались индивидуальные психологические особенности, позволяющие исполнять обязанности в условиях психологического стресса.

- 1. Качоровский, И. Психологическая подготовка спасателей к работе в очаге поражения / И. Качоровский // Военные знания 2007. № 9. С. 52-53.
- 2. Ковтунович, М.Г. Психологическая подготовка спасателей / М.Г. Ковтунович, Н.В. Рожков, С.Н. Ениколопов, Е.В. Орлова. Москва: Персэ, 2007. $280~\rm c.$
- 3. Психологическая безопасность: учебное пособие для вузов / Л.А. Михайлов [и др.]. Москва: Дрофа, 2008. 287.
- 4. Психологическая устойчивость человекав чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / сост. Д.Р.Мерзлякова. Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2014. –205 с.
- 5. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / под общей ред. Ю.С. Шойгу. Москва: Смысл, 2007. 319 с.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ СУББОТНИКОВ И ДРУГИХ ОБЩЕСТВЕН-НО ПОЛЕЗНЫХ РАБОТ

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

В нормативно-правовом поле Российской Федерации понятие «субботник» не установлено. Обычно под этим понимают коллективные мероприятия, которые организуются для проведения общественно полезных работ и поднятия корпоративного духа, например уборка и благоустройство территории.

И, если даже, корпоративных дух организации во время уборки и благоустройства территории крепнет, ни в коем случае не стоит забывать о создании безопасных условий труда и соблюдении всех требований охраны труда. Тем более, как показывает практика, организации выводят свои коллективы на субботники как минимум два раза в год — весной и осенью, регулярно нарушая при этом все требования и нормы Трудового кодекса и техники безопасности.

Особенно это касается образовательных организаций, в которых привлечение к такому труду, рассматривается как процесс, обеспечивающий формирование у обучающихся навыков обслуживающего труда и самообслуживания в целях создания условий для формирования трудовых компетенций, связанных с выбором профессиональной деятельности, определения и развития профессиональных интересов и склонностей.

Однако, во-первых, не каждого сотрудника организации, а тем более обучающегося можно привлекать к общественно полезным работам [1], во-вторых, перед началом каждого такого мероприятия должен проводится целевой инструктаж, учитывающий обязательные требования, установленные Правилами обучения по охране труда [2]. И, в-третьих, целевой инструктаж необходимо проводить каждый раз, когда возникает необходимость привлекать сотрудников или обучающихся к субботнику или иным работам.

Показательным является следующий пример, в котором автор выступал как эксперт по вопросам охраны труда и техники безопасности.

23 апреля 2021 года в 16:00 мастер производственного обучения одного из учебно-курсового комбината Оренбургской области«Гражданин А» осуществлял работы по уборке и благоустройству территории учебного комбината. Около 17:25, практически по окончанию субботника, заместитель директора по учебной части «Гражданин Б» дал распоряжение мастеру производственного обучения «Гражданину А» опилить нижние ветки деревьев, находящиеся у края автодрома, так как они мешали проведению занятий по вождению со слушателями учебного комбината. «Гражданин А», получив у заместителя директора по общим вопросам ножовку, приступил к опиловке ветвей деревьев. Забравшись на декоративное металлическое ограждение высотой один метр, «Гражданин

А» спилил ветки с первого дерева. После этого залез на другое дерево породы карагач с раздвоенным стволом на высоту около 2.4 метра и спиливал те ветки, на которые указывал заместитель директора по учебной части «Гражданин Б». После того, как ветки были спилены, «Гражданин А» начал спускаться с дерева, не удержался и упал на асфальтированную дорожку тротуара, предварительно ударившись о декоративное металлическое ограждение, установленное вдоль автодрома, рядом с горкой.

В результате падения имеют место телесные повреждения «Гражданина А» в виде открытой черепно-мозговой травмы, ушиба головного мозга средней степени тяжести, субдуральной гематомы справа, перелома височной кости справа.

В ходе предварительного расследования было выявлено, что непосредственный руководитель работ, проводимых на субботнике, «Гражданин Б» не провел целевой инструктаж перед началом работ «Гражданину А», чем нарушил пункт 22 Правила обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда [2]. При этом, в ходе инструктажа, непосредственный руководитель работ обязан пояснить, например, как нужно применять выданные работникам средства индивидуальной защиты, что запрещается делать во время выполнения работ (разводить костер для сжигания мусора в не предназначенном для этого месте, работать без средств индивидуальной защиты, находиться на субботнике в болезненном состоянии или в состоянии опьянения и т.д.).

Эти сведения, получаемые во время инструктажа, особенно необходимы для обучающихся в образовательных организациях, поскольку в силу своего возраста и элементарного незнания опасностей и их последствий, молодые люди подвергаются большему риску, чем их более старшие и опытные соратники по субботнику.

Важно, во время инструктажа, проговаривать все опасные нюансы, которые могут возникнуть, ведь при проведении, даже такого безопасного на первый взгляд мероприятия, как субботник, решения во время нештатной ситуации обучающийся должен будет принимать незамедлительно и зачастую самостоятельно. Если проговорить все возможные проблемы заранее, человеку будет проще принять решение и максимально безопасно предотвратить возникновение несчастного случая или аварии.

А теперь небольшая статистика — только в трёх случаях из ста, при привлечении обучающихся к разовым, пусть и общественно полезным, но работам, не связанным с образовательной деятельностью (субботники, переноска мебели или других тяжелых предметов, экологические и патриотические акции, профориентационные мероприятия и т.д.) проводится целевой инструктаж по вопросам охраны труда и технике безопасности.

Выявить это нарушение во время проведения плановой проверки практически нереально, но если произойдет несчастный случай, то инспектор по охране труда сразу выявит нарушение, а для юридических лиц отсутствие целевого инструктажа, в соответствии с ч.3 ст.5.27.1 КоАП [3], обойдется в 110000 —

130000 рублей, плюс непредсказуемые последствия для непосредственного руководителя работ в зависимости от тяжести несчастного случая.

Вернемся к разбору описанной выше ситуации, произошедшей в одном из учебно-курсовых комбинатов Оренбургской области. В соответствии с пунктом 306 раздела XIX «Требования охраны труда при формировании крон и валке деревьев в населенных пунктах»[4] - при выполнении работ по формированию крон запрещается:

- 1) вставать на ограду или решетку;
- 2) залезать на деревья.

Таким образом, перед проведением работ по благоустройству различных территорий (субботников), во время целевого инструктажа необходимо предупредить о недопустимости залезать на деревья. И, вообще, если планируются работы выше человеческого роста (выше 1,8 метра), то в соответствии с [5], это будет классифицироваться, как «работы на высоте», а для этого нужно иметь соответствующий допуск.

Если все же требуется опиловка ветвей деревьев, до которых с земли не дотянутся, то руководитель работ должен обеспечить работников средствами подмащивания (лестницей/стремянкой), но на высоте не более 1,8 метра.

И в заключении хотелось бы отметить тот факт, что в соответствии со статьей 60 [1], привлечь к субботнику можно только тех работников, у которых участие в субботнике и работы, проводимые во время него, входят в перечень трудовых обязанностей. У обучающихся в их учебных планах субботники, как отдельные дисциплины или практики отсутствуют. Поэтому, образовательной организации целесообразно разработать локальный нормативный документ, регламентирующий порядок привлечения обучающихся к труду, не предусмотренному образовательной программой.

- 1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_34683/(дата обращения 16.01.2023)
- 2. Правила обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464- URL: https://base.garant.ru/403324424/ (дата обращения 16.01.2023)
- 3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-Ф3 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/88755cc3b9fd053a http://www.consulta
- 4. Приказ Минтруда России от 29.10.2020 № 758н «Об утверждении Правил по охране труда в жилищно-коммунальном хозяйстве»-URL: https://docs.cntd.ru/document/573008308/(дата обращения 16.01.2023)

5. Правила по охране труда при работе на высоте, утвержденные. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16.11.2020 № 782н.-URL: https://docs.cntd.ru/document/573114692/(дата обращения 16.01.2023)

К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ УГЛЕ-КИСЛОГО ГАЗА ДЛЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ЗАХОРОНЕНИЯ В ПЛА-СТОВЫХ УСЛОВИЯХ

Галянина Н.П.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

В настоящее время углекислый газ рассматривается как одна из главных тревог современной цивилизации. Всевозрастающее содержание углекислого газа в атмосфере, представляет собой опасное явление, ведущее к избыточному разогреву нижних слоев атмосферы и Мирового океана [1].

Поставлена задача уменьшить выбросы CO_2 с помощью различных технологий, в краткосрочной перспективе выделяется вариант геологического захоронения в истощенные нефтяные и газовые месторождения, а также на месторождениях, не имеющих промышленного значения, водоносных пластах, шахтах, кавернах [1,2].

Вредные газы, как известно, могут находиться в различных агрегатных состояниях в зависимости от температуры и давления: твердом, жидком, газообразном и сверхкритическом. Каждому агрегатному состоянию присущи свои физические свойства и особенности. Современные технологии направлены на хранение углекислого газа без учета его агрегатного состояния, что приводит к большей подвижности газа при закачке в газообразном и сверхкритическом состоянии и, как следствие, к меньшей вместимости пласта, в котором хранится газ [3].

В пластовых условиях CO_2 может находиться в различных агрегатных состояниях в зависимости от температуры и давления — в жидком, газообразном и сверхкритическом. Зависимость агрегатного состояния, плотности и вязкости CO_2 от таких характеристик, как температура и давление (рисунок 1, 2).

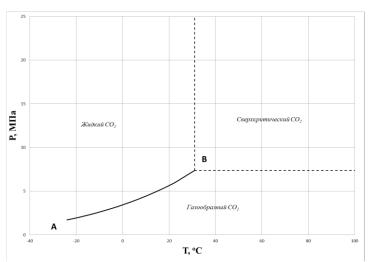


Рисунок 1 - Фазовая диаграмма СО₂ [4]

В газообразном состоянии углекислый газ может находится в широких пределах температуры и давления при этом он бесцветен. При температуре ниже 31°C углекислый газ переходит в жидкое состояние в виде бесцветной жидкости. При давлении выше 7,38 МПа и температуре выше 31°C и выше CO₂ находится в сверхкритическом состоянии (рисунок 1, 2) [4].

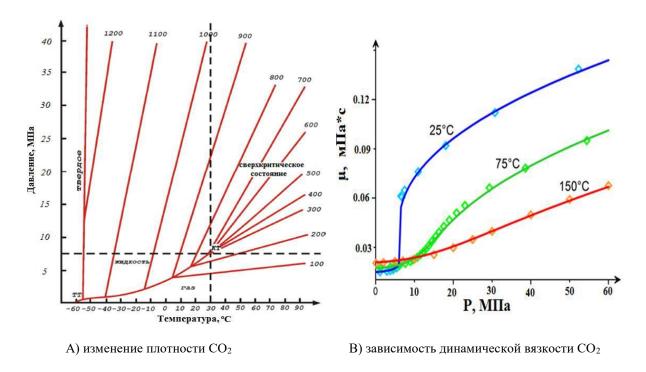


Рисунок 2 - Изменение плотности и динамической вязкости CO₂ от термобарических параметров [4]

Для геологического захоронения выбирают истощенное месторождение углеводородов с термобарическими параметрами, способствующими длительному захоронению CO_2 в жидком агрегатном состоянии. В центральной части месторождения бурят скважины в купольной части структуры ловушки, после чего начинают закачивать в них газообразный CO_2 . В начале закачивают углекислый газ в газообразном состоянии, отслеживая манометрами пластовое давление, когда давление достигает в ловушке значения, соответствующего жидкому агрегатному состоянию CO_2 , продолжают закачку уже в жидком агрегатном состоянии. В наблюдательных скважинах, расположенных в приконтактной зоны ловушки осуществляют контроль за пластовым давлением и динамикой появления жидкого CO_2 . При достижении в ловушке максимально допустимого пластового давления и появления жидкого CO_2 в наблюдательных скважинах, закачка прекращается [4]

Таким образом, в пластовых условиях все физические свойства жидкого CO₂ превышают свойства данного газа в газообразном и сверхкритическом агрегатных состояниях, но не свойства воды. Жидкий углекислый газ будет располагаться выше водонасыщенных пород, находиться в компактном состоянии в пласте, обладать меньшей подвижностью. Обобщая агрегатное состояние и

физические свойства углекислого газа, следует, что для захоронения больше подходит жидкое агрегатное состояние, нежели газообразное или сверхкритическое[4].

- 1. Сорохтин О.Г.Адиабатическая теория парникового эффекта// Возможности предотвращения изменения климата и его негативных последствий. Материалы семинара при Президенте Российской академии наук. М.: Наука, 2006. С. 101-128.
- 2. Bonijoly D., Barbier J., Matray J.M., Robeling C., Kervevan C., Thlerry D., Menjoz A., Cotiche C., Herbrich B. Feasibility of CO₂ storage in geothermal reservoirs. ExampleoftheParisBasin France, BRGM, 2003, p. 135.
- 3. Михайловский А.А., Чугунов А.В., Григорьев А.В. Направления научных исследований в области технологий хранения газов в пластах-коллекторах // Газовая промышленность. 2015. №10. С. 36-39.
- 4. Дорохин В.Г. Методика использования углекислого газа в различных агрегатных состояниях на подземных хранилищах газа: автореферат дис. кандидата технических наук: 25.00.17. Москва, 2017. 25 с.

К МЕТОДИКЕ ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИЙ «ВТРОЕМ» В АСПИРАНТУРЕ

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

Подготовка специалистов высшей школы актуальна в связи с возрастным составом профессорско-преподавательского состава, появлением новых инновационных методов преподавания, переходом к компьютерным технологиям в преподавании. Различные методы обучения в высшей школе используются для повышения как творческого, так и профессионального уровня обучающихся [1, 2]. Для реализации компетенций используются существующие технологии обучения [3], а также разрабатываются новые методы активизации работы обучающихся [4, 5]. При обучении в высшей школе аспирантов целесообразно применять самые современные методы их подготовки.

Цель наших исследований — разработка методики чтения «лекций втроем» при ограниченном минимальном количестве аспирантов.

Общепринято определение лекции, как логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения того или иного научного вопроса.

Обучение в аспирантуре имеет свои особенности. При чтении лекций аспирантам необходимо рассматривать научные проблемы в увязке с профилем их подготовки, темой их диссертационной работы. Лекции должны читаться на научном уровне, формировать у аспиранта научный понятийный аппарат, на основе связи с другими дисциплинами аспирантуры, научными и практическими знаниями по данному вопросу.

В отличие от обычной, «лекция втроем» читается двумя преподавателями разного профиля по одной теме в форме диалога, в котором участвует аспирант. Лекция начинается с исторической справки и постановки проблемы на настоящее время, затем выдвигается и обсуждается гипотеза, выбираются пути решения проблемы, принимаются решения.

При чтении лекции главным является конфликт интересов каждого из преподавателей и аспиранта. Обсуждение строится в виде общения всех участников лекции. При этом аспирант мотивирован, активно участвует в обсуждении. В ходе лекции аспирант не только участвует в обсуждении, но и формирует внутреннее мышление, получает опыт дискуссии на научную тему, урок отстаивания собственного мнения, что готовит его к будущей защите диссертации.

Методика чтения «лекций втроем», с участием аспиранта, предусматривает:

-тему лекции в соответствии с темой научной работы аспиранта, в которую заложены различные мнения двух лекторов, а также очень сложные вопросы, которые необходимо обсудить с разных точек зрения и найти правильное решение;

-выбор двух лекторов, хорошо ориентированных в поставленной проблеме, имеющих противоположные мнения по конкретному вопросу и возможность диалога между собой и аспирантом, настроенных позитивно на решение поставленных вопросов;

-структуру лекции, в соответствии с поставленными вопросами и основными требованиями к лекциям.

Структура «лекций втроем» представлена в таблице 1.

Таблица 1- Структура «лекции втроем»

	таолица 1— Структура «лекции втроем»				
Структура	Состав лекции	Преподаватель 1	Преподаватель 2	Аспирант	
лекции		(теоретическая	(практическая		
		точка зрения)	точка зрения)		
1	2	3	4	5	
Проблема	Утилизация	Большие объемы	Сточные воды	Участвует	
	сточных вод	недостаточно	газоперерабаты-	в обсуж-	
	газоперераба-	очищенных сла-	вающей про-	дении по-	
	тывающей	боминерализо-	мышленности	ставлен-	
	промышленно-	ванных сточных	необходимо	ной про-	
	сти	вод газоперера-	сбрасывать с	блемы	
		батывающей	очистных со-		
		промышленности	оружений для		
		невозможно	обеспечения		
		сбрасывать в	технологическо-		
		водные объекты	го процесса		
			предприятия		
Гипотеза	В рамках су-	Очистка сточных	Очистка сточ-	Рассмат-	
	ществующего	вод методом вы-	ных вод мето-	ривает две	
	предприятия	паривания, оса-	дом доочистки и	гипотезы.	
	очистка сточ-	ждения, сорбции	размещения в	Формиру-	
	ных вод воз-		природной среде	ет соб-	
	можна различ-			ственное	
	ными способа-			отноше-	
	МИ			ние к ним	
Рассмотре-	Большие объе-	При утилизации	Утилизация	Рассмат-	
ние про-	мы недоста-	сточных вод на	сточных вод при	ривает	
блемы	точно очищен-	рельеф возможно	сбросе на рельеф	проблемы	
	ных сточных	осолонцевание		при ути-	
	вод нецелесо-	почвы		лизации	
	образно зака-			сточных	
	чивать в под-			вод	
	земные гори-				
	зонты				
Пути реше-	Обеспечение	В рамках суще-	Сброс сточных	Рассмат-	
ния	условий сброса	ствующих	вод после био-	ривает пу-	

сточных вод,	очистных со-	логической	ти реше-
безопасных для	оружений необ-	очистки и вне-	ния про-
окружающей	ходима доочист-	сение мелиоран-	блемы и
среды.	ка сточных вод	тов в почву, воз-	предлагает
	до нормативов	делывание спе-	свой вари-
	для сброса на	циальных куль-	ант
	рельеф	тур, режим оро-	
		шения промыв-	
		ной.	

В лекции рассматривали проблему утилизация сточных вод газоперерабатывающей промышленности. Аспиранту, выполняющему научную работу по оценке экологического состояния полей систем водоотведения, были предложены проблемы по очистке сточных вод от двух лекторов, один из которых занимался разработкой научных вопросов, а другой — практической реализацией сброса сточных вод. Решение поставленных проблем рассматривалось также с теоретической и практической точек зрения.

«Лекция втроем» может проходить в виде деловой игры, которая строится на доброжелательном дружеском общении, дискуссии, обсуждении и поиске путей решения проблемы.

«Лекция втроем» ориентирована на активное обучение и отличается от традиционных лекций. Лекция втроем имеет в результате лучшее восприятие материала, более активное мышление аспирантов, при этом аспиранты вовлекаются в лекционный процесс и активно в нем участвуют. В ходе «лекции втроем» аспирант получает больший объем знаний по собственным вопросам, активизирует процесс научного познания, что помогает ему в проведении научной работы. «Лекция втроем» является репетицией выступлений на научных конференциях, защитах полученных результатов научной работы.

На «лекции втроем» можно рассматривать научные проблемы с точки зрения науки и практики. Аспирант может обсудить с лекторами вопросы своей научной работы на теоретическом и практическом уровнях, совместно найти решение поставленных задач. При этом аспирант привлекает имеющиеся у него знания, систематизирует их. При такой лекции преподаватели должны быть совместимы, иметь хорошую реакцию при обсуждении, высказывать различные позиции по обсуждаемым вопросам, импровизировать в различных ситуациях.

Сложностью в таких лекциях является то, что аспиранту предлагается несколько разных мнений лекторов по одному вопросу, и он должен сформировать собственное восприятие предлагаемого материала.

Таким образом, активные формы обучения аспирантов должны иметь место в обучении для получения более эффективных результатов.

- 1. Башевой С.И., Кузнецова Э.И. Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса: 2012. № 2. С. 58-63.
- 2. Основы формирования профессионального творческого потенциала: Учебно-методическое пособие / Сост. Гаврилова Т. Г. Горно-Алтайск: Изд-во РИО гАгУ, 2010. 301 с.
- 3. Синицина Г. П. Технологии обучения студентов в вузе // Библиотека он-лайн Иннокентия Ахмерова. URL: http://www.ahmerov.com/book_578.html (дата обращения: 09.01.2023).
- 4. Смолкин А. М. Методы активного обучения: Науч.-метод. пособие. М.: Высш. шк., 1991. 176 с.
- 5. Шумова И. В. Активные методы обучения как способ повышения качества профессионального образования [Текст] / И. В. Шумова // Педагогика: традиции и инновации: Материалы межд. заоч. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 года). Т. II / Под общ. ред. Г. Д. Ахметовой. Челябинск: Два комсомольца, 2011. С. 57—61.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГИДРОСФЕРЫ Г.ОРЕНБУРГА

Гасанова И.Э.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Подземные воды, особенно первых от поверхности водоносных горизонтов, подвержены техногенному воздействию.

Влияние техногенного воздействия на геологическую среду может привести к изменению состояния качества подземных вод, их свойств: общей минерализации, жесткости, химического типа вод, а также содержания биологически необходимых и токсичных микрокомпонентов [1]. Своевременное предупреждение негативных изменений возможно при учете закономерностей протекания природных процессов, а также на основе нормирования хозяйственной деятельности при использовании недр. Для получения необходимой информации и решения этих задач необходимо осуществлять регулярное изучение динамики, оценки и прогноза состояния подземных вод [2].

Контроль состояния подземных вод ведется по скважинам наблюдательной сети и водозаборам.

На территории Оренбургской области наблюдательная сеть по принадлежности делится на опорную государственную и локальную объектную.

Под локальной сетью понимаются наблюдательные пункты, созданные на техногенных объектах и находящиеся в ведении тех же предприятий, что и сами техногенные объекты. Пункты наблюдения локальной наблюдательной сети представлены наблюдательными скважинами и гидропостами для отбора поверхностных вод.

Целью данной работы является оценка гидрохимического состава подземных вод на исследуемой территории.

Основными задачами исследования являются:

Охарактеризовать гидрохимический состав подземных вод;

Определить пути по улучшению состояния гидрохимического состава подземных вод.

Объекты и методы исследования.

Исследования проводились на территории г. Оренбурга и сопредельной территории. В ходе проведения исследования были использованы следующие методы: анализ фондового и литературного материала.

Для изучения динамики качества подземных вод в естественных и нарушенных условиях в пробах воды, проведено определение следующих показателей и компонентов (сокращенный комплекс определений): физических свойств (мутность и цветность), pH, сухого остатка, жёсткости общей, карбонатной, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Na^+ , K^+ , NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , F, Br, SiO₂, Al, Mo, Mn, Cu, Zn, Pb, As, Fe_{обш}., Se.

В пределах Сыртовского артезианского бассейна изучалось качество подземных вод водоносных четвертичного аллювиального горизонта, татарского и казанского комплексов.

Качество подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта изучалось в долинах рек Самара, Сакмара и Урал.

В долине реки Самара подземные воды стабильно слабосолоноватые, величина насыщенности солями за 2019 год увеличилась - с 1177 до 1510 мг/л, максимальная величина отмечена в 2013 году. В смешанном анионном составе преобладают сульфаты и гидрокарбонаты, стабильно магниево-кальциевого класса с нейтральной средой. Величина жесткости превышает ПДК, составляя от 16,5 до 29,0 мг-экв/л. На участке отмечалось нитратное загрязнение подземных вод, концентрация нитратов составила от 57,32 мг/л в 2012 году до 444,4 мг/л в 2011 году при ПДК=45 мг/л. Содержание в подземных водах нитритов в 2017-2019 годах не превышает предельно допустимых концентраций. В макрокомпонентном составе подземных вод превышения концентраций не отмечалось. По микрокомпонентам наблюдается превышение по брому на протяжении всего отчетного периода от 0,3 до 0,6 мг/л (ПДК=0,2 мг/л). А также в 2018 и 2019 годах содержание марганца было выше нормы на 4ПДК и 12ПДК соответственно. Превышение данных компонентов характерно для большей части территории Оренбургской области. Загрязнение подземных вод азотистыми соединениями очевидно связано с тем, что наблюдательная скважина находится непосредственно в зоне жилых застроек не канализованного населенного пункта.

В долине реки Урал качественные показатели естественного режима поземных вод изучены в районе с. Нежинка Оренбургского района. Воды стабильно гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые, жесткие, слабощелочной и нейтральной группы. В связи с наличием на участке взаимосвязи подземных вод долины р. Урала с солеными водами коренных отложений, в химическом составе первых отмечаются превышения нормативных величин сухого остатка от 1,1 до 1,49 г/л (рисунок 1), и как следствие увеличение содержания натрия – от 255,6 до 380,0 мг/л (ПДК= 200 мг/л)[3].

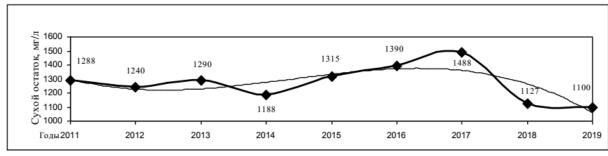


Рисунок 1 - Изменение величины сухого остатка в подземных водах долины р. Урал

По микрокомпонентам наблюдается двукратное превышение предельно допустимой концентрации по содержанию в подземных водах бора -0.4 мг/л

(ПДК= 0,2 мг/л). Следует отметить, что величина сухого остатка незначительно уменьшилась по сравнению с предыдущими годами.

Изменение состояния качества подземных водоносного четвертичного аллювиального горизонта под влиянием водоотбора изучено на участке Ивановского питьевого водозабора инфильтрационного типа, расположенного в долине р. Урала вблизи г. Оренбурга.

Качество воды на водозаборе соответствует санитарным нормам питьевых вод. В 2019 году зафиксированы превышения концентраций по нитритам на 0,4 ПДК и двукратное превышение по бору (2 ПДК). Воды смешанного анионного и катионного состава, умеренно жесткие, со слабощелочной средой. Величина сухого остатка варьировала от 614 до 874 мг/л [4].

В долине реки Сакмара качественные характеристики подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта изучаются севернее г. Оренбурга, в районе с. Татарской Каргалы [5, 6].

Воды в приречной зоне, в основном, гидрокарбонатного магниевонатриево-кальциевого состава, мягкие, со слабощелочной средой. Величина сухого остатка варьировала в отчетном периоде от 312 до 360 мг/л. Отмечалось лишь превышение допустимых концентраций железа до 1,78-2,2 мг/л (ПДК=0,3 мг/л). Повышенного содержания других нормируемых компонентов в подземных водах не выявлено.

Качество подземных вод водоносного уржумско-вятского комплекса (P_2ur-P_3v) изучалось в районе п. Нижнесакмарского. Для состава вод характерен гидрокарбонатный натриевый тип. В обзорном периоде насыщенность солями в своем максимальном значении не превышает 0,58 г/л. Воды от очень мягких до умеренно жестких, среда нейтральная либо слабощелочная [7, 8].

За весь период наблюдений содержание сухого остатка в подземных водах водоносного татарского комплекса не превышало предельно допустимых концентраций. Исходя из этого, можно предположить дальнейшее стабильное содержание данного показателя в подземных водах комплекса(рисунок 2).

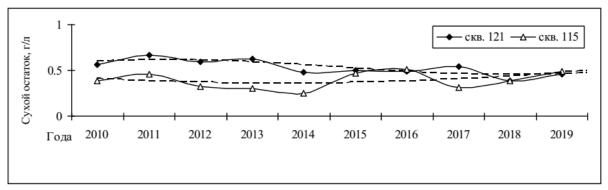


Рисунок 2 — Многолетняя динамика сухого остатка подземных вод водоносного уржумско-вятского комплекса

Повышенного содержания других гостируемых компонентов в подземных водах не выявлено. Исключение составляет присутствие повышенных концентраций железа общего от 1,29 до 1,52 мг/л и брома от 0,3 до 0,4 мг/л.

Была проведена оценка влияния свалки твердых бытовых и промышленных отходов г. Оренбурга на качество подземных вод водоносных уржумсковятского и казанского комплексов. Чаще всего загрязнения подземных вод здесь отмечается по таким показателям как: нитраты (ПДК=45,0 мг/л) и нефтепродукты (ПДК=0,1 мг/л). За исследуемый период данные показатели не превышали ПДК.

В подземных водах уржумско-вятского комплекса наблюдается незначительное превышение нормы кремнезема — 25 мг/л (ПДК=21,4 мг/л). Превышения также отмечены по брому до 1,5 ПДК.

По результатам химического анализа минерализация подземных вод составляет 0,45-0,61 г/л, по сравнению с предыдущим периодом наблюдений, отмечено снижение концентраций нитратов и нефтепродуктов, содержание последних за весь период наблюдения составило менее 0,1 мг/л[9, 10].

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

По гидрохимическому составу подземные воды в основном соответствуют санитарным нормам питьевых вод. Однако зафиксированы отдельные превышения концентраций по нитритам, бору, марганцу, отмечаются превышения нормативных величин сухого остатка, и как следствие увеличение содержания натрия.

Это говорит о том, что природная система работает на пределе равновесия, которое легко может нарушиться, если вовремя не принять меры.

Основная инженерная инфраструктура города сосредоточена в непосредственной близости от приречных зон или в их пределах. То есть, основные источники загрязнения природных вод и окружающей среды расположены в непосредственной близости, и поэтому наблюдается устойчивое и прогрессирующее во времени загрязнение природных вод и усиление негативных геодинамических процессов. Все это влияет на ухудшение условий жизнедеятельности людей и их состояние здоровья.

- 1. Гаев, А. Я. Водохозяйственные проблемы вододефицитных территорий на примере Южного Урала / Гаев А. Я., Куделина И. В., Леонтьева Т. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана,2019. № 4. С. 218-222. . 5 с.
- 2. Куделина, И. В. О водоснабжении урбанизированных территорий на примере Оренбургской городской агломерации / Куделина И. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана,2019. № 4. С. 227-229. . 3 с.
- 3. Куделина, И. В. О водохозяйственных проблемах и необходимости разработки программы природопользования для Оренбургской городской агломерации / Куделина И. В. // Известия вузов Кыргызстана,2018. № 1. С. 92-95..-4 с.

- 4. Куделина, И. В. Гидрогеоэкологические условия Оренбургской урбанизированной территории / Куделина И. В. // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. № 7. С. 139-147
- 5. Куделина, И. В. Водохозяйственные проблемы Оренбургской городской агломерации и их решение: монография / И. В. Куделина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". Электрон. дан. Оренбург: ОГУ, 2021.
- 6. Куделина, И. В. Пути стабилизации режима аллювиальных водозаборов в условиях полуаридного климата / Куделина И. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана,2018. № 2. С. 82-86. . 5 с.
- 7. Гаев, А. Я. Водохозяйственные проблемы в бассейне реки Урал и их решение / А. Я. Гаев, И. В. Куделина, И. Н. Алферов // Ученые записки (Номаи Донишгох). Серия естественные и экономические науки,2022. Т. 60, № 1. С. 65-71... 7 с.
- 8. Гидрогеологические аспекты развития водохозяйственных технологий урбанизированных территорий на примере Оренбуржья / А. Я. Гаев, И. В. Куделина, И. Н. Алферов, Т. В. Леонтьева // Вестник Пермского университета. Геология,2022. Т. 21, № 1. С. 24-33... 10 с.
- 9. Гаев, А. Я. О барьерных технологиях защиты водных ресурсов от загрязнения / А. Я. Гаев, И. В. Куделина // Ученые записки (Номаи Донишгох). Серия естественные и экономические науки,2022. № 2 (61). С. 61-67. . 7 с.
- 10. Куделина, И. В. О задачах исследований водных ресурсов Оренбуржья и сопредельных районов / И. В. Куделина // Вестник Пермского университета. Геология,2022. - Т. 21, № 2. - С. 97-103. . - 7 с.

АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНО-ГО ВОЗДУХА В ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДАХ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ОРЕНБУРГ

Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Глебова Е.В. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Одной из актуальных экологических проблем современности является загрязнение объектов окружающей среды в промышленных городах. Загрязнение городской среды и ее компонентов является результатом чрезмерной нагрузки загрязняющих веществ на окружающую среду. Города потребляют все больше природных ресурсов, увеличиваются отходы и выбросы. Все это оказывает влияние на региональную и планетарную среду. При этом наибольшую озабоченность вызывает качество атмосферного воздуха, находящееся в прямой зависимости от выбросов промышленных предприятий, от процессов, связанных с испарением и сжиганием топлива.

Повышенная концентрация различных видов производства и несоответствие современным требованиям используемых устаревших технологий привели к значительному ухудшению экологической обстановки в крупных промышленных городах, где загрязнение окружающей среды достигло больших масштабов и характеризуется недопустимым уровнем химического загрязнения объектов окружающей среды.

В сложившихся условиях важное значение приобретает вопрос изучения источников выбросов загрязняющих веществ, их влияния на состояние объектов окружающей среды на урбанизированной территории и борьба с загрязнением атмосферы, которая особенно актуальна в промышленных городах.

Проблемы загрязнения окружающей среды характерны и для административного центра Оренбургской области, которым является город Оренбург. Весомый вклад в экономику города вносят промышленные предприятия нефтедобывающей, газодобывающей и газоперерабатывающей отраслей промышленности, ОАО «Нефтемаслозавод», ЗАО «Уралнефтегазпром», ОАО «Завод «Инвертор», ОАО «Гидропресс», ОАО ПО «Стрела», ОАО «Завод бурового оборудования» и другие предприятия [2].

Но в тоже время промышленные предприятия является одним из основных источников загрязнения атмосферы. И для того, чтобы снизить негативное воздействие их выбросов, необходимы организация и проведение производственного экологического контроля и мониторинга объектов окружающей среды, расположенных в зонах антропогенного воздействия.

Нами были проведены исследования, направленные на выявление источников загрязнения атмосферного воздуха на территории г. Оренбурга, расположенных в разных частях города, анализ и оценку качественного и количественного составов их выбросов. В качестве объектов наблюдения выступили

13 предприятий, находящихся в черте города, относящиеся к различным категориям опасности (рисунок 1).

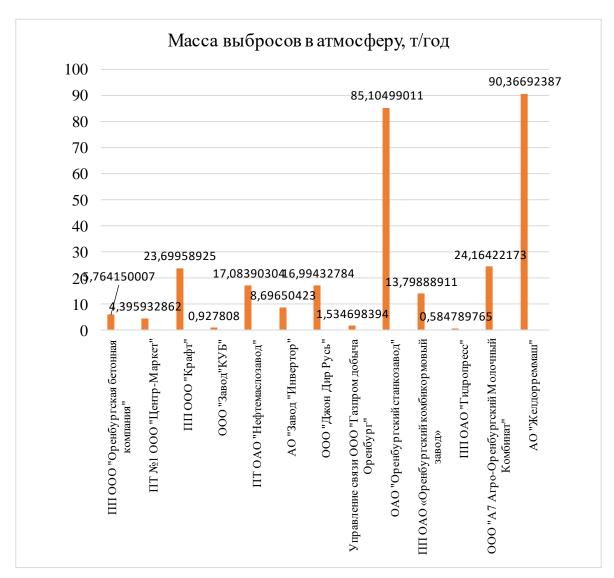


Рисунок 1 – Ранжирование источников загрязнения по массе выбросов

Проведенные нами исследования показали, что среди выявленных нами источников загрязнения атмосферного воздуха в городе Оренбург к числу приоритетных по массе выбросов относятся «Желдорреммаш» - 90,37 тонн в год, далее следует ОАО «Оренбургский станкозавод» - 85,10 тонн в год, цех ООО «А7 Агро-Оренбургский Молочный Комбинат» - 24,16 тонн в год, промплощадка ООО «Крафт» - 23,70 тонн в год, выбросы остальных предприятий не превышают 20 тонн в год [1].

Проведенные нами исследования качественного и количественного составов выбросов, позволили установить, что стационарные источники выбрасывают в воздух главным образом сернистый газ, оксиды азота, а также некоторое количество угарного газа, фенолов, серной кислоты и других загрязняющих веществ в зависимости от специфики промышленного производства города и состава используемого в нем топлива.

Так, к числу приоритетных в составе выбросов загрязняющих веществ относятся оксид углерода, масса выбросов которого составляет около 162.8 тонн в год, диоксидазота - 35.19557592 тонн в год, ксилол - 6.0637697 тонн в год, алканы C_{12} - C_{19} - 5.9809724, уайт-спирит — 5.745992 тонн в год (рисунок 2).

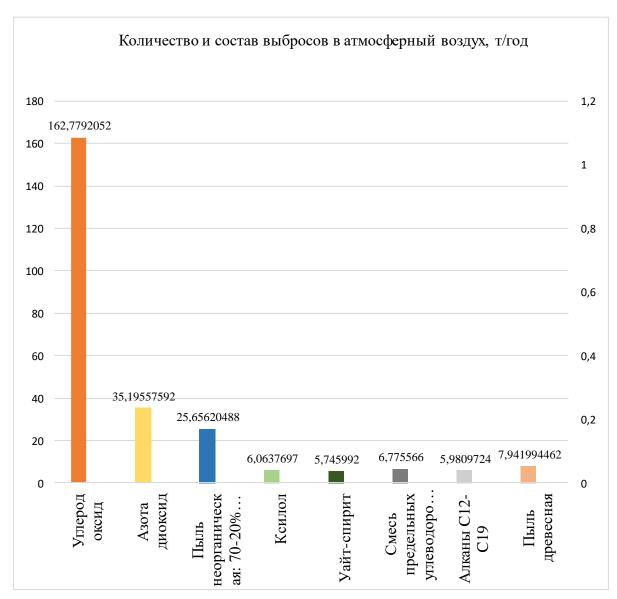


Рисунок 2 — Качественный и количественный составы выбросов предприятий города

Нами проведен анализ данных по степени опасности веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Ведь, как известно, накопление веществ 1 класса опасности (чрезвычайно опасные) постепенно приводит к необратимому разрушению структурных элементов экосистем урбанизированных территорий, которое невозможно исправить. Степень воздействия на окружающую среду выбросов 2 класса опасности обозначается как высокая. Эта группа веществ сильно воздействует на экосистему, срок восстановления которой составляет более 30 лет после устранения воздействия разрушающего фактора. Вещества 3 класса опасности относятся к умеренно опасным. Уровень разрушения оцени-

вается как средний, а период восстановления внешней среды может длится не менее 10 лет. Вещества 4 класса опасности считаются малоопасными. Степень воздействия на природную среду характеризуется как низкая, для восстановления экологического баланса понадобится не менее 3 лет после устранения вредного фактора [3].

Как показали исследования, в выбросах предприятий города присутствуют чрезвычайно опасные вещества, такие как свинец, бензапирен, а также вещества 2 класса опасности, а именно: серная кислота, фенол, фториды газообразные, а также вещества умеренно опасные и малоопасные (рисунок 3).

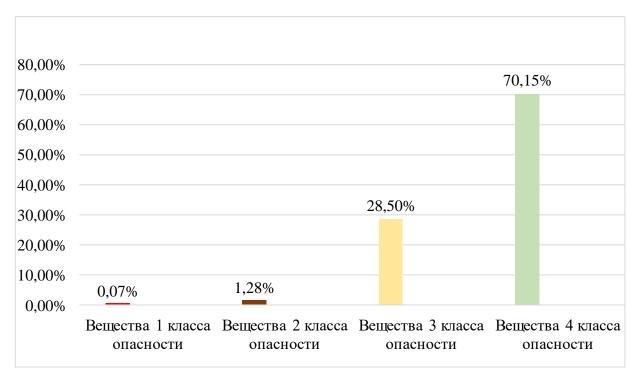


Рисунок 3 — Ранжирование загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах, по степени их опасности

Проведенное нами ранжирование загрязняющих веществ по степени опасности показывает, что наибольшее количество выбросов в атмосферу в г. Оренбурге приходится на вещества 4 класса опасности (70,15%), среди которых доля оксида углерода составляет 58,2 %.

- 1. Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [Электронный ресурс]. : Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Режим доступа : https://onvos.rpn.gov.ru/rpn/pto-uonvos/onv_registry
- 2. Официальный портал города Оренбурга [Электронный ресурс].: Город Оренбург Официальный портал Режим доступа : https://orenburg.ru/
- 3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-

21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (вместе с "СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...") (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62296)[Электронный ресурс].:КонсультантПлюс : справочная правовая система / разраб. НПО «Вычисл. математика и информатика». — Москва : Консультант Плюс, 1997-2022. — Режим доступа :http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375839/

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ УГЛЕРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

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

В 2019 году РФ присоединилась к Парижскому соглашению — международному договору в рамках Организации Объединенных Наций. Его цель состоит в замедлении глобального изменения климата.

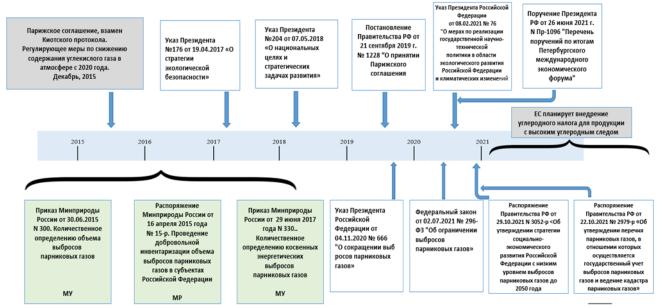
Российская Федерация обязуется сократить выбросы парниковых газов на уровне 70 % от показателя 1990 года к 2030 году и выйти на углероднонейтральный путь развития к 2060 году, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 21.09.2019 № 1228 «О принятии Парижского соглашения», а также указом Президента от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов».

Действующие нормативно-правовые акты (НПА) Российской Федерации в области регулирования выбросов парниковых газов:

- постановление Правительства РФ от 21.09.2019 № 1228 «О принятии Парижского соглашения» (вступление в силу 02.10.2019). С выходом данного постановления Россия присоединилась к Парижскому соглашению и приняла на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов в национальном уровне;
- указ Президента РФ от 4.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» (вступление в силу 04.11.2020). Российская Федерация обязуется сократить выбросы парниковых газов на уровне 70 % от показателя 1990 года к 2030 году. Согласно данному документу в РФ должна быть разработана стратегия низкоуглеродного развития;
- Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» (вступление в силу 30.12.2021). ФЗ-296 предусматривает: инвентаризацию выбросов париковых газов в стране; предоставление регулируемыми организациями обязательной углеродной отчетности с 2023 года; право компаний реализовывать климатические проекты с выпуском углеродных единиц (УЕ); основы верификации и основы обращения углеродных единиц;
- распоряжение Правительства РФ от 29.11.2021 года № 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» (вступление в силу 29.10.2021). Утверждена Стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, в которой посвящен отдельный раздел политике по сокращению объема выбросов в обоих сценариях экономического развития РФ инерционном и целевом (интенсивном);

- распоряжение Правительства РФ от 22.10.2021 № 2979-р «Об утверждении перечня парниковых газов, в отношении которых осуществляется государственный учет выбросов парниковых газов и ведение кадастра парниковых газов» (вступление в силу - 30.12.2021). Утвержден перечень парниковых газов, в отношении которых ведется государственный учет выбросов и ведение кадастра.

Действующие нормативно-правовые акты Российской Федерации в области регулирования выбросов парниковых газов представлены на рисунке 1.



МУ – методические указания, МР – методические рекомендации

Рисунок 1 -Действующие НПА в области углеродного регулирования

В 2022 году действующее законодательство усилено дополнительными нормативно-правовыми актами:

- постановление Правительства РФ от 09.03.2022 № 310 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части определения федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих полномочия в области ограничения выбросов парниковых газов» (вступление в силу 20.03.2022). Данным постановлением распределяются связанные с регулированием парниковых газов полномочия и обязательства у Следующих государственных органов: Министерство природных ресурсов и экологии; Росгидромет; Минтранс РФ; Минэкономразвития РФ; Минпромторг РФ; Минсельхоз РФ; Федеральное агентство лесного хозяйства; Минстрой и ЖКХ РФ;
- постановление Правительства РФ от 14.03.2022 № 355 «О критериях отнесения юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к регулируемым организациям» (вступление в силу 01.09.2022 (действует до 01.01.2025);
- постановление Правительства РФ от 24.03.2022 № 455 «Об утверждении Правил верификации результатов реализации климатических проектов» (вступление в силу 01.09.2022 (действует до 31.08.2028). Утверждение Правил верификации результатов реализации климатических проектов;

- постановление Правительства РФ от 30.04.2022 № 790 «Об утверждении Правил создания и ведения реестра углеродных единиц, а также проведения операций с углеродными единицами в реестре углеродных единиц» (вступление в силу -01.09.2022 (действует до 31.08.2028);
- приказ Минприроды РФ от 27.05.2022 N 371 "Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов" (вступление в силу 01.03.2023).

Однако главную роль в предоставлении данных по парниковым газам играют отдельные компании — основные эмитенты, от деятельности которых зависит успех всей климатической доктрины России. Имеющихся на уровне государства статистических данных недостаточно, чтобы в полной мере оценить воздействие национальной экономики на климат, установить соответствующие целевые показатели по секторам экономики и сформировать перечень мер для их достижения. Для этого необходимы уточненные данные на уровне субъектов федерации и отдельных организаций.

- 1. Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107020031 (дата обращения: 14.01.2023).
- 2. Распоряжение Президента Российской Федерации от 26 июня 2021 г. N Пр-1096 «Перечень поручений по итогам Петербургского международного экономического форума» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/products /ipo/prime/doc/401294657/ (дата обращения: 14.01.2023).
- 3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov .ru/Document/View/0001201805070038 (дата обращения 14.01.2023).
- 4. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 сентября 2019 г. № 1228 «О принятии Парижского соглашения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201909240028 (Доступно : 14.01.2023).
- 5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111010022 (дата обращения: 14.01.2023).
- 6. Указ Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov. ru/Document/View/0001201704200016 (дата обращения: 14.01.2023).

- 7. Указ Президента Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 76 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и изменения климата» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102080007 (дата обращения: 14.01.2023).
- 8. Постановление Правительства РФ от 09.03.2022 № 310 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части определения федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих полномочия в области ограничения выбросов парниковых газов» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203120019?index=0&range Size=1(дата обращения: 14.01.2023).
- 9. Постановление Правительства РФ от 30.04.2022 № 790 «Об утверждении Правил создания и ведения реестра углеродных единиц, а также проведения операций с углеродными единицами в реестре углеродных единиц» [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://government.ru/docs/all/140827/ (дата обращения: 14.01.2023).
- 10. Постановление Правительства РФ от 14.03.2022 № 355 «О критериях отнесения юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к регулируемым организациям» [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://government.ru/docs/all/139799/ (дата обращения: 14.01.2023).
- 11. Постановление Правительства РФ от 24.03.2022 № 455 «Об утверждении Правил верификации результатов реализации климатических проектов» [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://government.ru/docs/all/139944/ (дата обращения: 14.01.2023).

НЕОБЫЧНЫЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ДОРОЖНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИИ И МИРЕ

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

Значимость обеспечения безопасности дорожного движения в жизни каждого человека и общества в целом невозможно переоценить, и современные технологии призваны привносить инновационные решения в эту сферу. В России и по всему миру инженеры постоянно разрабатывают и тестируют новые способы, помогающие добиться снижения уровня аварийности на дороге. В результате количество дорожно-транспортных происшествий в 2021 году, по данным официальной статистики аварийности, сократилось в сравнении с предыдущим годом.

Так, специалисты института экономики транспорта и транспортной политики Высшей школы экономики отметили высокую эффективность систем фотовидеофиксации, говоря проще — дорожных камер. В местах их установки аварийность снижается на 50%, а число погибших в ДТП уменьшается на 70 %. При этом количество ДТП после установки камер сокращается в среднем в 2 раза быстрее, чем на участках без них, а число жертв — в среднем снижается 3-6 раз быстрее [2,3].

На данный момент ведется разработка и установка «умных» светофоров, объединенных в сеть и работающих как единый механизм, управляемый центральным компьютером. Такие сети уже показали свою высокую эффективность в крупных городах с плотным трафиком. Кроме того, «умные» светофоры способны принимать решение о включении того или иного сигнала, получая информацию от различных датчиков, измеряющих, например, плотность потока, в том числе с разделением по полосам движения.

На аварийно-опасных участках дорог для обеспечения хорошей видимости в темное время суток и в неблагоприятных погодных условиях применяются энергосберегающие лампы и светодиоды. Напоминающие подсветку взлетно-посадочной полосы аэропорта, ритмично мигающие элементы освещения расположены таким образом, чтобы обозначить для водителя сегмент дороги, требующий повышенного внимания. Также ведется подсветка пешеходных переходов, ведь пешеходы наиболее уязвимые участники дорожного движения.

Инновационные методы по повышению безопасности дорожного движения, тем не менее, должны базироваться на классических принципах, на соблюдении ПДД самими участниками дорожного движения: водителями и пешеходами. В 2022 году в 15 регионах России проходила всероссийская социальная кампания «Расставь приоритеты!». Реализуемая в рамках федерального проекта «Безопасность дорожного движения» национального проекта «Безопасные качественные дороги», она проводилась российской Госавтоинспекцией при под-

держке федеральных министерств просвещения и транспорта и посвященная повышению безопасности на перекрестках.

Рассмотрим, как подходят к проблеме безопасности на дорогах в мире: какие идеи разрабатываются, и какие практические решения помогают сделать дороги более безопасными и удобными.

Хороших результатов позволило достичь внедрение системы под названием «Коридор нулевой смертности» в Индии (рисунок 1).



Рисунок 1 - «Коридор нулевой смертности»

Здесь установлены указатели, помогающие регулировать поведение водителей и дополнительной дорожной разметки, нанесены расширенные «тактильные краевые линии», создающие громкий звук в кабине автомобиля, если водитель наезжает на линию. Транспортные и пешеходные потоки транспорта и пешеходов разведены, установлены ограждения, не позволяющие пешеходам выходить на проезжую часть [1].

Продольная и поперечная шумовая разметка

Во многих странах Европы широко применяется продольная шумовая или вибрирующая разметка, которая предупреждает водителя о приближении или пересечении опасного участка (рисунок 2).



Рисунок 2 - Продольная и поперечная шумовая разметка

Их применяют на автострадах для того, чтобы оповещать водителей о непреднамеренном уходе автомобиля с полосы. Они способствуют соблюдению рядности и снижает риск возникновения аварийных ситуаций.

Светящаяся разметка

В некоторых странах в качестве пилотного проекта появилась светящаяся в темноте люминесцентная разметка, которая заряжается солнечной энергией (рисунок 3).



Рисунок 3 - Светящаяся разметка

Такие полосы движения покрываются динамической краской: меняя цвет, она может предупредить водителя об обледенении дорожного покрытия.

Двуликая разметка

В некоторых городах мира используется разметка Lane Alert 2x (рисунок 4), которая по-разному выглядит при подъезде с противоположных направлений.



Рисунок 4 - разметка Lane Alert 2x

Она предназначена для того, чтобы недвусмысленно предупредить водителя об ошибке, если он нарушил траекторию движения. При этом ничто не отвлечет от управления транспортными средствами других участников движения.

Активная искусственная неровность: Actibump

В некоторых северных странах применяется Actibump – динамичная интеллектуальная система безопасности дорожного движения (рисунок 5), кото-

рая напрямую взаимодействует с радиолокационным блоком, который заранее определяет скорость движущегося автомобиля.



Рисунок 5 – Активная искусственная неровность: Actibump

Если водитель превышает скорость, специальная заглушка, расположенная в дорожном полотне, открывается, образовывая небольшое углубление. Это приносит дискомфорт для водителя, напоминая ему о необходимости снизить скорость. При этом технология безопасна: автомобиль лишь немного встряхивает, а на транспортные средства экстренных служб ее действие не распространяется, поскольку может быть деактивирована с помощью транспондера для автомобилей скорой помощи, пожарных и других спецслужб. Кроме того, в отличие от «лежачих полицейских», такая система не затрудняет уборку улиц.

«Интеллектуальная» зебра

В Китае уже тестируется «интеллектуальный» пешеходный переход с вмонтированными датчиками движения (рисунок 6), а также хорошо заметной системой подсветки.



Рисунок 6 - «Интеллектуальный» пешеходный переход

Не только красиво выглядит, но и приносит пользу. Особенно такая зебра полезна в темное время суток, поскольку как только на ней появляется пешеход, включается подсветка и делает его максимально заметным для водителя[3].

Никаких телефонов за рулем

Стоит отметить, что провоцирующим многие дорожно-транспортные происшествия фактором является отвлечение внимания водителя от дороги, в большинстве случаев — на телефон, и в некоторых странах, например, в Израиле к решению этой проблемы подошли радикально. Так, в правилах дорожного движения государства описана поза водителя за рулем: взгляд на дорогу, руки на руле. Снять правую руку с руля можно только для того, чтобы переключить передачу. Несоблюдение этих правил приводит к ощутимому штрафу, а при троекратном нарушении подобного плана водитель лишается водительского удостоверения.

Таким образом, активная деятельность по предупреждению дорожнотранспортных происшествий ведется повсеместно. При этом водителям транспортных средств следует помнить, что их безопасность, прежде всего, в их руках — необходимо регулярно актуализировать знание Правил дорожного движения, строго соблюдать их и быть внимательным на дороге.

Впитывающее покрытие

Дороги и тротуары без луж — это не миф, а вполне возможная реальность в ближайшем будущем. Технология, которая сделает дорожное покрытие впитывающим, уже существует и способна перевернуть привычное представление о состоянии дорог [4]. Внешне материал для дорог выглядит как обычная плитка (рисунок 7), но при этом обладает уникальными свойствами. Он пропускает через себя воду, при этом никак не меняясь. Немаловажное значение имеет то, что изготавливается это дорожное покрытие из строительных отходов, а именно старой плитки и керамогранита, поэтому имеет низкую себестоимость.



Рисунок 7 – Впитывающее автодорожное покрытие

Для начала сырье тщательно измельчается до мелкой крошки, после этого в ход пускается мощный пресс, который формирует новую плитку. После этого дорожный материал обрабатывается высокими температурами — 1200 градусов. Это позволяет обеспечить ему уникальную структуру. Всего 1 квадратный метр такой плитки способен удержать в себе до 11 литров влаги. При этом все обычные качества, такие как износостойкость и прочность, сохраняются в полном объеме.

Подогрев дорог

Отличное решение для зимних проблем. Ежегодно в зимний период года выделяется большое количество средств на чистку дорог ото льда и снега, а также обслуживание снегоуборочной техники. Помимо денежных потерь, очень велики затраты человеческих сил и времени. Чтобы избежать всех этих сложностей и сэкономить, американская компания придумала нестандартное, но очень эффективное решение — специальные электрические системы, которые растапливают снег на утрамбованных или бетонных дорогах (рисунок 8) [1].



Рисунок 8 - Подогрев дорог

Если сказать просто, но это просто аналог теплых полов, которые укладываются в квартирах, просто перемещенный на улицу. Принцип действия системы довольно простой: под верхний слой укатанной дороги, в процессе ее создания, выкладываются нагревательные маты. Контроль над их работой осуществляется посредством пульта, включать подогрев можно только в нужный момент. Он выполняется до плюсовой температуры, чтобы снег таял и превращался в воду.

- 1. Трофимова, Татьяна. Безопасность дорожного движения. / Татьяна Трофимова. Москва: Наука, 2022.-115 с.
- 2. Бершадский, В.Ф. Основы управления механическими транспортными средствами и безопасность движения: Учебник / В.Ф. Бершадский, Н.И. Дудко, В.И. Дудко Минск: Амалфея, 2018. 458 с.
- 3. Блинкин, М.Я Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции / М.Я Блинкин. Москва: ИД ВШЭ, 2018. 240 с.
- 4. Горев, А.Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. Москва: ИЦ Академия, 2020. 256 с.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИ-ПОВ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ПОДГОТОВКЕ МАГИ-СТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬ-ЗОВАНИЕ

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

Ключевые слова: компетентностный подход, системный подход, образование, знания, умения, навыки, анализ достоверной информации.

Социально-экономические изменения в России привели к необходимости модернизации многих социальных институтов, и в первую очередь системы образования, которая напрямую связана с экономическими процессами через подготовку производительных сил. Это положение объясняется комплексом социально-экономических причин, связанных с современным взглядом на задачи образования: обострение опасности потери уникальности каждого человека, его способности выбрать свою судьбу, наличие диалектической связи независимости со свободой и развитием других; невозможность человека усвоить большие потоки информации в информационном обществе; соперничество в достижении успехов наряду со стремлением к равенству возможностей; проведение рыночных реформ без учета социальной ориентации.

Та система образования, которая существует сегодня, сложилась в эпоху нового времени и основана на передаче знания о чем-то, то есть это знание всегда содержательно. Новая европейская культура — культура отраслевая, рациональная (каждое знание или каждая деятельность разделяются на последовательность операций), монологичная (есть только голос разума, который глаголет истину, а истина одна на всех), утилитаристская(все требует оправдания, а польза сама и есть оправдание, поэтому все для чего-то существует). В этой логике квалификация как результат профессиональной подготовки подразумевает наличие у выпускника определенных профессиональных умений и навыков.

С другой стороны, работодателям нужна не квалификация, которая, по их представлению, связана с дроблением производственных функций на ряд задач и видов деятельности, а компетентность как соединение навыков, свойственных каждому индивиду, в котором сочетаются квалификация с социальным поведением, способностью работать в группе, инициативностью, умением принимать решения и отвечать за их последствия.

Очевидно, что в свете современных требований к выпускнику, которые складываются под влиянием ситуации на рынке труда и таких процессов, как ускорение темпов развития общества и повсеместной информатизации среды, авторитарно-репродуктивная система обучения устарела.

Образование, ориентированное только на получение знаний, означает в настоящее время ориентацию на прошлое. В меняющемся мире система образования должна формировать такие новые качества выпускника как инициативность, инновационность, мобильность, гибкость, динамизм и конструктивность. Будущий профессионал должен обладать стремлением к самообразованию на протяжении всей жизни, владеть новыми технологиями и понимать возможности их использования, уметь принимать самостоятельные решения, адаптироваться в социальной и будущей профессиональной сфере, разрешать проблемы и работать в команде, быть готовым к перегрузкам, стрессовым ситуациям и уметь быстро из них выходить.

Воспитание такой социально и профессионально активной личности требует от педагогов современной высшей школы применения совершенно новых методов, приемов и форм работы. Чтобы сформировать компетентного выпускника во всех потенциально значимых сферах профессионального образования и собственно жизнедеятельности, необходимо применять активные методы обучения, технологии, развивающие, прежде всего, познавательную, коммуникативную и личностную активность нынешних студентов.

Одним из основных принципов такого подхода есть рассмотрение системы с точки зрения ее внутреннего строения и целостности. При этом каждая система анализируется как часть определенной большей системы, то есть среды, в которую она вписана и в которой функционирует.

Во время системного анализа учитываются внешние и внутренние связки исследуемой системы, которая подтверждается важнейшим принципом диалектики — принципом общей связи. Представление о понятии целостности конкретизируется через понятие связи — общепринятого критерия системности и целостности объекта. Именно такие связи объединяют целое в систему. Следовательно, анализируя любой объект, явление или процесс с точки зрения системы, следует определить их структуру, то есть выделить элементы и взаимосвязи.

Дисциплина «Б1.Д.Б.1 Методология научных исследований» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, профиль Экологическая безопасность добычи и переработки полезных ископаемых относится к базовой части блока Д.

Целью освоения дисциплины является получение научных знаний о специфических подходах и методах организации научных исследований в экологии; о специфики экологического знания и технологий на различных исторических этапах социогенеза.

Одной из компетенций при подготовке является УК-1, т.е. умение и навык, при котором студент способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Одним из способов достижения данной цели является написание индивидуальной творческой работы по анализу конкретного предприятия как источника загрязнения, влияющего на устойчивость природно-территориального комплекса размещения данного производства.

Поскольку экологическая ситуация представляет собой пространственновременное сочетание средообразующих природно-антропогенных условий и экологических проблем, оказывающих существенное влияние на жизнь и деятельность населения, то одним из этапов работы должно быть проведение расчета интегральных характеристик района на основании инвентаризация её земель по типу природопользования.

В качестве примера возьмем тему «Анализ влияния на устойчивость природно-территориального комплекса Соль-Илецкого района приоритетной отрасли производства». Интенсивная хозяйственная деятельность, на территории Соль-Илецкого района проводимая большой частью в глубоких геологических слоях к настоящему моменту не вызвала необратимого геоэкологического кризиса, но не исключено его наступление в будущем.

В качестве источников для анализа устойчивости территории были использованы следующие ресурсы:

Инвестиционный паспорт Соль-Илецкого района. 2020 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://soliletsk.ru/investiczii-gorodskogo-okruga/

Климатические особенности Соль-Илецкого района за период 209-2022 год. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://rp5.ru/Погода_в_Соль-Илецке

Краткое описание Соль-Илецкого района / Институт степи Уральского отделения Российской академии наук. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://orensteppe.org/content/ekologo-geograficheskaya-harakteristika-sol-ileckogo-neftegazonosnogo-rayona

Кадастр природных памятников Соль-Илецкого района / Институт степи Уральского отделения Российской академии наук. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://orensteppe.org/orenpriroda/kadastr/s-ilezky

Научно-теоретическое оптимальное соотношение для степных природнотерриториальных комплексов между сильно преобразованными и менее преобразованными территориями должно составлять 40% на 60%.

В таблице 1 представлена классификация территории Соль-Илецкого района по степени экологической напряженности[1,2].

Таблица 1 – Инвентаризация территории Соль-Илецкого района по степе-

ни экологической нагрузки

Степень нагрузки	Балл	Доля земель данного вида категории %	Площадь земель данной категории, га	Виды категории земель
Очень острая (ката-	10	11,1	57704	Земли промышленности, горо-
строфическая) си-				дов, поселков, орошаемые и
туация				осушаемые земли
Острая (кризисная)	5	69,3	360376	Пахотные земли, пастбища, ис-
ситуация				пользуемые нерационально
Умеренно острая	3	19,6	101712	сенокосы; леса ограниченного
(критическая и				использования, земли лесного и

напряженная) ситу-				водного фондов
ация				
Удовлетворитель-	1	0,04	211	Природоохранные и неисполь-
ная ситуация				зуемые земли
Общая площадь		100	520003	

Произведенная инвентаризация земель по степени антропогенной нагрузке выявила следующие особенности: большая доля (69,3%) приходится на пахотные земли, пастбища, используемые нерационально, а наименьшая - (0,04%) на природоохранные и неиспользуемые земли. То есть теоретическая пропорция, позволяющая достичь оптимального эколого-хозяйственного баланса данной территории, не выполняется.

Оценка экологической напряженности H_i вычисляется по следующей формуле:

$$H_i = \frac{10S_1 + 5S_2 + 3S_3 + S_4}{100},\tag{1.1}$$

где S_1, S_2, S_3, S_4 - соответственно доли площади очень острой, острой, умеренно острой и удовлетворительной экологических ситуаций в процентах от общей площади района.

$$H_i = \frac{10 \cdot 11.1 + 5 \cdot 69.3 + 3 \cdot 19.6 + 0.04}{100} = 5.1, \tag{1.2}$$

В результате произведенного расчета интегрального параметра, отражающего устойчивость природно-территориального комплекса экологическую ситуацию можно классифицировать как умеренно острую или напряженную.

Данная методика позволяет магистрам при выполнении индивидуальной работы анализировать полученную из достоверных источников информацию с целью решения задач по оценке экологического состояния исследуемой территории, а также, формировать навыками и умениями синтеза и обобщения статистических данных. Что позволяет в конечном счете разработать адекватные мероприятия по снижению негативного воздействия производственных объектов на устойчивость геосистем.

- 1. Пространственная оценка природного потенциала антропогенно-модифицированных территорий: методические указания / Е. В. Гривко, А. А. Шайхутдинова; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2018. 53 с
- 2. Коняхина И.В. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании (теоретический аспект) // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin) 2012. -11 (126) С. 68-71 [Электронный ресурс]. Режим доступа:

https://vestnik.tspu.edu.ru/files/vestnik/PDF/articles/konyahina_i._v._68_71_11_126_2012.pdf

- 3. Максимова О. Г., Харитонова Л. А. Формирование профессиональной компетентности будущих экономистов в условиях современного вуза // Вестн. Томскогогос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin).-2009. Вып. 11. С. 17–23.
- 4. Зеер Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учеб. пос. для вузов по специальности «профессиональное обучение (по отраслям)»: рек. УМО вузов РФ / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Э. Э. Сыманюк; гл. ред. Д. И. Фельдштейн; Моск. психолого-социальный ин-т. М.: МПСИ, 2005- 216 с.
- 5. Экологический мониторинг территории Оренбургской области. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2019 году / Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://mpr.orb.ru/activity/624/

ИННОВАЦИИ В РЕМОНТЕ ТРУБО- И ГАЗОПРОВОДОВ ДЛЯ ОБЕС-ПЕЧЕНИЯ ИХ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

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

Газ является одним из важных элементов для существования человека. Основным способом транспортировки газа считаются трубопроводы. Для обеспечения безопасной эксплуатации газопроводов необходимо проводить профилактические ремонты, диагностику технического состояния, приборные технические обследования. Все эти мероприятия проводят в соответствии с установленными «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» Ростехнадзора.

В связи с тем, что подача газа потребителям должна быть регулярной, то обслуживание газопровода решает одновременно две задачи, т.е. безопасность эксплуатации и бесперебойность снабжения.

В процессе работы газопровод, подвержен изнутри воздействию агрессивного газа и давления, а с внешней стороны перепадам температур и повышенной влажности. Эти условия приводят, к различного рода повреждениям целостности газопровода, т.е. коррозии стенок труб [1, 2], разрывам стыков, просадкам, прогибам, нарушениям герметичности и др. Следует отметить, что соединительные конструкции тоже приходят в неисправное состояние, например, расстройство фланцевых соединений, неисправность задвижек, арматуры и т.д. Все это создает предпосылки к образованию взрывоопасной концентрации газа, независимо от расположения газопровода, т.е. наружное (уличное, дворовое и др.), внутреннее, подземное или надземное.

Соответственно, такие ситуации требуют ремонта с обнаружением и устранением неисправности.

Особенно остро вопрос ремонта стоит в России, так как она обладает самой большой протяжностью газопроводов. Поэтому современные технологии направлены на поиск новых, надежных, мобильных способов решения проблем профилактики и ремонта.

Новые, современные способы ремонта трубопроводов осуществляются с помощью врезок и перекрытий.

Процессы врезок и перекрытий трубопроводов относятся к безостановочным методам ремонта. Они способствует осуществлению временной изоляции секции газопровода для производства ремонтных работ, при этом процесс происходит без остановки потока продукта и сброса давления природного газа. Смысл этого способа заключается в том, что использование безостановочных ремонтов позволяет быстро изолировать участок трубопровода, сохраняя в остальной его части рабочие параметры среды для осуществления необходи-

мых операций. При этом технология врезки и перекрытия может выглядеть схематично, (рисунок 1) [3].

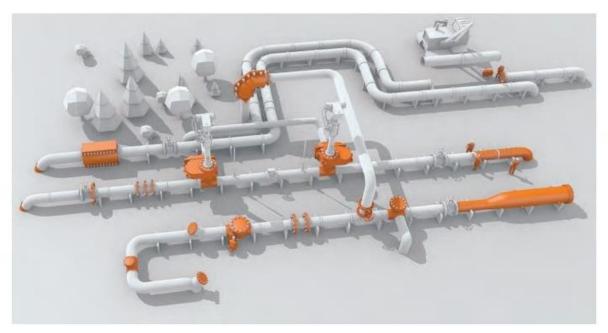


Рисунок 1- Схема технологии врезки и перекрытия трубопровода

Проведение ремонтных работ при использовании подобной схемы позволяет: заменять изношенные участки; устанавливать измерительные приборы, заглушки; заменять запорную арматуру; менять фланцевые соединения; подключать новые участки трубопровода.

Перспективность этой технологии связана с тем, что:

Подача газа не останавливается во время проведения ремонтных работ.

Проведение работ без снижения параметров транспортируемой среды, с сохранением рабочего давления.

Выполнение работ со строгим соблюдением требований техники безопасности.

Во время процесса ремонта не происходит выбросов в окружающую среду, что позволяет сохранить экологичность.

Надежное, экономичное и эффективное временное перекрытие трубопровода.

Эта технология хорошо работает на системах подачи продукта высокого давления [4, 5, 6], при изменении условий эксплуатации, т.е. подаче меньшего объема газа в труднодоступные местности, используют другие методы осуществления ремонтных работ.

В настоящий момент, инновационными методами считаются роботизированные системы технического контроля трубопроводов. Примером могут служить Британские роботизированные системы контроля для ремонта газопроводов изнутри. Они работают в комплексе и выполняют две функции. Первая проводит анализ состояние трубы(контролирует степень коррозии, толщину стенок и нагруженность трубы), а вторая связана с заделкой повреждения герметиком.

Инновационным направлением в России, можно считать разработки пермского политеха. Ими предложен прототип робота, который позволит отслеживать состояние пожароопасных нефте- и газопроводов. Преимуществами этой разработки является то, что опорные колеса в форме полусфер, которые позволяют ему попасть в изогнутые, труднодоступные участки трубы (рисунок 2). Данная разработка должна стать дешёвой(300тыс.руб.) и удобной заменой других аппаратов стоимость которых достигает 2,5 млн. руб. Разработка пермского политеха представлена на (рисунке 2)прототип был распечатан на 3D принтере [7].

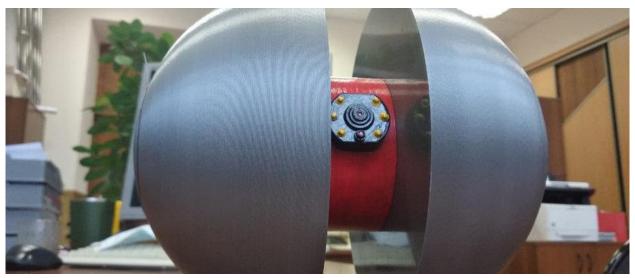


Рисунок 2 - Прототип робота для технического контроля трубопроводов и сложных изгибных участков труб

Преимущества данного способа. Осуществляется перекрытие повреждений, связанных со сквозными отверстиями и щелями до 5-6 мм; сокращается объем земляных работ; трубопровод годен к эксплуатации после нанесения покрытия (Покрытие классифицировано по стандарту AWWA M-28 class IV как полностью структурное покрытие), через 90 минут.

Инновационные направления, связанные с разработками роботов нового поколения для трубо- и газопроводов со сложными, изгибными участками, позволяют без остановки эксплуатации, без экономического и экологического ущерба осуществлять контроль и профилактический ремонт.

- 1. Межуева Л.В. Средства защиты арматуры от коррозии / Межуева Л.В., Иванова А.П. // В сборнике: Наследие И.М. Губкина: интеграция образования, науки и практики в нефтегазовой сфере. Материалы международной научнопрактической конференции. Под общей редакцией С.Г. Горшенина. 2018. С. 194-197.
- 2. Черков С. <u>Защита арматуры от коррозии</u> / Черков С., Рязанов С., Иванова А.П. //В сборнике: Молодежная наука в ххі веке: традиции, инновации, векторы развития. Материалы Международной научно-исследовательской кон-

ференции молодых ученых, аспирантов, студентов и старшеклассников. 2018. С. 134-136.

- 3. https://chemtech.ru/remont-gazoprovodov-pod-davleniem/
- 4. https://sc-intra.ru/services/bezostanovochnye-metody-remonta/vrezka-i-perekrytie-truboprovoda-pod-davleniem/
- 5. https://mrg-online.ru/knowledge/usovershenstvovanie-gazoraspredelitelnyx-sistem-s-pomoshhyu-innovacionnyx-metodov-kontrolya-i-remonta-truboprovodov/
 - 6. https://controleng.ru/innovatsii/truby-pochinyat-roboty-bez-shuma-i-py-li/
- 7. Кучев Д.Н. Робот для технического контроля трубопроводов и сложных изгибных участков труб. Кучев Д.Н., Ляшков Д.В., Новиков Д.С. Патент на изобретение RU 2707306 C1, 26.02.2019. Заявка № 2019105400 от 26.02.2019.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОН-НЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Донских А.В. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

В настоящее время современные технологии предлагают самые различные варианты обучения: как традиционные (живое общение с преподавателями), так и дистанционное (всевозможные электронные курсы).

В данной работе нами проведена оценка как положительных моментов в плане применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в подготовке кадров в области промышленной безопасности такой важной для экономики отрасли как энергетика (тепло- и электро-), так предпринята попытка определить негативные моменты при обучении и повышении квалификации работников дистанционными методами.

Ни для кого не секрет, что интернет-коммуникации прочно вошли в нашу жизнь, позволяя не только общаться с людьми в разных точках мира, но и учиться, развиваться и работать в любом удобном месте.

В соответствии со ст.2 [1], под образованием понимается единый целена-правленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

Учитывая указанное, согласно п.7 [2], можно сделать вывод, что такие обязательные мероприятия по подготовке кадров промышленной безопасности организаций электроэнергетики, как обучение по охране труда, пожарнотехнический минимум, инструктажи по охране труда и противопожарные инструктажи, противоаварийные и противопожарные тренировки можно отнести к одним из этапов обучение данных работников.

Данные виды работы с персоналом в настоящее время могут реализовываться в том числе и с применением дистанционных образовательных технологий (ст.16 [1]). Под дистанционными образовательными технологиями принято понимать образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и обучающих работников.

Формат дистанционного обучения не предполагает посещения учебного заведения, прохождение учебных курсов подразумевает самостоятельное изу-

чение предмета, контакта между обучающимся и преподавателем не происходит.

Данный формат больше подходит для работников с чувством ответственности и самостоятельности. При этом виде обучения работникам приходится затрачивать много времени для самостоятельного изучения требований правил, т.к. зачастую в этих курсах не выполняется разбор обоснования выбора тех или иных действий или запретов. К сожалению, при многократном и монотонном прохождении дистанционных курсов обучения ответственность работника снижается.

Кроме указанного, сведение к минимуму живого общения с преподавателем негативно сказывается на качестве изучения, поскольку отсутствует возможность сравнения своих навыков и навыками других работников и, таким образом, утрачивается принцип соревновательности в качестве изучения материала.

При дистанционном обучении отсутствует возможность вариативности подачи изучаемых материалов, т.е. к каждому работнику применяется единственный подход, без учёта его психологических особенностей развития.

Ни для кого не секрет, что качество обучения зависит от качества обучающих материалов электронных курсов, принципов их подачи для обучаемого.

Курсы, построенные в форме диалога с обучающимся, будут намного интересней и продуктивней, однако эти материалы скорее всего будут затрагивать только общие данные, так как специфические особенности работы оборудования и персонала зачастую могут не удовлетворять тем требованиям, что предъявляют в различных организациях.

Необходимо сразу обозначить то, что работникам предприятий энергетики приходится изучать и знать много материала, т.к. в их управлении находятся очень сложное в техническом плане оборудование, от надежной работы которого порой зависит жизнь многих людей. Сложно даже представить, сколько человек может пострадать при нарушении тепло- или электроснабжения населения при низких температурах окружающего воздуха. А нарушения требований безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования, при работах в действующих электроустановках зачастую влечет гибель как самого нарушившего требования безопасности, так и тех, кто работал рядом.

Согласно [3], за период с 2011 по 2020 гг. на энергоустановках, поднадзорных Ростехнадзору организаций, произошло 697 несчастных случаев со смертельным исходом, в том числе 27 групповых. За указанный промежуток времени зафиксирована гибель 714 человек, в то время, как за аналогичный десятилетний период времени с 2001 по 2010 гг. погибло более 3000 человек, что свидетельствует о тенденции снижения общего количества несчастных случаев с летальным исходом на энергоустановках.

Начнем с проведения повторных инструктажей с персоналом организаций электроэнергетики. Вводный и повторный инструктажи рассматривать не будем, т.к. они проводятся только один раз при поступлении на работу. В ходе проведения данных инструктажей до работника доводятся основные сведения

об организации и структурном подразделении, поэтому применение электронных курсов, в т.ч. видеосюжетов обосновано.

Согласно п. 11.5.1 [4], в целях повышения качества инструктажа и более полного усвоения работниками норм и правил безопасности допускалось сокращение периодичности повторного инструктажа до одного месяца с проведением его по отдельным темам полной программы при условии, что каждая тема и полный объем инструктажа повторялись не реже одного раза в шесть месяцев.

Зачастую электронный курс состоит из стандартного набора вопросов и ответов. При постоянном прохождении подобных курсов инструктажей, состоящих из небольших слайдов с цитатами из правил, работниками ответы проходятся по привычке, на уровне зрительной памяти. При этом не производится пояснение, чем вызваны те или иные ограничения, запреты или выполненные действия.

Учитывая тот факт, что в течение только одного месяца работник может проходить сразу несколько инструктажей (повторный, противопожарный, производственный, внеплановый), то уже через несколько месяцев происходит снижение интереса при прохождении данного вида обучения. Причем, эти инструктажи (курсы дистанционного обучения) назначаются индивидуально, и работники обычно их проходят в свободное от работы время. До начала применения дистанционного обучения с работников собирали в группу по соответствующим профессиям (слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования, машинист-обходчик, машинист энергоблока и т.д.) и доводили соответствующую информацию в формате диалога, с последующими разъяснениями и обсуждениями.

Учитывая всё вышеизложенное, можно сделать вывод, что применение дистанционных методов обучения при проведении инструктажей лучше применять вкупе с живым диалогом с преподавателем (инструктирующим) для более лучшего закрепления материала.

Теперь рассмотрим проведение противоаварийных тренировок. Их проведение регламентируется [5]. Тренировки с условными действиями персонала проводятся в реальном масштабе времени и с обязательным выходом участников тренировки к местам производства операций. Но по решению руководителя тренировки, исходя из целей проведения тренировки и наличия технической возможности, при проведении тренировки используют тренажёры, предназначенные для моделирования состояния оборудования и их технологических режимов, специализированные программные комплексы для обучения и развития навыков и умений персонала организаций электроэнергетики, учебнотренировочные полигоны.

Подготовка к проведению тренировки начинается с определения темы тренировки, далее расписывается роль каждого участника тренировки. Делается это с целью проверки правильности действия участников тренировки посредниками, лицами, контролирующими действия участников.

Исходя из изложенного, можно сделать вывод, что применение дистанционного обучения работников при проведении тренировок допускается только при его работе в команде, для отработки коллективных действий по ликвидации аварийных ситуаций. Индивидуальное дистанционное обучение в этом случае вряд ли будет эффективным, поскольку важна отработка практических навыков ведения режима энергоустановки в критических условиях. Теория важна, но практика в подобных случаях важнее.

Таким образом, дистанционные виды обучения прочно вошли в нашу жизнь, но они не смогут полноценно заменить учебный процесс в виде живого общения с преподавателем.

Качество курсов дистанционного обучения постоянно совершенствуется, но не всегда успевают за изменением нормативно-технической документации (норм, правил, требований безопасности и т.д.).

Кроме указанного, к недостаткам дистанционного обучения можно отнести [6]:

- высокие требования к постановке задачи на обучение, администрированию процессов, сложность мотивации слушателей;
- высокая трудоемкость разработки курсов дистанционного обучения создание 1 часа действительно интерактивного мультимедийного взаимодействия занимает более 1000 часов работы профессионалов.

Можно определить следующие временные трудности, которые испытывает дистанционное обучение:

- недостаточное количество квалифицированных специалистов, которые могут создавать качественные обучающие программы и учебные пособия;
- квалификация разработчиков требует высокого уровня, так как для создания качественных мультимедийных курсов требуется слаженная работа команды, состоящей из специалистов предметной области, веб-дизайнеров, художников, программистов;
- слабое использование стандартов в дистанционном обучении, так как неразвитость и несовершенство стандартов затрудняет повторное использование, обмен, многократное использование, совместимость учебных материалов.

Только гармоничное сочетание дистанционного обучения с живым общением и анализом полученной обучающимися информации является ключом к качественной подготовке кадров в области промышленной безопасности предприятий энергетики.

- 1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» / 2013 год // URL: https://base.garant.ru/70291362/ (дата обращения 09.01.2023).
- 2. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 22 сентября 2020 года №796 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Феде-

рации» / 2020 год // URL: https://docs.cntd.ru/document/566085677?marker=6500IL (дата обращения 09.01.2023).

- 3. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: Анализ травматизма с летальным исходом на поднадзорных Ростехнадзору энергетических объектах за период 2011-2020 гг. и формирование рекомендаций по снижению уровня травматизма / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ «Национальный исследовательский университет «МЭИ» / 2021 год, г. Москва // URL: http://www.sural.gosnadzor.ru/info/#6755154651637 (дата обращения 09.01.2023).
- 4. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, утвержденные приказом Министерства топлива и энергетики Российской Федерации от 19 февраля 2000 года №49 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» (не применяются с 18 апреля 2021 года) / 2000 год // URL: https://docs.cntd.ru/document/901756350?marker=64U0IK (дата обращения 09.01.2023).
- 5. Правила проведения противоаварийных тренировок в организациях электроэнергетики Российской Федерации, утв. приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 26 января 2021 года №27 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» / 2021 год // URL: https://docs.cntd.ru/document/573955409 (дата обращения 09.01.2023).
- 6. Кузьмина Л.В, Преимущества и недостатки дистанционного обучения / Л.В. Кузьмина // Вестник Московского университета МВД России №1/2012.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

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

Под условиями труда понимается совокупность факторов производственной среды, в которой осуществляется деятельность человека. Для улучшения условий труда необходимо знать факторы, воздействующие на их формирование. Условно их можно объединить в три группы: социально-экономические, организационно-технические, природно-экологические. Первая группа факторов является определяющей и обусловлена производственными отношениями. Вторая группа факторов оказывает непосредственное воздействие на формирование материально-вещественных элементов условий труда. Третья группа факторов характеризует воздействие на работников среды обитания, климатических, геологических и биологических особенностей местности, где протекает работа. В процессе производства весь этот сложный комплекс факторов, воздействующих на формирование условий труда, объединен многообразными взаимными связями. Остановимся на экологических факторах эффективности производства. С начала 90-х гг. XX века, несмотря на заметное снижение объемов производства в России, экологическая ситуация в целом ухудшилась, в т. ч. в отношении состояния атмосферного воздуха и поверхностных вод. При этом около 300 ареалов территории страны характеризуется сложной экологической обстановкой и почти в 200 городах, где проживает 64,5 млн. чел., средняя концентрация загрязняющих веществ по-прежнему превышает предельно допустимые концентрации вредных химических веществ и пыли. В целом доля населения, постоянно проживающего на экологически нарушенных территориях, достигает угрожающе высоких цифр, превышающих 70%. Из этого числа около 20% постоянно живут в критически загрязнённых зонах и только 15% городских жителей находятся на территориях, которые характеризуются уровнями загрязняющих выбросов, не превышающих гигиенические нормативы.

Интегральная, комплексная оценка экологической ситуации в России с помощью картографии показала, что более 40% территории страны относится к очень высоким, высоким и средним рангам экологической напряжённости. Причём по наиболее высоким рангам можно оценить следующие промышленные регионы, где проживают значительные контингенты населения: Западно-Кольский, Центрально-Европейский, Поволжский, Прикаспийский, Уральский, север Красноярского края, Предсаянский, Кузбасский, Южно-Байкальский, Амуро-Уссурийский и т. д. Количество валовых выбросов наиболее вредных для здоровья веществ в пересчёте на 1000 чел., которое в среднем для России составляет около 1 т/сут, для Сибири в целом - 3,7 т/сут, а одного из наиболее загрязнённых городов - Новокузнецка - 11 т/сут. При этом в стране в настоящее

время насчитывается около 100 тысяч опасных производств, в относительной близости от которых проживает 54 млн. чел., что составляет почти третью часть населения России. При этом продолжает увеличиваться доля природоёмких и энергоёмких сырьевых предприятий, количество которых увеличивается, а общая энергоёмкость внутреннего валового продукта - на 50%. Причём на этом, и без того крайне неблагоприятном, экономическом фоне продолжает возрастать ввоз на территорию России различных опасных отходов, а число техногенных катастроф за пять лет увеличилось в 5,7 раза.

Отмеченная неблагоприятная картина усугубляется также тем, что износ основных фондов в промышленности по данным Счетной палаты РФ в среднем составляет 52,4%. Помимо сказанного, неблагоприятный прогноз в отношении экологической обстановки в стране подтверждается еще рядом важных обстоятельств:

- 1) продолжающаяся амортизация изношенного оборудования и механизмов;
- 2) эксплуатация несовершенных очистных сооружений; 3) отставание планов реконструкции наиболее устаревших предприятий и ввода новых промышленных технологий;
 - 4) преобладание материалоёмких и энергозатратных производств;
- 5) длительное, в течение десятилетий, накопление в основных жизнеобеспечивающих средах биосферы высоких концентраций токсических веществ с большими периодами полураспада, что создаёт крайне неблагоприятный фон для жизнедеятельности человека;
- 6) рост числа малых, в т. ч. "теневых", производств, трудно поддающихся санитарному контролю;
- 7) резкое увеличение количества автомобилей с изношенными двигателями, работающими на экологически вредном бензине;
- 8) возрастание объёмов не переработанных производственных и бытовых отходов;
- 9) очень низкие показатели озеленения городов и промышленных объектов.

Условия труда, не соответствующие гигиеническим нормативам по уровням производственных факторов, регистрируются в большинстве отраслей экономики и являются ведущей причиной возникновения профессиональных заболеваний. Много нарушений встречается на предприятиях негосударственного сектора, которые открываются без заключения санитарной службы. Тенденция сокращения специалистов по охране труда на предприятиях меняется. Средние и малые предприятия имеют возможность воспользоваться услугами по охране труда центров, специализирующихся по данному профилю.

Особую роль играет Фонд социального страхования, который задействует механизмы экономической заинтересованности предприятий в улучшении условий труда, используя методы материального стимулирования. Наиболее перспективными и эффективными являются надзорные мероприятия, включающие проверки организации на предприятиях качества производственного кон-

троля за условиями труда, методическую помощь в подготовке «Программ производственного контроля», дальнейшее совершенствование системы аттестации рабочих мест.

Объекты надзора, состояние которых не соответствует действующим санитарным правилам, нормам и нормативам составляют менее половины всех контролируемых, из них большинство — сельского хозяйства, находящихся, большинстве случаев, в неудовлетворительном состоянии. На таких объектах часто не осуществляется отопление производственных помещений, отсутствуют элементы механизации трудоемких работ, принудительная вентиляция отсутствует или организована нерационально, искусственное освещение недостаточное, имеющиеся производственные помещения требуют капитального ремонта, парк транспортной техники максимально сокращен, имеет большой процент износа.

Целесообразно остановиться на способах улучшения качества здоровья населения России. В стране и обществе продолжаются негативные процессы, начавшиеся десятилетия назад. Многие из них в силу высокой инерционности достигли своей кульминации в наши дни, некоторые из-за сложившихся обстоятельств стали развиваться более активно.

Среди процессов, отрицательно влияющих на здоровье населения, следует в первую очередь назвать:

- общий спад уровня жизни в сочетании с угрозой безработицы со всеми вытекающими отсюда последствиями (ухудшение питания, стресс, наркомания, алкоголизм и пр.);
- разваливающаяся санитарно-техническая инфраструктура (водопровод, канализация, очистные сооружения и др.) и связанная с этим угроза массовых вспышек инфекционных заболеваний;
- устаревшее оборудование на предприятиях и снижение трудовой и производственной дисциплины, что приводит к росту профессиональных заболеваний и производственного травматизма;
- продолжающееся загрязнение окружающей среды и ухудшение экологогигиенической обстановки, особенно в промышленных городах, что ведет к росту онкологической патологии, аллергических и других заболеваний детей, появлению новых экологически обусловленных заболеваний;
- нарастающая деградация существующей системы медицинского обслуживания населения, дефицит необходимых лекарств и медицинского оборудования, что затрудняет, а в ряде случаев делает невозможным оказание медицинской помощи населению.

Поэтому опасения по поводу возможного роста заболеваемости и смертности населения, снижения уровня здоровья населения оправданы и уже начинают осуществляться. Нужны региональные программы, объединенные пониманием приоритетности поднятых вопросов и необходимостью их первоочередного решения. Необходимо нейтрализовать перечисленные негативные явления. Для этого должны проводиться:

- 1. Экстренная экономическая помощь наиболее уязвимым в социальном плане группам населения и организация медицинского мониторинга за этими группами людей.
- 2. Чем хуже состояние санитарно-технической инфраструктуры, тем быстрее она должна быть восстановлена и тем строже должен быть санитарно-эпидемиологический контроль в местах возможных эпидемических вспышек.
- 3. Проблема перехода на новые, передовые во всех отношениях технологии является общей для всей страны, и чем скорее это произойдет, тем быстрее решатся многие вопросы, в том числе экологические, санологические и т.д., но пока на предприятиях необходимо усилить контроль за охраной труда и техникой безопасности.
- 4. В зонах постоянного массового загрязнения среды обитания человека необходимо ликвидировать или заметно снизить техногенный прессинг на окружающую среду и население, но, пока этого сделать нельзя, следует ввести в зонах загрязнения социально-экономическую компенсацию в виде экологически чистых продуктов питания, витаминизации детского питания, предоставления бесплатных путевок на отдых в экологически безопасные регионы и др.

Основу формирования ведущих принципов политики защиты и улучшения среды человека в обществе составляют характеристики социальноэкономических, прежде всего производственных, отношений в нем и положение человека как высшей ценности этого общества. В контексте такого подхода в качестве основных принципов защиты и улучшения среды человека можно взять три: согласованность хозяйственного развития и экологических возможностей, применение достижений технического прогресса, не наносящих ущерба экологическому равновесию, и создание системы общественных потребностей, удовлетворение которых не ведет к деградации среды человека. Согласованность хозяйственного развития и экологических возможностей в самоуправляемом обществе осуществляется при согласовании целей производства и хозяйственного развития с экологическими закономерностями таким способом, который позволит свести до минимума негативное действие экономического развития на природную среду человека. Экономические критерии, которые побуждают к экономии общественного труда и средств, не абсолютизируются, а связываются с экологическими, чтобы в производстве не прийти к нарушению экологического равновесия в природной среде и к угрозе в рамках жизни человека.

Поэтому необходимо поставить общественное ограничение максимализации дохода как мотив хозяйствования, чтобы оно не привело к нарушению экологического равновесия. Экономические критерии, использующиеся для оценки экономического развития, дополняются экологическими, что делает возможным всестороннее видение общественного значения перемен и продуктов, которые создает производство.

Экологические задачи требуют развития таких производительных сил, которые в процессе производства не будут нерационально расходовать природные ресурсы. Развитие и применение таких производительных сил свело бы к

минимуму нарушения экологического равновесия. Целесообразное применение в производстве техники и технологий представляет существенный компонент гуманизации положения человека в обществе. В противном случае любое использование технологии как рычага общего прогресса становится бессмысленным. С целью защиты среды человека необходимо развить и систему общественных потребностей, удовлетворение которых не потребует такого производства, которое расточительно относится к невозобновляемым природным ресурсам. Разумные потребности должны привести к изменению традиционных направлений экономического развития. Основные принципы политики защиты и улучшения среды человека должны сделать возможным современное и оптимальное для общества действие, направленное на защиту среды. Эффекты от зашиты среды должны отражаться на улучшении условий жизни, что ведет к улучшению состояния здоровья населения. В этом контексте нужно рассмотреть и расходы, возникающие из-за деградации среды, но которые нельзя измерить только экономическими показателями. Защита и улучшение жизненной среды, имеющие в своей основе указанные принципы, должны стать компонентом развития всех общественных экономических, самоуправляемых, территориальных и городских планов и программ развития, и все эти планы и программы должны быть согласованы.

Из этого следует, что существует много субъектов реализации политики защиты и улучшения среды человека и что согласование планов и программы защиты среды представляет и согласованные действия этих субъектов.

- 1. Белов, П. Г. Безопасность жизнедеятельности //М: 2005, 2016 с.
- 2. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие [Текст] / под ред. О.Н Русака. СПБ.: ЛТА, 2007, 672 с.
- 3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N7 $\Phi 3$ «Об охране окружающей среды».
- 4. Экология и экономика: справочник,- Киев, 2000, 379 с. (посмотреть, как оформляются справочные издания)
- 5. Экология и проблемы больших городов. М. -2002, 267 с. (что именно: учебник, или электронный ресурс, или статья)
- 6. Постановление Правительства РФ N545 от 05.08.92 г. «Об утверждении Порядка разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов».

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ БУМАЖНОЙ ПРОДУКЦИИ

Казмухамбетова А.Р., Рахимова Н.Н., канд. техн. наук, доцент Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Впервые человек задумался о проблеме переработки используемых отходов в 18 веке. В конце 19 века появились первые сборщики утиля, старые обветшалые вещи собирались, реставрировались и перепродавались. После промышленной революции, в Англии появились первые свалки с практикой сжигания бытовых отходов. Одним из наиболее применяемым отходным материалом являлись кости, из которых делали бумагу, пуговицы, клей. В пищевой промышленности кости использовались для производства желатина.

В связи с увеличением производственных мощностей, ростом населения, планета столкнулась с проблемой загрязнения. Современные отходы стали относительно новым феноменом — они накапливаются в результате промышленного производства, производства товаров для массового потребителя и, собственно, от потребления этой продукции.

Современное промышленное производство не может обходиться без бесполезно накапливаемых отходов [2]. Новые технологии в отдельных отраслях производства приводят к еще большим образованиям ненужного сырья и переработанных материалов.

Актуальны для рециклинга следующие отработанные изделия: бумажная и картонная продукция, металлы, стекло, резина, древесина, строительный мусор и многое другое. Все перечисленные варианты считаются выгодным продуктом для рециклинга, благодаря которым можно получить большое число новой продукции.

Макулатура составляет 40% всех твердых отходов и обычно представляет собой отслужившую печатную продукцию, состоящую из бумаги, картона и краски. Несмотря на то, что бумага разлагается 2-3 года, она не наносит природе никакого вреда. Однако краски и защитные покрытия могут выделять ядовитые для человека вещества в процессе разложения.

Макулатура имеет большой потенциал вторичного использования. Она используется для производства бумаги различного назначения, упаковочных и строительных материалов. 1 тонна макулатуры заменяет около 4 м³ древесины, поэтому сбор и рациональная утилизация бумажных отходов поможет существенно сократить вырубку лесов. Старую бумагу вымачивают, чистят и измельчают для получения волокон целлюлозы

Для изготовления 1 тонны бумаги требуется до 25 деревьев, причем срубить их можно только после достижения ими возраста 10 лет. Стоит заметить, что посадка деревьев происходит в меньших масштабах, чем вырубка. Заменить вырубленный лес молодые деревья смогут только через определенное количе-

ство времени. По этой причине переработка макулатуры очень важна. 60 кг бумажных отходов сохранят жизнь одного дерева.

В Оренбургском филиале АО «Уфанет» на каждом этаже установлен короб для сбора макулатуры.



Рисунок 1 – Короб для сбора макулатуры

Огромное количество бумаги, которое каждый день выбрасывается из офисов, магазинов, домов может быть использовано с пользой для экологии. В результате развития переработки вторичного сырья и грамотном его использовании мы можем спасти огромное количество деревьев [1]. Для статистики: переработав всего 1 тонну макулатуры, мы защищаем около 10 деревьев, а также экономим более 20 тысяч литров воды, тысячи киловатт электричества, защищаем окружающую среду от выброса 1700 кг углекислого газа.

Проводится переработка в несколько этапов.

1 этап роспуск макулатуры на отдельные волокна производства во влажной среде в специальном оборудовании, называемом гидроразбивателями. Определенные гидромеханические усилия позволяют полностью измельчить макулатуру на отдельные кусочки, а затем и на волокна.

2 этап макулатурная масса, которая после роспуска превращается в суспензию, пропускается через сито в гидроразбивателе. После этого все грубые включения в макулатурную массу, тяжелые примеси из нее удаляются. В то же время легкие примеси могут вытягиваться в виде жгута.

3 этап дороспуск макулатурной массы и ее тонкая очистка. Очищенная макулатурная масса может содержать в своем составе растительные волокна, а

не только кусочки макулатуры. Именно поэтому она направляется на последующий дороспуск, где будет проведена еще более тонкая ее очистка.

Сбор и последующая переработка макулатуры дает возможность открывать все новые и новые возможности использования ненужной бумаги и бумажного сырья, экономии множества ресурсов и денежных средств. В связи с этим Оренбургский филиал АО «Уфанет» ежемесячно ликвидирует в ручную и с помощью шредера документы, с истекшим сроком хранения.



Рисунок 2 – Короба с измельченной бумагой

В мире существует огромное количество продукции, производимой именно из собранной макулатуры. Наиболее популярные их виды: эковата на сегодняшний день в производстве и строительстве еще не так часто используется эковата, поскольку современный выпуск этого продукта слишком невелик. Тем не менее, в будущем именно этот материал будет востребован на строительном рынке, в мире теплоизоляционных материалов.

Плиты из бумажного волокна. Такие плиты достаточно часто применяются во время проведения строительных и ремонтных работ по внутренней отделке комнат [3]. Представляют собой плиты тщательно просушенную, спрессованную макулатурную массу.

Кровельные материалы, произведенные на основе макулатуры, являются экологически чистым и недорогим материалов. Данное направление на строительном рынке только набирает обороты, однако имеет серьезные перспективы для своего развития в будущем.

Упаковочные материалы - наиболее популярная продукция, получаемая в процессе переработки макулатуры. Именно упаковочные примеры считаются

наиболее наглядным примером экономии достаточно ценного и важного с точки зрения охраны окружающей среды сырья.

Создание безотходного производства и освоение технологий представляет собой длительный и пошаговый процесс, требующий решения ряда взаимосвязанных задач. Приятно осознавать то, что ряд компаний осознают важность использования вторичной переработки. Остается надеяться, что скором будущем, многие компании поддержат и примут этот факт.

- 1. Ефремов И.В., Рахимова Н.Н. Техногенные системы и экологический риск: учеб. пособие/ И.В. Ефремов.- Оренбург, 2016.- 56 с.
- 2. Есенаманова М.С. Техногенные системы и экологический риск/ М.С. Есенаманова; ФГБОУ ВО Калмыцкий гос.унив.- Элиста. 2018. -28 с.
- 3. Рахимова Н.Н., Шеметова В.Б. Экологическая характеристика промышленных отходов/ Н.Н. Рахимова. Оренбург, 2017. 132 с.

ФАКТОРЫ ПОВЕДЕНИЯ СВОЙСТВ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД ПРИ БУ-РЕНИИ СКВАЖИН

Клавдиев А.А., Черных Н.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Глина — мелкозернистая осадочная горная порода, составляющая 50-60% общего объёма осадочных пород. Ее «родителями» считаются известные в геологии породообразующие минералы — каолиниты, шпаты, некоторые разновидности слюды, известняка и мрамора.

Бурение скважин в неустойчивых глинистых породах из-за специфических их свойств происходит с осложнениями, которые приводят к значительным материальным и временным затратам [1].

В связи с этим ведущие отечественные и зарубежные нефтегазодобывающие компании постоянно ведут научно-исследовательские работы по стабилизации глинистых пород с последующим использованием полученных результатов в промысловых условиях для повышения устойчивости ствола скважины.

Основной причиной неустойчивости глинистых пород ряд исследователей считают осложнения, связанные с нарушениями устойчивости стенок скважин под воздействием воды. В результате абсорбции воды глиной происходят ее увлажнение, набухание, размягчение и размокание.

Набухание(см. рис. 1) глинистых пород сопровождается увеличением влажности, объема и возникновением давления набухания, что приводит к сужению ствола скважины (см. рис. 2) и вывалам (и/или обвалам) пород [2].

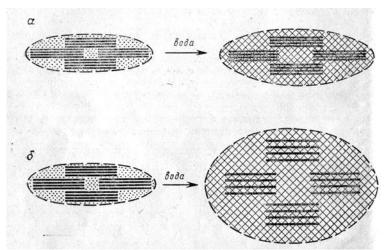


Рисунок 1 — Схематичное изображение набухания глинистых минералов с неподвижной (а) и раздвижной (б) кристаллической решетками

Сужение ствола приводит к серьезным осложнениям: затяжкам и обрывам бурового снаряда, повышенному расходу энергии на процесс бурения, до-

полнительным затратам труда и денежных средств на перебуривание скважин и приготовление специальных буровых растворов.

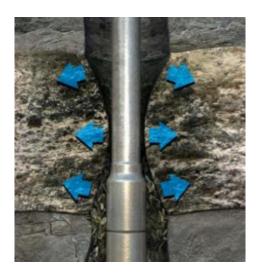


Рисунок 2 – Сужение ствола скважины при набухании глинистых пород

Набуханию подвержены, как известно, весьма гидрофильные глины монтморилонитового состава. При наличии в глине электролитов набухаемость глин понижается. Так, например, морские глинистые осадки почти не набухают.

Размягчение глины происходит в результате гидратации глинистых частиц, когда расстояние между ними возрастает, а прочность межмолекулярных связей понижается. Исследования показывают, что прочность уплотненной глины понижается обратно пропорционально ее влажности, а неуплотненной обратно пропорционально влажности в третьей степени [2].

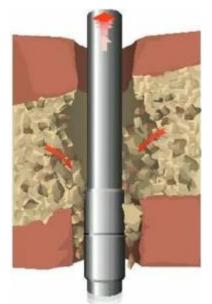


Рисунок 3 – Обвал пород при бурении скважины

Размягчение породы приводит к потере устойчивости стенок скважин, их размыванию и обвалам (см. рис. 3).

Под *размоканием* понимают предельную степень набухания, когда порода при увлажнении полностью распадается на составные элементы.

Слабосвязанные породы со слабогидрофильными частицами (например, лессы) размокают в воде очень быстро, гидрофильные глины — медленно, превращаясь в бесформенную массу, чаще всего в густую суспензию.

Размокание глины при бурении вызывает ряд осложнений, таких, как снижение прочности пород, кавернообразование и ухудшение качества промывочной жидкости.

В настоящее время проблемы набухания и осыпания глин не решены полностью, поскольку факторы, способствующие возникновению данных проблем, обширны. Однако на основании полученных результатов исследований можно констатировать, что набухание и осыпание глин максимально предотвращается при сочетании ввода в буровые промывочные жидкости органических и неорганических ингибиторов глин [3].

Ингибирующая способность — это способность буровой промывочной жидкости предупреждать или замедлять деформационные процессы в околоствольном пространстве скважины (кавернообразование¹, сужение ствола и т.п.), представленном легко гидратирующимися, набухающими и размокающими глинистыми горными породами [4].



Рисунок 4 – Каверны

Различают две основные группы ингибиторов глин и глинистых сланцев:

1. Неорганические ингибиторы, эта группа в основном представлена хлористыми солями калия, натрия, магния и кальция;

-

 $^{^{1}}$ Каверны -1) это своеобразные пустоты в породах, которые могут образоваться в скважине; 2) участок ствола скважины, имеющий диаметр, превышающий номинальный диаметр стола скважины на определенном интервале [5].

2. Органические ингибиторы, к которым относятся модифицированные битумы, композиции гликолей, природных амидов, производные жирные кислоты, органические мыла и т.д.

Данный подход к решению проблемы предотвращения набухания глин, основанный на сочетанном применении органических и неорганических ингибиторов глин, уже успешно применяется на месторождениях нефти и газа.

Таким образом, причины потерь устойчивости стенок скважин носят разнообразный характер, но все они приводят к отклонению от номинального размера сечения ствола скважины. Если образование каверн обусловлено осыпями или обвалами горных пород, то уменьшение диаметра скважины является следствием выпучивания горных пород, с последующим скалыванием и осыпанием, особенно проявляющимся в трещиноватых породах при бурении с применением не ингибированных или недостаточно ингибированных (либо при применении неэффективных ингибиторов глин) буровых промывочных жидкостей на основе водной дисперсионной среды.

- 1. Норман Дж. Хайн. Геология, разведка, бурение и добыча нефти. М.: Из-во «Олимп–Бизнес», 2021
- 2. А.А. Хуббатов, А.М. Гайдаров. К вопросу об устойчивости глинистых пород. Территория НЕФТЕГАЗ, №5, 2014
- 3. Васильченко С.В. Современные методы исследования проблемы неустойчивости глинистых пород при строительстве скважин. М.:ИРЦГазпром, 1998
- 4. Баранов В.С. Глинистые растворы для бурения скважин в осложненных условиях. М.: Гостоптехиздат, 1955
- 5. Геологический словарь, [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://vsegei.ru/ru/public/sprav/geodictionary/

ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩАЯ ГРУППА ОРГАНИЗМОВ КЕМБРИЙСКОГО ПЕРИОДА

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

Не меньше 3,5 млрд. лет прошло со времени образования горных пород, содержащих остатки самых первых живых существ. Очень сложно изучать эти "окаменелости". Клетки первых существ относились к группе примитивнейших безъядерных одноклеточных - прокариот. Разнообразие, которых было очень велико. Однако, оказавшись на Земле 3 млрд. лет назад, мы внешне не увидели бы никакой жизни - лишь скользкие пленки на прибрежных камнях. Эти пленки образовывали сообщества, колонии микроскопических фотосинтезаторов, которые даже нельзя было назвать растениями: до растений им было далеко. В этих сообществах, видимо, преобладали и сейчас живущие на Земле так называемые сине-зеленые водоросли. Сейчас роль их весьма невелика, тогда же Землю населяли только они и их ближайшие родственники. На липкие тонкие бактериальные пленки, осаждались из воды муть и известь и вновь обрастал бактериальной пленкой. Так за сотни миллионов лет вырастали мощные толщи пород.

Но, кроме прикрепленных животных, в мелких солоноватых морях протерозоя обитали и плавающие формы. Ученые предполагают, что именно среди плавающих появились первые настоящие одноклеточные, которые уже имели ядро, эукариоты. Помните, при фотосинтезе выделяется кислород? Может этот "побочный продукт" и был причиной смены древней прокариотной жизни эукариотной? На современные сине-зеленые водоросли кислород действует угнетающе, а для всех эукариот, к которым относимся и мы с вами, кислород - основа жизни. Невероятно сложно выяснить, кто из них кто, кто принадлежит к прошлому миру, прокариотному, а кто - к новому, эукариотному. Лишь к концу протерозоя в отложениях появляются отпечатки довольно крупных, явно многоклеточных существ. Впервые такие отпечатки были найдены пятьдесят лет назад.

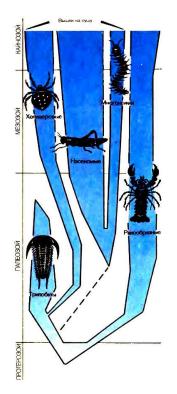


Рисунок-1 Филогения Членистоногих

После таяния огромных, покрывавших значительную часть суши многокилометровых толщ льда поднялся уровень Мирового океана. Потеплело, и в мелких, теплых морях, заливших континенты, возникли хорошие условия для развития первых многоклеточных - плавающих, медузообразных, прикрепленных, и вообще ни на кого не похожих.

Глубины океана и зона бушующего прибоя, реки, озера, горячие и холодные источники, леса, поля, горы- вот неполный перечень областей обитания удивительнейших существ - членистоногих, или артропод. Число известных видов превышает уже 2 млн., и новые находки, как ископаемых, так и современных, отнюдь не заставляют себя ждать.

Первые находки членистоногих известны из вендских пород, становясь все многочисленнее и разнообразнее. Сейчас они переживают один из своих расцветов. Сегодня речь у нас пойдет об обитателях воды. Это морские членистоногие — трилобиты, ракообразные. Тело их покрыто прочной оболочкой-кутикулой из хитина. Она гибкая и прозрачная, но может пропитываться различными веществами и тогда становится еще прочнее, что способствует

образованию панциря. Одно плохо - панцирь мешает постоянному росту, но спасает линька: сбрасывается панцирь, и тело быстро подрастает, пока не затвердеет новый панцирь. Самые активные, многочисленные и подвижные беспозвоночные - членистоногие. Их прочные панцири минерализованы и прекрасно сохраняются в ископаемом состоянии. хрупкими. Самый популярный и широко известный вид членистоногих — это трилобиты [1].

Трилобиты существовали на протяжении около 280 миллионов лет, и относятся они к палеозойской фауне (от 540 до 250 млн. лет до н.э). Зачастую палеозойскую эру называют «эрой трилобитов», т.к. те своим количеством превосходили все остальные группы тогда обитавших животных. Это морские обитатели, которые относятся к типу членистоногих: современные наиболее близкие трилобитам родственники — это мокрицы и мечехвосты. Трилобиты свободно плавали в придонных водах, а также ползали по дну и зарывались в него. Известно более 4 тыс. родов, но наиболее Asaphus и Illaenus. Трилобиты — морские членистоногие, которые появились на Земле в раннем кембрийском периоде, около 521 млн. лет назад.

Палеонтологические находки показывают, что у трилобитов были сложные составные глаза. Глаза могли быть прикрыты крышечками или могли быть расположены на выростах. Были сложные и составом из разного числа линз. Так же на головном щите находятся щетинки, мог видеть на 360 градусов. Они помогали хищным трилобитам охотиться на древних обитателей морского дна.

Трилобиты – вымерший класс морских членистоногих, имевший большое значение для фауны палеозойских образований. Их тело имеет довольно удли-

нённую форму. Большая часть ископаемых находок трилобитов приходится на спинные панцири, которые животные сбрасывали во время линьки. Панцирь спинной стороны, служащий для описания и подразделения трилобитов, состоит из трех отделов:

головной щит (цефалон) с двумя большею частью хорошо развитыми глазами;

туловище (торакс), состоящее из различного числа подвижно соединённых между собою сегментов;

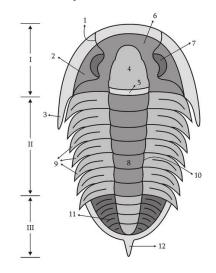


Рисунок-2 Внутреннее строение Трилобита

хвостовой щит (пигидий), отличающийся от туловища тем, что составляющие его сегменты соединены между собою неподвижно.

Кроме того, двумя продольными, почти параллельными спинными бороздками скорлупа подразделяется на три лопасти: среднюю и две боковых. От этого подразделения и происходит название трилобитов (трехлопастных). Многие трилобиты обладали способностью свертывать свое тело таким образом, что все нужные органы нижней поверхности облекались твердой скорлупой. Развитие начиналось с личинки, затем несколько превращений и конечная стадия. Трилобиты в начале пермского периода полностью вымирают[2].

Трилобиты подразделялись на два подкласса: миомера и полимера

Миомеры— это мелкие животные размера до 20 мм. В их туловищном отделе выделяются 2-3 сегмента. Головной и хвостовой щиты сходны по размеру и по форме. Распространение: кембрий, ордовик. Характерными представителями являются агностиды. Время жизни: поздний кембрий.

Полимеры – размеры в среднем 5-10 см. Панцирь состоит из головного, туловищного и хвостового частей. Распространение: от кембрия до перьми. Подкласс делится на 7 отрядов.

Пищей являлись мелкие животные, растения, органический детрит и т.д. Палеозойские трилобиты, часто связаны с глиниста-витаминозными известняками, а также скопление раковин отмечается в аргиллитах ,алевролитах чередующихся с прослоями каменного угля. Самые обычные из трилобитов — азафусы, их много в серых ордовикских известняках.

Панцири встречаются только в морских терригенно - карбонатных породах (известняки, мергели, сланцы и т.д.). Большинство трилобитов обитало на мелководье. Это были ползающие или плавающие бентосные животные.

Личинки находили в составе планктона древних морей. Окаменелости встречаются либо в виде частей панциря, либо в виде тела, либо в виде ядер (слепков).

Данная статья написана по тематике геологического значения трилобита: обилие разнообразия, быстрая изменчивость — сделала их руководящими иско-

паемыми для нижнего палеозоя. Особенно многочисленные и разнообразны трилобиты кембрийских отложений. При обилии панцирей трилобиты могут иметь породообразующую роль. Начиная с силура количество трилобитов резко сокращается: кембрий, ордовик, силур.

В связи с тем, что они много где распространены и с быстрой изменчивости во времени по этому они широко используются для определения возраста отложений. Так же их малые размеры делают их весьма ценными для изучения керно-буровых скважин[3].

- 1. Ивахненко М.Ф., Корабельников В.А.И 23 Живое прошлое Земли: Кн. Для учащихся.- М.: Просвещение, 1987.- 255 с.: ил.
- 2. Леонтьева Т.В Л47 Основы палеонтологии и общая стратиграфия: учебное пособие, Оренбург: ОГУ, 2013. -172с.
- 3. Леонтьева, Т. В. Трилобиты ископаемые членистоногие [Электронный ресурс] / Т. В. Леонтьева, И. В. Куделина, М. В. Фатюнина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февр. 2012 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т"; редкол.: Т. П. Петухова, А. Д. Проскурин. Электрон. дан. Оренбург : Университет, 2012. . С. 793-797.

ЗОЛОТОРУДНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ ОРЕНБУРГСКОГО УРАЛА

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

Благородные металлы относятся к стратегическим высоколиквидным видам полезных ископаемых. Они находят применение в базовых отраслях промышленности, а также служат источником валютных поступлений [1, 2]. В связи с все возрастающим потреблением благородных металлов требуется увеличение объемов их производства. Это возможно путем пересмотра и изменения структуры сырьевой базы золота, серебра и платиновых металлов.

К настоящему времени Оренбургская область обладает запасами и прогнозными ресурсами золота и серебра. Убогие содержания металлов платиновой группы (МПГ) известны в связи с проявлениями сульфидных медноникелевых руд в дунитах платиноносной дунит-пироксенитовой формации Восточно-Хабарнинского массива и никель-кобальт-медных руд колчеданных месторождений Ишкининского типа [2, 3,]. Что касается серебра, то практически все его запасы и около 70% запасов золота связаны с медно-колчеданными и колчеданно-полиметаллическими месторождениями области, и в меньшей мере с месторождениями и проявлениями медистых песчаников, медно-порфировых и редкометальных руд [4]. В то же время большинство собственно золоторудных месторождений и проявлений содержат серебро в небольшом количестве. Эти данные не исключают возможного выделения в пределах области богатых месторождений золота золото-серебряной или полиметаллической формаций в связи с проявлениями верхнедевонскогонижнекаменноугольного вулканизма. Признаки проявлений данных формационных типов имеются в пределах Восточно-Магнитогорской вулканогенной палеодуги (Балашовская зона) и в ее сочленении со структурами Восточно-Уральского поднятия [5]. Таким образом, на данный момент в качестве потенциальных источников благороднометальной минерализации можно рассматривать только собственно золоторудные объекты с учетом имеющихся данных по содержанию в них попутных компонентов: серебра и МПГ.

Вопросами классификации, в том числе и формационной, золоторудных месторождений уделялось значительное внимание ведущих специалистов [6, 7]. Для качественного проведения металлогенических исследований территорий и прогнозирования специалистами Института геологии и геохимии УрО РАН разработана классификация золоторудно-метасоматических формаций Урала содержащая конкретные, узко локализованные сведения об их геологической позиции [8, 9]. Данная классификация с некоторыми обобщениями и изменениями, учитывающими особенности геологического строения Оренбургского Урала и проявленной золоторудной минерализации, использована в данной ра-

боте. При этом золотое оруденение охарактеризованное на базе материалов детального изучения объектов (Светлинское, Гагарское, Воронцовское, Астафьевское), носит названия эталонов. К ним добавлено Кировское (Оренбургская обл.) месторождение [10].

Ниже приведена краткая характеристика золоторудно-метасоматических формаций Южного Урала.

Золото-серпентинитовая формация локализуется в массивах альпинотипных гипербазитов, распространена незначительно, изучена слабо. В ее составе известно три формационных типа золотого оруденения резко различных по составу метасоматитов. Выявленные и прогнозируемые объекты, как правило, небольшие, редко достигают промышленных месторождений. Среди них выделяются следующие типы оруденения: золото-хлограпитовый, золото-антигоритовый, золото-талькитовый.

Для золото-хлограпитового типа, который обычно контролируется глубинными разломами с рудными залежами типа жил состоящих из граната, пироксена, хлорита (хлограпита). Их продуктивность определяется присутствием самородного золота, самородной меди, карбоната, иногда ковеллина и халькозина. Характерно низкопробное медистое золото. На Урале отрабатывался один объект данного типа - Золотая Гора. В пределах Оренбургской области не исключено выявление подобных объектов в пределах Киембаевского, Аккаргинского, Подольского и др. массивов.

Выделение золото-антигоритового типа минерализации основано на двух важных фактах. Первый - известны золоторудные объекты (Кировское -I месторождение и др.), локализующиеся в рассланцованных антигоритовых серпентинитах, второй - концентрация золота в процессе антигоритизации ультрабазитов вблизи контактов с небольшими телами гранитоидов. Самородное золото Кировского-I месторождения отличается высокой пробой (>900).

Золото-талькитовый тип развит достаточно широко среди альпинотипных гипербазитов области. Рудные тела обычно мощностью 1-2 м, протяженностью первые десятки метров. Руды представлены зонами сульфидной вкрапленности (пирит, халькопирит, галенит, самородная медь). Золото обычно представлено мелкой вкрапленностью и пленками, покрывающими поверхность тальковых чешуек. Содержание золота достигает десятков граммов на 1 тонну. Причем, самородное золото с сульфидами не связано. Последние слабозолотоносны. Типичными объектами являются рудопроявления Фзули (№18), Шишка (№5).

В целом практическая значимость объектов золото-серпентиновой формации в пределах площади небольшая.

Золото-полиметаллическая березит-лиственитовая формация развита достаточно широко. Объекты данной формации часто сосредоточены в вулканогенных блоках и тесно связаны с кислыми телами андезит-дацитового ряда. Околорудные метасоматиты относятся к березит-лиственитовой формации с присутствием парагонита, реже метасоматитов кварц-серицитового состава с внешней хлорит-кальцитовойзоной. К данной формации отнесены золоторуд-

ные объекты восточного борза Айдырлинской вулканогенной структуры (Винокуровское и др.) со значительной ролью полиметаллического оруденения.

Золото-порфировая формация включает золотосодержащие объекты медно-порфирового типа с повышенной золотоносностью, где золото может быть отнесено к главным компонентам руд. К этой формации отнесены объекты и аномалии, где пространственно сближены, местами совмещены комплексы элементов-индикаторов медно-порфировой (Cu,Ag,Mo) и золоторудной (Au, Ag, Pb, As,W) формаций. На Урале известно недавно разведанное крупное Березняковское золото-порфировое месторождение, которое тесно связано с небольшим массивом диоритовых порфиритов с характерным присутствием в рудах парагонита, пирита, теллуридов, тенактита, энаргита, станноидита и др.

Золото-кварцевая формация имеет наибольшее распространение в регионе. По ряду морфологических и минералогических особенностей подразделяется на несколько формационных типов: кварц-вольфрамитовый (шеелитовый), кварц-березитовый, сульфидно-кварцевый.

Последние типы преобладают. Различия этих типов проводится весьма условно, по степени проявления их диагностических признаков. Для сульфидно-кварцевой характерна значительная роль сульфидов, тесная связь золота с сульфидами, наличие теллуридов и сульфосолей и др.

Нетрадиционные типы - к ним отнесены проявления и ожидаемые месторождения золота обычно образующие крупные субстратиформные залежи прожилково-вкрапленных руд в углеродисто-карбонатно-сланцевых комплексах. Золото в рудах преимущественно высокопробное, самородное, тонкодисперсное. По структурно-геологическим признакам на основе изучения эталонных объектов выделяются следующие типы месторождений: Светлинский, Воронцовский, Астафьевский, Кировский.

Ряд исследователей уральских месторождений нетрадиционного типа относит их к метаморфогенно-гидротермальным [8,]. Геологическая позиция этих месторождений - расположение в зоне сопряжения (шовной зоне) фемических (Магнитогорский прогиб) и салических(гранитизированные структуры Восточно-Уральскою поднятия) блоков земной коры, где со среднего девона и до перми включительно неоднократно проявлялась тектоно-магматическая активизация. Данный геолого-генетический тип месторождений золота можно охарактеризовать как месторождения золото-сульфидно-кварцевыесубстратиформные в углеродистых карбонатно-сланцевых комплексах.

По приведенным данным видно, что месторождения золото-кварцевой формации имеют наибольшее распространение в регионе, интерес представляют сульфидно-кварцевые субстратиформные месторождения в углеродистых карбонатно-сланцевых комплексах.

Проведенный анализ позволяет установить основные закономерности размещения золоторудной минерализации различных формационных морфологических типов и использовать эти закономерности при проведении поисковых работ.

- 1. Алексеев Я.В. Количественные аспекты развития МСБ золота РФ / Я.В. Алексеев, О.М. Конкина, Т.А. Пивоварова // Сборник тезисов докладов IX Межд. научно-практ. конфер. «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов». М.: ЦНИГРИ. 2019. С. 64.
- 2. Савельев Д.Е. Хромититы Аккаргинского массива (Южный Урал) / Д.Е. Савельев, И.И. Мусабиров // Вестник Пермского университета. Геоло-гия. 2018. т.17(1). С.61-74.
- 3. Мелекесцева И.Ю. Руды Ишкининского кобальт-медноколчеданного месторождения (Южный Урал) / И.Ю. Мелекесцева, В.В. Зайков // Миасс. 2003. 122 с.
- 4. Потапова, Е. И. Сравнительный анализ колчеданосных вулканогенных формаций Блакской зоны и Восточно-Уральского поднятия / Е.И. Потапова, И.В. Куделина // Международный научно-исследовательский журнал,2021. № 8 (110), ч. 1, август. С. 172-175.
- 5. 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 Межд. науч.-практ. конф., 20 нояб. 2018 г., Оренбург: ОГУ, 2018. С. 216-219.
- 6. 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.
- 7. Шаповалов В.С. О промышленных типах собственных золоторудных месторождений РФ / В.С. Шаповалов // Сборник тезисов докладов IX Межд. научно-практ. конф. «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов». М.: ЦНИГРИ. 2019. С. 156–157.
- 8. 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.
- 9. Сазонов В. Н. Основные золотопродуктивные и сопутствующие метасоматические формации Урала / В.Н. Сазонов, В.А. Коротеев //— Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2009. — 161 с.
- 10. Казаков С. В. Отчет по объекту «Поисковые работы на рудное золото в пределах Айдырлинско-Синешиханского рудного района (Оренбургская область) в 2006-2009гг / С.В. Казаков и др. // Оренбургский филиал ФБУ "ТФГИ по Приволжскому федеральному округу". Оренбург. 2009г. Инв. № 9909. 567 с.

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОРЕНБУРГСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ И ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ

Гаев А.Я., д-р геол.- минерал. наук, профессор, Куделина И.В., канд. геол.- минерал. наук Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Для исследуемой территории Оренбургской городской агломерации в границах от пос. Нежинка на востоке до пос. Краснохолм на западе большое значение приобретают гидрогеологические научно-методические разработки с выявлением закономерностей формирования состава подземных вод под влиянием вмещающих пород и источников загрязнения. Сложилась сложная гидрогеологическая обстановка в связи с ростом неравномерности речного стока и его влияния на режим подземных вод. Поэтому исследование вопросов формирования подземных вод в связи с режимом речного стока на территории Оренбургской городской агломерации с применением методов моделирования представляется весьма актуальным.

Цель настоящей работы заключается в анализе гидрогеологической ситуации территории в связи с техногенной трансформацией подземных вод на основе материалов, собранных в полевых условиях и в фондах многочисленных организаций в период с 2005 по 2018 гг. Методический подход, включает зонирование и картографирование территории, режимные наблюдения за качеством природных вод, источниками загрязнения, применение наземных и дистанционных методов исследования.

Основные ресурсы подземных вод исследуемой территории сосредоточены в современных и древних аллювиальных отложениях и, в меньшей степени, в песчаниках и алевролитах татарского и триасового водоносных горизонтов. Воды аллювиальных водозаборов, как и взаимосвязанные, с ними речные воды, по типу, пользуясь классификацией Н.С. Курнакова и М.Г. Валяшко, являются сульфатно-натриевыми. Они имеют основное водохозяйственное значение. При нарушенном режиме происходит подток вод из татарских отложений пермской системы и они меняют свой тип на содовый, а под влиянием ареалов загрязнения приобретают повышенную минерализацию, жесткость и хлоридномагниевый подтип.

Поскольку количество осадков в 2-3 раза меньше величины испаряемости [1, 3], и растет неравномерность водного стока, то учащаются наводнения, затопление и подтопление обширных площадей, возрастает острота проблем водохозяйственных. Это обусловлено так же уменьшением лесистости в поймах рек. С послевоенного периода здесь начали пахать земли, усилив интенсивность эрозии и заиления русел рек [1, 2].

Для реализации современных технологий большое значение приобретают особенности геологического строения территории с обрамлением долин Урала

и Сакмары терригенными породами верхней перми. Они содержат пресные воды содового типа, которые при нарушенном режиме вытесняют из аллювиального водоносного горизонта воды сульфатно-натриевые. Так воды содового типа, развиты на участке от пос. Кушкуль до Степного района в аллювии поймы и надпойменных террас и в пермских отложениях на склоне долины, где нет соляных куполов.

Они формируются в континентальных отложениях верхней перми и связаны гидравлически с водами аллювиального водоносного горизонта, формируясь при выветривании полевых шпатов щелочных с участием углекислого газа. При инфильтрации атмосферных осадков, они метаморфизуются. В растворе накапливается сода, а в осадок выпадают карбонаты кальция.

Одновременно к водозаборам и поймам рек от техногенных объектов стекают загрязняющие вещества. В межень, когда уровень воды и в реке и в скважинах значительно снижается, то роль потоков и ареалов от источников загрязнения и вод, минерализованных, поступающих из переуглубленных частей речной долины, в питании водозаборов возрастает (рисунок1).

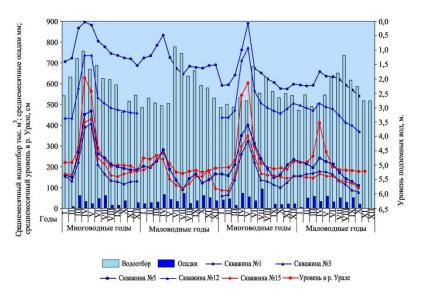


Рисунок 1 - Графики, характеризующие взаимосвязь между аллювиальными и речными водами в многоводные и маловодные годы в условиях нарушенного режима по [3, 4]

От 80 до 96% годового стока Урала, как типичной степной реки приходится на весеннее половодье, что отражается в изменении его уровня, резко снижающегося в межень (таблица1)[3].

В среднем расход Урала в многолетнем плане в Оренбурге составляет $104~\mathrm{m}^3/\mathrm{c}$.

Четко отмечается существование прямой связи между уровнем подземных вод в пределах аллювиальных водозаборов и уровнем вод в реке. По положению уровня аллювиальных и речных вод ежегодно выделяются осеннезимние минимумы и весенние максимумы [3, 4].

Таблица 1 - Высота весеннего паводка на Урале в районе г. Оренбурга

	B						
		Высота половодья, см					
	Площадь	По сравнению с предвесен-			По сравне-нию с		
Река-пункт	водосбо-	ним уровнем воды			ми-нимальным		
	ра, км ²	Макси-	Сред-	Мини-	летним уровнем		
		мальная	RRH	мальная	воды		
		(год)		(год)			
Река Урал,	73900	842		66			
выше города, у		(1957)	460	(1937)	455		
с. Донское,							
Урал,	82300	858	450	66	426		
г. Оренбург		(1942)		(1937)			
Урал, с. Илек	119000	769	510	238	547		
ниже города		(1946)		(1955)			

Максимумы характерны для апреля, но в годы многоводные они смещаются на май и даже июнь (1980, 1988 и 1990 и др.). Меженное положение уровня длится до 5 месяцев, начинаясь в июне-июле, и продолжается до октябряноября. С зимы происходит некоторый подъем уровня, который сменяется большим подъемом весной. Абсолютный минимум уровня в водозаборах характерен для летне-осенней межени. Амплитуда колебания уровня вод постепенно снижается в сторону от реки.

Благодаря высоким фильтрационным свойствам аллювий гидравлически взаимосвязан с водами речными. При подъеме уровня воды в реке кольматация русловой фации снижается [5, 6].

Восполнение запасов вод водозаборов осуществляется путем разработки и реализации комплекса мероприятий, как гидрогеологических, так и инженерно-технических. Они обеспечивают нужное по объему и качеству вод питание водоносных горизонтов за счет искусственно созданных резервуаров [7, 8].

В исследуемом случае восполнять эксплуатационные запасы подземных вод наиболее целесообразно на уже действующих водозаборах. Предлагается уровень воды в р. Урал поднять каскадом небольших капитальных плотин на 2-3 м каждой. Это позволит предотвратить затопление высокой поймы и инфраструктуры, построенной вблизи от реки. Протяженность агломерации вдоль реки превышает 120 км со множеством инфильтрационных водозаборов по берегам. Каскад может содержать до 7 плотин и более. Вводить их в эксплуатацию следует с применением опытно-промышленной стадии и нескольких очередей доведения до постоянной эксплуатации[9, 10].

В ненарушенных условиях до строительства Сакмарских водозаборов аллювиальные воды были хорошего питьевого качества. Их минерализация составляла порядка 0,7 г/л. По химическому составу они относились к сульфатнонатриевым или к содовым. Техногенез оказывает существенное влияние на трансформацию их химического состава и на их качество. По составу они ана-

логичны речным водам, которые даже в летнюю межень имеют состав: HCO_{55}^3 – SO_{20}^4 – Cl_{15} – Ca_{44} – Na_{24} – Mg_{23} и минерализацию, в среднем, 0,5-0,7 г/л, жесткость 5,0÷5,6 мг-экв/л, а коэффициенты rNa/Cl и rSO₄/Cl – соответственно 1,6÷1,8 и 1,3.

Таким образом, в результате техногенной трансформации воды инфильтрационных водозаборов в долинах рек Урал и Сакмара на современном этапе характеризуются накоплением в их составе хлоридов и, несколько меньше сульфатов. Но и сегодня четвертичный аллювиальный водоносный горизонт аккумулирует до 50 % естественных ресурсов подземных вод исследуемой территории и пока почти полностью обеспечивает ее хозяйственно-питьевое водоснабжение. Для предотвращения угрозы загрязнения и осолонения основного источника водоснабжения населения территории необходимо разработать и внедрить современные технологии по восполнению запасов эксплуатационных вод и создать систему гидрогеологического мониторинга с ревизией состояния всех глубоких скважин.

Выводы

- 1. Состав подземных вод определяется естественными и техногенными факторами. К естественным относятся структурно-геологические и физико-географические факторы. Режимными наблюдениями установлена закономерная взаимосвязь поверхностного и подземного стока.
- 2. Установлена высокая техногенная нагрузка на аллювиальный водоносный горизонт, за счет которого на данной территории эксплуатируются 12 централизованных, более 40 ведомственных водозаборов и более 80 тыс. одиночных скважин и колодцев.
- 3. В санитарно-защитных зонах водозаборов находятся многие источники загрязнения. В Оренбургской агломерации действуют более 200 промышленных предприятий, в том числе предприятия нефтегазового комплекса. В засуху резко снижается уровень воды в скважинах, и до 80 % проб не отвечают санитарным нормам из-за повышенной минерализации вод и концентраций загрязняющих веществ. Учитывая тесную взаимосвязь аллювиального водоносного горизонта с речными водами, возможно за счет восполнения запасов минимизировать трансформацию их состава.

- 1. Куделина, И.В. Гидрогеоэкологические условия Оренбургской урбанизированной территории [Текст] / И.В. Куделина // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. № 7. С. 139-147.
- 2. Куделина, И.В. О водохозяйственных проблемах и необходимости разработки программы природопользования для Оренбургской городской агломерации. [Текст] / И.В. Куделина //Известия вузов. Бишкек, 2018 №1. С.87-90.
- 3. Куделина, И.В. Методика гидрогеологических исследований территории Оренбургской городской агломерации. [Текст] / И.В. Куделина //Известия вузов. Бишкек, 2018 №1. С.82-86.

- 4. Куделина, И.В. О возможности стабилизировать режим работы водозаборов Оренбургской городской агломерации. [Текст] / И.В. Куделина // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. Бишкек, 2018 № 2. — С.68-72.
- 5. Гаев, А. Я. Проблемы гидросферы города Оренбурга и его окрестностей [Электронный ресурс] / А. Я. Гаев, И. В. Куделина, Т. В. Леонтьева // Экология урбанизированных территорий, 2013. № 3. С. 28-36. . 9 с.
- 6. Куделина, И. В. Гидрогеоэкологические условия Оренбургской урбанизированной территории [Электронный ресурс] / Куделина И. В. // Вестник Оренбургского государственного университета,2015. № 7. С. 139-147. 9 с.
- 7. Гидрогеологические аспекты развития водохозяйственных технологий урбанизированных территорий на примере Оренбуржья / А. Я. Гаев, И. В. Куделина, И. Н. Алферов, Т. В. Леонтьева // Вестник Пермского университета. Геология,2022. Т. 21, № 1. С. 24-33... 10 с.
- 8. Гаев, А. Я. О барьерных технологиях защиты водных ресурсов от загрязнения / А. Я. Гаев, И. В. Куделина // Ученые записки (Номаи Донишгох). Серия естественные и экономические науки,2022. № 2 (61). С. 61-67. . 7 с.
- 9. Куделина, И. В. О задачах исследований водных ресурсов Оренбуржья и сопредельных районов / И. В. Куделина // Вестник Пермского университета. Геология,2022. Т. 21, № 2. С. 97-103. . 7 с.
- 10. Куделина, И. В. Водохозяйственные проблемы Оренбургской городской агломерации и их решение: монография / И. В. Куделина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". Электрон. дан. Оренбург: ОГУ, 2021.

ГИДРОДИНАМИЧЕСИЙ РЕЖИМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГИДРОСФЕРЫ Г.ОРЕНБУРГА

Куделина И.В., канд. геол.- минерал. наук, Зозуленко И.А. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Подземные воды играют существенную роль в жизни человека. Основная их роль заключается в том, что они являются источником хозяйственнопитьевого водоснабжения населения.

Влияние техногенного воздействия на геологическую среду приводит к изменению состояния подземных вод. Своевременное предупреждение таких явлений возможно при учете закономерностей протекания природных процессов, а также на основе учета хозяйственной деятельности при использовании недр.

Мониторинг за состоянием и свойствами природных вод является важной составляющей этой деятельности и нацелен на изучение их техногенной трансформации в связи с определенной хозяйственной деятельностью [1,2]. Элементы мониторинга позволяют определить естественные циклы формирования химического состава вод, для осуществления гидрогеоэкологического районирования территории и учета влияния природных и техногенных факторов на гидросферу. Эти наблюдения должны стать основой системы наблюдения за гидросферой, чтобы открыть возможность прогноза ее состояния в связи с планами дальнейшего хозяйственного освоения территории и ее социальноэкономического развития, в частности, проблемы питьевых вод и водозаборов централизованного водоснабжения. Наблюдения за качеством отдельных компонентов окружающей среды проводятся по государственной режимной сети. Результаты их приводятся в "Ежегодниках" специальными областными организациями. Эти данные являются весьма ценными и могут быть использованы, а материалы раздельно по каждому участку должны быть проанализированы.

Целью данной работы является оценка гидродинамического режима подземных вод на исследуемой территории.

Основными задачами исследования являются:

Охарактеризовать гидродинамический режим подземных вод;

Определить пути по улучшению состояния режима подземных вод.

Объекты и методы исследования.

Исследования проводились на территории г. Оренбурга и сопредельной территории. В ходе проведения исследования были использованы следующие методы: анализ фондового и литературного материала.

По особенностям техногенного воздействия, территорию Оренбургской области условно можно разделить на три зоны.

В восточной зоне Оренбуржья сосредоточены отрасли горнодобывающей промышленности, черной и цветной металлургии, химических и машинострои-

тельных комплексов, тяжелой индустрии, интенсивного сельского хозяйства. В результате их производственной деятельности происходит загрязнение атмосферного воздуха, почвы, поверхностных, а значит и подземных вод, тяжелыми металлами, неорганическими веществами [2, 3]

Западная зона характеризуется большим количеством предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей промышленностей, предприятиями по транспортировке нефтепродуктов. От производственной деятельности указанных отраслей промышленности происходит загрязнение различных сред нефтепродуктами, органическими веществами, сернистыми соединениями.

В центральной зоне сосредоточены предприятия по добыче, переработке, транспортировке и хранению газа, конденсата и продуктов их переработки. Характерными загрязняющими веществами здесь являются углеводороды, сернистые соединения. Район исследований располагается в пределах центральной зоны [1, 5, 7]

Результаты исследования

Гидродинамический режим основных водоносных подразделений на территории исследуемого участка рассмотрен в пределах гидрогеологической структуры II порядка — Сыртовского артезианского бассейна.

В пределах Сыртовского артезианского бассейна наблюдения за формированием подземных вод водоносных подразделений (aQ, P_2 ur- P_3 v, P_2 kz) проведены в естественных условиях, в нарушенных и частично нарушенных условиях [4].

Основными гидрогеологическими подразделениями, обеспечивающими централизованное водоснабжение населенных пунктов, являются водоносный четвертичный аллювиальный горизонт и водоносный татарский комплекс. Динамика уровня подземных вод водоносного казанского комплекса изучалась в плане его взаимодействия с вышеперечисленными подразделениями.

Наблюдения за уровнем подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта (aQ) были проведены в приречных и террасовых зонах долин рек Самары, Сакмары и Урала.

В долине р. Самары водоносный горизонт залегает в песчано-гравийно-галечных аллювиальных отложениях в среднем на глубине от 5,0 до 8,0 м. Зона аэрации сложена суглинками и супесями. Питание водоносного горизонта про-исходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, притока со стороны террас и имеет большую зависимость от гидрологического режима естественных дрен. Колебания уровня подземных вод совпадают или чуть отстают по времени от колебания уровня в реке Самара. Колебания среднегодового уровня грунтовых вод за несколько лет показано на рисунке 1.

В исследуемом периоде прослеживается незначительное повышение уровней подземных вод горизонта (рисунок 1). Учитывая, что цикл маловодных лет прервался в 2016 году, ожидается тенденция к повышению уровня подземных вод, прогнозируется развитие положительного баланса.

В долине реки Урал изучался слабонарушенный режим подземных вод, так как сток реки зарегулирован работой Ириклинского водохранилища. Под-

земные воды залегают в гравийно-галечных аллювиальных отложениях четвертичного возраста. Кровля горизонтов отмечается на глубинах 4,0-6,0 м, в абсолютных отметках 93,8-95,2 м.

Годовой ход уровня имеет положительный баланс. Повышение его за исследуемый период составило в среднем по участку 0,54 м. Положение среднегодового уровня подземных вод четвертичного горизонта третий год продолжает повышаться. За 2019 год он повысил свои позиции на участке на 0,32 м – с 4,69 до 4,37 м (Рисунок 2). Годовые амплитуды колебания уровней составили 1,96 м.



Рисунок 1 — Среднегодовой уровень подземных вод четвертичного аллювиального горизонта (долина р.Самара)

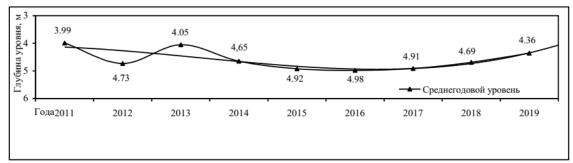


Рисунок 2 — Среднегодовой уровень подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта (долина р. Урал)

Судя по прогнозной линии тренда, предполагается повышение среднегодового уровня.

Влияние интенсивной добычи на состояние подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта долины р. Урала изучалось на участке Ивановского питьевого водозабора инфильтрационного типа (г. Оренбург)[4, 5]. Каких-либо осложнений годового хода уровней, связанных с режимом водоотбора, не наблюдалось. Уровенный режим практически не отличался от приречного. В обзоре за год наблюдается положительный баланс, средний среднегодовой уровень подземных вод эксплуатируемого водоносного четвертичного аллювиального горизонта повысился с 6,67 м до 5,06 м (рисунок 3). Годовые амплитуды колебания уровней составили 1,86- 2,72 м.

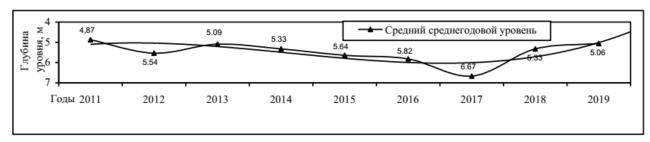


Рисунок 3 — Средний среднегодовой уровень подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта («Ивановский водозабор»)

В долине реки Сакмара подземные воды залегают в гравийно-галечных аллювиальных отложениях четвертичного (aQ) возраста. Кровля горизонта на глубинах 4,0-9,0 м, абсолютные отметки составили 89,0-91,0 м.

Анализируя последние года, ход уровня имеет положительный баланс, среднее значение составляет 4,63 м, его позиция выше предыдущего аналогичного отчетного периода на 0,84 м (рисунок 4). Повышение его за рассматриваемый период составило в среднем по участку на 0,84 м.

Среднегодовые уровни подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта составляли на участке от 4,51 до 4,73 м. Значения годовых амплитуд представляются величинами 2,02-2,73 м.

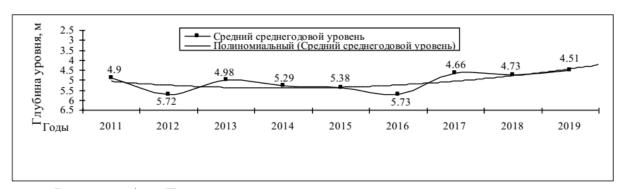


Рисунок 4 — Динамика среднего среднегодового уровня подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта долины р. Сакмары

Исходя из многолетних характеристик уровня, в аллювиальном горизонте в долине реки Сакмара, отмечается снижение среднегодовых значений (рисунок 5). С 2011 года наблюдается подъем уровней после аномально низких значений.

На основании сравнительного анализа закономерностей изменения уровней в условно принятых циклах можно предположить дальнейший относительный подъем уровней (2014-2017 гг.).

Наблюдения за уровнем подземных вод водоносного уржумско-вятского комплекса (P_2ur - P_3v) проводились на водораздельном пространстве рек Урал и Сакмара с напорным режимом подземных вод[4,6].

Среднегодовые уровни подземных вод водоносного татарского комплекса составили по скважинам на участке от 5,25 до 80,2 м. Средние среднегодовые

позиции уровня установились в диапазоне 25,21-26,81 м (рисунок 5)[7,8]. В общем, за последние годы по участку прослеживается тенденция снижения уровня подземных вод. Его понижение составило в среднем 4,85 м. Наивысший весенний максимум уровня зафиксирован в 2017 году и составил 4,07 м. Осенне-зимний минимум уровня подземных вод фиксировался на участке в 2019 году -80,61 м. Годовые амплитуды колебания уровней составили от 0,23 до 8,59 м.

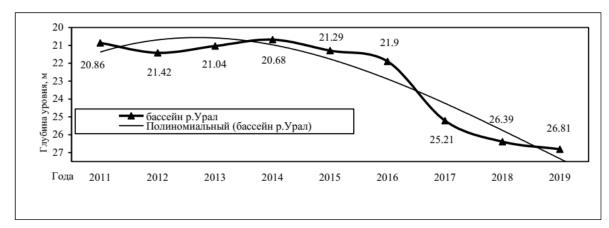


Рисунок 5 — Средний среднегодовой уровень подземных вод водоносного уржумско-вятского комплекса

В многолетнем плане отмечается незначительное общее повышение среднегодового уровня.

Таким образом, за исследуемый период в Сыртовском артезианском бассейне уровни подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта (aQ) имеют повсеместную тенденцию к повышению, а уровни подземных вод водоносного уржумско-вятского комплекса (P_2 ur- P_3 v) — понижения. Учитывая, что на данном отрезке наблюдений цикл маловодных лет прерван, прогнозируется увеличение объемов восполнения запасов воды, а как следствие и подъем уровней подземных вод[9, 10].

Учитывая выявленные закономерности в изменении количества природных вод в зависимости от гидродинамического режима территории, необходимо перейти к внедрению современных технологий магазинирования подземных вод и к их защите от загрязнения и истощения, особенно в периоды летней и зимней межени. Именно в эти периоды происходит истощение, загрязнение и осолонение пресных вод за счет подтягивания к водозаборам некондиционных вод из смежных горизонтов. Рекомендуется минимизировать техногенную нагрузку на природные воды, совершенствовать технологии, и с помощью системы мониторинга внедрять барьерный принцип защиты водоемов и водозаборов.

Список литературы

1. Водохозяйственные аспекты социально-экономического развития горнодобывающих районов Южного Урала и Приуралья / А. Я. Гаев, П. В. Панкра-

- тьев, И. В. Куделина, Т. В. Леонтьева // Горный журнал,2020. № 5. С. 77-81. . 5 с.
- 2. Гаев, А. Я. Методологические основы водохозяйственных технологий на примере Южного Урала / А. Я. Гаев, И. В. Куделина, Т. В. Леонтьева, Д. Н. Саидова // Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Серия: Естественные и экономические науки,2020. № 1 (53). С. 16-23. . 12 с.
- 3. Куделина, И. В. О процессах формирования химического состава подземных вод в Южном Приуралье / Куделина И. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана,2019. № 4. С. 252-256. . 5 с.
- 4. Куделина, И. В. Гидродинамический режим и гидрохимический состав подземных вод гидросферы Оренбурга и сопредельной территории / И. В. Куделина, Т. В. Леонтьева // Экология и развитие общества,2019. № 4 (27). С. 33-38...-6 с.
- 5. Куделина, И. В. О водоснабжении урбанизированных территорий на примере Оренбургской городской агломерации / Куделина И. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана,2019. № 4. С. 227-229. . 3 с.
- 6. Куделина, И. В. О водохозяйственных проблемах и необходимости разработки программы природопользования для Оренбургской городской агломерации / Куделина И. В. // Известия вузов Кыргызстана,2018. № 1. С. 92-95...-4 с.
- 7. Куделина, И. В. Гидрогеоэкологические условия Оренбургской урбанизированной территории / Куделина И. В. // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. № 7. С. 139-147.
- 8. Куделина, И. В. Водохозяйственные проблемы Оренбургской городской агломерации и их решение: монография / И. В. Куделина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". Электрон. дан. Оренбург : ОГУ, 2021.
- 9. Гаев, А. Я. О барьерных технологиях защиты водных ресурсов от загрязнения / А. Я. Гаев, И. В. Куделина // Ученые записки (Номаи Донишгох). Серия естественные и экономические науки,2022. № 2 (61). С. 61-67. . 7 с.
- 10. Куделина, И. В. О задачах исследований водных ресурсов Оренбуржья и сопредельных районов / И. В. Куделина // Вестник Пермского университета. Геология,2022. - Т. 21, № 2. - С. 97-103. . - 7 с.

УТИЛИЗАЦИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В НЕДРАХ

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

Уменьшая долгосрочные последствия глобального потепления необходимо планомерно переходить на технологии улавливания, утилизации и хранения CO_2 (Carbon capture, utilisation and storage, CCUS). Технологию CCUS уже используют крупные компании во всем мире, например, Норвегия, США, Нидерланды и Австралия. Крупные Российские компании подобный опыт начали внедряться, начиная с2013 года. «Газпромнефть» запустила в 2013 году проект по закачиванию CO_2 на сербском месторождении «Русанда», компания разработала технологию, позволяющую улавливать и закачивать углекислый газ в нефтяные пласты на глубину более 2,5 км [1].

В 2021годукомпания «Газпромнефть» заявилаю планах запустить проект по улавливанию CO_2 , компания «Газпромнефть-Оренбург» планирует улавливать углекислый газ на своих предприятиях и продавать его для использования в металлургии и нефтяной промышленности. Ожидается, что проект заработает в 2025—2027 годах и будет утилизировать до 1 млн. тонн CO_2 в год. За счет внедрения технологии CCUS к 2050 году возможно будет улавливаться. до 5—10 млрд. т углекислого газа в год, технология. Может стать новой отраслью в экономике[2, 3, 6]. В то же время, имея большой потенциал в области захоронения CO_2 в недрах, в настоящее время отсутствуют промышленные проекты по улавливанию, транспортировке, утилизации и хранению CO_2 .

Захоронение предполагает закачку CO_2 в пласты горных пород, которые способны его удерживат ьдлительное время. В настоящее время существует несколько методов и вариантов захоронения углекислого газа в недрах Земли. Основными из них являются пласты истощенных месторождений углеводородов и минерализованные водоносные горизонты, так же хранение может осуществляться в угольных пластах, соляных структурах. Потенциал России в области утилизации и захоронения углекислого газа в недрах достаточно высок.

Выделяется несколько особенностей взаимодействия углекислого газа с геологической средой: миграция газа под действием градиента давления через тектонические нарушения и проницаемые породы; молекулярная диффузия; конвективный перенос под действием различий в плотности флюидов; миграция растворенного в воде CO_2 с подземными водами; физико-химические взаимодействия с горными породами.

По данным, полученным в ходе геотермических, геохимических и сейсмических исследований, CO_2 являются газом транспортером [6, 10]. Базовым параметром, контролирующим миграцию этого газа, является проницаемость.

Технология CCUS предполагает улавливаемый CO₂под давлением сжижать и транспортировать к месту его хранения. В Оренбуржье, перспективным

вариантом является технология транспортировки, хранения или утилизации углекислого газ в выработанных углеводородных месторождениях. Углекислый газзакачиваемый под высоким давлением в коллектор, смешивается с остатками природного газа и нефти, при этом приводит к увеличению объема и снижению вязкости флюидов [4].

Производительность хранилища углекислого газа зависит от количества остаточного газа в породе коллекторе. Месторождения с малым содержанием остаточной жидкости являются лучшим выбором для целей захоронения СО₂. В зависимости от температуры и давленияСО₂может находиться в различных агрегатных состояниях: газообразном на глубинах менее 700 – 800 м; жидком при низких температурах на глубинах более 500 м; сверхкритическом на глубинах более 700–800 м; растворенном в воде [5].

Современные технологии рекомендуют закачивать и хранить CO_2 вводоносных пластах, шахтах, кавернах. CO_2 закачивается в ловушки пластаколлектора с достаточной емкостью и с герметичной покрышкой. Необходимо учитывать различные варианты агрегатного состояния диоксида углерода[7]. Наиболее эффективно хранить CO_2 в жидком агрегатном состоянии с учетом геологических особенностей месторождений и исключить утечки при таком хранении.

Геологическую структуру выбирают с наличием ловушки и водоносным пластом, и давлением способствующими длительному хранению CO_2 в жидком состоянии. В купольной части геологической структуры бурят скважины, закачивают CO_2 в жидком агрегатном состоянии. На первом этапе закачка происходит в центральных скважинах, на втором в боковых скважинах. Закачка CO_2 прекращается после достижения в структуре максимального пластового давления. Мониторинг герметичности ловушки проводится с помощью наблюдательных скважин [8, 9].

Породы коллекторы могут удерживать жидкости или газы, закаченные в них, тысячи лет. В результате процесса закачивания CO_2 происходит смешивание его с оставшимся в резервуарах после истощения месторождений углеводородов природным газом, при этом качество добываемого газа может снижаться.

Современные технологии рекомендуют способ безопасного охранения CO_2 без его утечки, для этого диоксид углерода рекомендуется закачивать в месторождения богатые кальцием, магнием и железом, вступив в реакцию с CO_2 и происходит образование карбонатолитов.

Неоспорима важность выбора геологических структур для хранения CO_2 и достижения высокой эффективной емкости его хранения. Использование для хранения CO_2 отработанных месторождений углеводородов, подразумевают специальные методики работы, такие как низкие скорости закачки CO_2 в породы коллекторы, из-за зависимости между остаточным газом, капиллярным улавливанием и скоростями закачки. На всех стадиях процесс закачки CO_2 в геологические структуры должен контролироваться.

- 1. Ahmed, T. Reservoir Engineering Handbook, third ed., Gulf Professional Publishing, Elsevier, 2001, pp. 1e1235.
- 2. Bachu, S. Screening and ranking of hydrocarbon reservoirs for CO2 storage in the Alberta Basin, Canada, in: US Department of EnergyeNational Energy Technology Laboratory, National Conference on Carbon Sequestration, 2001, pp. 1e11.
- 3. Hong W.- Y. A techno-economic review on carbon capture, utilisation and storage systems for achieving a net-zero CO2 emissions future // Carbon Capture Science & Technology. Volume 3, June 2022. p. 100044.
- 4. Oldenburg, C.M., Benson, S.M. CO2 injection for enhanced gas production and carbon sequestration, in: SPE International Petroleum Conference and Exhibition in Mexico Held in Villahermosa, Mexico, 10e12 February 2002, Society of Petroleum Engineers Inc, 2001, pp. 1e10.
- 5. Wright, I.W. The In Salah gas CO2 storage project, in: IPTC 2007: International Petroleum Technology Conference, 2007.
- 6. Morner N. A., Etiope G. Carbon degassing from lithosphere // Global Planet. Change. 2002. Vol. 33, N 1–2. P. 185–203.
- 7. Алифирова, Е. Газпром нефть и Русатом Оверсиз договорились о сотрудничестве в сфере водородной энергетики и декарбонизации: [Электронный pecypc]. URL: https://neftegaz.ru/news/partnership/700759-gazprom-neft-i-rusatom-oversiz-dogovorilis-o-sotrudnichestve-v-sfere-vodorodnoy-energetiki-i-dekarbo/ (Дата обращения: 14.11.2022).
- 8. Ахметова, В. Р. Улавливание и хранение диоксида углерода проблемы и перспективы / В. Р. Ахметова, О. В. Смирнов // Башкирский химический журнал. -2020. T. 27. N = 3. C. 103-115.
- 9. Пат. 2 583 029 С1 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 Ј 13/00. Способ захоронения СО2 (варианты) / Хан С. А.; заявитель и патентообладатель ООО "Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий -Газпром ВНИИГАЗ". № 2015103160/03; заявл., 02.02.2015; 27.04.2016 Бюл. № 12. 12 с.
- 10. Переверзева, С. А. Захоронение промышленных выбросов углекислого газа в геологические структуры / С.А. Переверзева, П. К. Коносавский, А. В. Тудвачев, И. Л. Хархордин // Вестник Санкт-Перербургского университета. 2014. Сер.7 Вып.1. —С. 5-21.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ДЖУСИНСКОГО КОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Мизецкая А.В., Лабужская А.А. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Джусинское месторождение расположено на территории Адамовского района Оренбургской области. 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, 8].

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.

Верхнепротерозойский этап характеризуется относительно спокойной тектонической обстановкой. В конце рифея начался процесс складкообразования, территория испытала воздымание и превратилась в область пенеплена.

Ордовикско-пермский этап представляет собой историю геосинклинальной области с формированием геосинклинали, созревании и ее преобразовании в складчато-глыбовое сооружение. В этом этапе можно выделить три стадии: собственно геосинклинальную, инверсионную и орогенную.

Мезо-кайнозойский этап. К началу мезозоя кульминация орогенеза была уже позади. На протяжении мезозоя преобладающими процессами являются денудация и образование коры выветривания [1-3].

Современный рельеф Джусинского месторождения начал формироваться во второй половине палеогена, когда была заложена древняя гидрографическая сеть района. В конце палеогена наблюдается интенсивный размыв. Плиоцен характеризуется обширными заболоченными водоёмами с накоплением пёстроцветных, преимущественно красноцветных глин иногда с присутствием лимонита. В четвертичное время на водораздельных пространствах происходило накопление бурых тяжёлых и лёгких суглинков, а в долинах рек: галечников, песков и суглинков [1, 4].

Джусинское месторождение в тектоническом отношении приурочено к центральной части Теренсайской антиклинали — одной из структур Теренсайского антиклинория, который занимает промежуточное положение между Магнитогорским мегасинклинорием и Адамовско-Мугоджарским мегаантиклинорием [2, 8].

В центральной части Теренсайской антиклинали наблюдается зона повышенной трещиноватости и рассланцевания, шириной около 1 км и длиной около 20 км, фиксируемая повышенным количеством разрывных нарушений,

дайками различного состава и прерывистой полосой субмеридионального простирания, сложенной серицитовыми и кварц-серицитовыми сланцами.

С севера на юг выделяются в пределах антиклинали три тектонических блока. Джусинское месторождение располагается в Центральном блоке, в котором выделяют три брахиантиклинальных складки — Северная, Джусинская и Южная. [3]

Джусинский структурно-формационный блок вытянут в северо-западном направлении, и имеет длину 24-25 км при максимальной ширине в средней части 7 км. Блок сложен вулканитами второй толщи, которые в западной и восточной частях перекрываются отложениями третьей толщи. Фундаментом блока, являются базальтоиды первой толщи [1,4].

В пределах Центрального блока выделяются различные геологические структуры: антиклинали, синклинали, вулканические купола и вулканотектонические мульды. Блок разбит многочисленными тектоническими нарушениями. Рудные тела месторождения имеют крутое залегание вследствие воздействия складкообразовательных процессов.

К осевой зоне Джусинского блока приурочен интрузивный одноименный массив. Он предоставляет вскрытый эрозией магматический очаг, поставлявший как продукты вулканической деятельности, так и рудное вещество [8].

Выделяются несколько стадий геосинклинального развития района: начальная геосинклинальная стадия (ранний палеозой), собственно геосинклинальная (средний девон-нижний карбон включительно), орогенная стадия (верхний палеозой).

Около 30 % территории занимают интрузивные образования. Среди них преобладают гранитоиды верхнепалеозойского возраста, сконцентрированные в пределах Адамовского антиклинория. В вулканогенной Джусинской зоне интрузивные породы развиты незначительно и представлены Теренсайским массивом с мелкими телами, дайками субвулканической фации, тесно связанной с вмещающими их вулканитами.

Интрузивные породы в комплексе образуют следующие комплексы:

Нижнедевонские представлены амфиболитами, амфиболитовыми и биотит-амфиболитовыми ортогнейсами; талькитами, тальк-амфиболитами и амфиболит-гипербазитами.

Среднедевонские — петрографический состав от габбро-диабазов до риолитов (прослеживается почти непрерывный ряд); в небольших количествах встречаются породы субщелочного состава. В сложении комплекса принимают участие габбро-диабазы, дациты, реже — андезиты, трахиандезиты, андезито-дациты, риодациты и риолиты. Ряд магматических пород завершают различные по составу метасоматиты [1].

На большой территории в пределах изучаемой области присутствуют гидротермальные изменения пород. Центральную часть занимают гидротермально-метасоматические породы, расположенные к востоку от рудных тел. К ним относятся кварциты, серицит-кварцевые, кварц-серицитовые, кварц-серицит-хлоритовые и кварц-серит-карбонат-хлоритовые породы. Большая их

часть размещена со стороны лежачего бока рудных тел и характеризуется следующей зональностью (в направлении от руды): зона серицитовых и кварцсерицитовых сланцев, зона кварц-серицитовых и серицит-кварцевых пород, зона кварцитов. На окраинах же распространены гидротермально изменённые породы. [4, 9]

Одним из отличительных признаков Джусинского месторождения является наличие в промышленных значениях галенита. Это самая важная руда свинца и важный источник серебра. Помимо этого главными полезными элементами руд являются медь, цинк, сера, золото, селен, теллур, таллий и кадмий [3, 4, 8, 9].

Есть данные о содержании платиноидов (платины, палладия) в рудах медноколчеданных месторождений восточного борта Магнитогорского прогиба, и в рудах Джусинского месторождения в том числе. Распределение платиноидов носит ультрамафитовый характер с преобладанием платины над палладием. Следует отметить, что такой характер распределения платиноидов характерен для руд месторождений разной формационной принадлежности восточной мегазоны [5-7].

- 1. Алпатова Г.Н. Отчет о проведении поисково-оценочных работ на глубоких горизонтах и флангах Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения в 1987-1990 гг. 1990
- 2. Бурцев А.А. Генетические позиции Джусинского колчеданнополиметаллического месторождения и рудопроявления Теренсайского рудного района - 1991
- 3. Горбатенко А.В. Минералого-геохимическая характеристика Ащебутакского рудного района. В сборнике: Актуальные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. XLIII Студенческая научная конференция геолого-географического факультета. Оренбург, 2021. С. 23-28.
- 4. 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
- 5. Пономарева Г.А. Возможности атомно-абсорбционной спектрометрии для решения задач рудной геологии / Пономарева Г.А. // в сб:Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий. М .:издательство«Перо», 2022. С. 156-160.
- 6. Пономарева Г.А. К вопросу рубиноносности мраморов восточного Оренбуржья (на примере образцов геологического музея Оренбургского государственного университета) // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей всероссийской научнометодической конференции (с международным участием). Оренбург : ОГУ, 2021. С.1020-1026.

- 7. Пономарева Г.А. Минералого-геохимическая характеристика Джусинского колчеданно-полиметалического месторождения Оренбургской области / Г.А. Пономарева, Д.А. Копыл, Д.В. Анкауова // Минералы: строение, свойства, методы исследования: материалы XIIBсерос. Молодеж. Науч. Конф., 26-28 авг /Рос акад наук [и др.]. Электрон. дан. Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, 2021. С. 124-126.
- 8. 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.
- 9. Ярцев Е.И., Викентьев И.В., Прокофьев В.Ю., Минералого-геохимические свидетельства контактового преобразования руд Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения (Южный Урал) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2017. № 1. С. 39–44.

ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА РУД ДЖУСИНСКОГО КОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Мизецкая А.В., Феденко А.К. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Джусинское месторождение локализовано в северной половине Джусинско-Карабутакской структурно-формационной подзоны (СФП), которая выделяется на восточном борте Магнитогорского прогиба. На севере подзона сочленяется с Андреевской подзоной Среднеорско-Домбаровской зоны. С запада подзона по системе тектонических нарушений сопряжена с Джусинско-Акжарской синклинорной структурно-формационной зоной, сложенной раннекаменноугольными осадочными породами. Восточнее развиты метаморфические и плутонические образования, относимые уже к Восточно-Уральскому поднятию.

Джусинско-Карабутакская СФП характеризуется сложным блоковым строением. В её пределах выделяется несколько структурно-формационных блоков [1,3,5,8].

Месторождение размещается в Центральном блоке, в пределах которого выделяются три брахиантиклинальных складки — Северная, Джусинская и Южная. Эти складки разделены синклинальными перегибами, которые занимают подчинённое положение в пределах Центрального блока. Основная масса рудных тел располагается в пределах вышеуказанной зоны рассланцевания и повышенной трещиноватости и приурочена к Джусинской брахиантиклинали, имеющий удлинённую форму, северо-западное простирание и сложенной в ядерной части породами нижней толщи Карамалыташской свиты [1, 5].

На месторождении распространены гидротермально-метасоматические, расположенные в центральной части массива, и гидротермально изменённые, занимающие его периферийные части, породы.

К гидротермально-метасоматическим породам относятся кварциты, серицит-кварцевые, кварц-серицитовые, кварц-серицит-хлоритовые и кварц-серит-карбонат-хлоритовые породы. Они размещаются со стороны лежачего бока рудных тел и имеют следующую зональность в направлении от руды: зона серицитовых и кварц-серицитовых сланцев, зона кварц-серицитовых и серицит-кварцевых пород, зона кварцитов. В висячем боку рудных тел гидротермально-метасоматические породы имеют более ограниченное распространение и представлены кварц-серицит-карбонатными, кварц-серицит-хлоритовыми и кварц-серицит-карбонат-хлоритовыми образованиями. Между всеми этими разновидностями наблюдаются сложные взаимные переходы, причём кварц, серицит и хлорит их имеют несколько генераций [3,5].

Ядро Джусинской брахиантиклинали сложено порфиритами дацитового и андезито-дацитового состава, их лавобрекчиями, липаритовыми порфирами,

относимыми к нижней толще верхнекарамалыташской подсвиты среднего девона (D2e-qvkr21); восточная часть её – кварцитами, кварц-серицитовыми и кварц-серицит-хлоритовыми сланцами, являющимися продуктами гидротермально-метасоматического изменения пород верхнекарамалыташской подсвиты. На западе структуры развиты андезитобазальтовые, базальтовые порфириты и их пирокласты средней толщи верхнекарамалыташской подсвиты (D2e-qvkr22) [2,5,10].

На участке месторождения широко распространена дайковая серия пород. Это — габбро-диабазы, диабазы, диабазовые порфириты, относимые к габбродиабазовому (субвулканическому) комплексу позднеживетсковерхнедевонского возраста, а также диориты, габбро-диориты, гранодиоритпорфиры, относимые к магнитогорскому комплексу нижнекаменноугольного возраста.

Руды Джусинского месторождения комплексные и характеризуются сложным составом (таблица 1). При этом следует отметить, что наличие в рудах галенита в промышленных количествах является одним из характерных признаков, отличающихся Джусинское месторождение от других колчеданных месторождений Урала [1].

На месторождении по химическому составу различают полиметаллические (галенит, сфалерит, халькопирит, пирит), медные (халькопирит, пирит) и серноколчеданные (пирит) руды. Характерной особенностью руд Джусинского месторождения является повышенные содержания благородных металлов [5,6].

Таблица 1 – Минералогический состав, текстуры и структуры руд

Минералогический состав			Текстура	Структура руд	
Рудные	Неруд-	Вторич-	руд	Макроскопи-	Микроскопи-
минералы	ные ми-	ные ми-		чески	чески
	нералы	нералы			
пирит,	кварц,	Ковел-	Массивная,	средне- и	Гипидио-
халько-	барит,	лин,	вкраплен-	мелкозер-	морфная,
пирит,	кальцит,	борнит,	ная, поло-	нистая, ре-	порфировая
сфалерит,	серицит,	гидроо-	счатая, па-	ликтовая,	петельчатая,
галенит,	хлорит.	кислы	раллель-	коломорф-	глобулярная,
блеклая		железа,	нополосча-	ная, пере-	колло-
руда,		гипс	тая, релик-	кристал-	морфн.,радиа
арсенопи-			товая, кол-	лизации,	льно-
рит,			ломорф-ная.	распада.	лучистая,
магнетит.					редко ката-
					класти-
					ческая.

Главным полезными компонентами руд являются медь и цинк, свинец, сера. К числу элементов, имеющих промышленное значение, следует отнести серебро, золото, селен, теллур, таллий, кадмий [3,5].

По степени насыщенности сульфидами в пределах Джусинского месторождения выделяются сплошные (90 %) и вкрапленные (10 %) руды. Сплошные руды представлены пиритовыми, халькопирит-пиритовыми, халькопирит-сфалерит-пиритовыми и галенит-сфалерит-пиритовыми разностями.

Пиритовые руды на 90-95 % состоят из пирита, редко в них присутствует халькопирит, сфалерит, галенит, борнит, арсенопирит, магнетит, гематит. Как правило, эти руды массивного сложения.

Халькопирит-пиритовые руды сложены пиритом (55-80 %), халькопиритом (3-5 до 45 %). Постоянно в них в небольших количествах присутствуют сфалерит (до 0.6 %), блеклая руда (до 0.5 %), борнит, галенит, арсенопирит.

Халькопирит-сфалерит-пиритовые руды состоят из пирита (80,6%), халькопирита (11%), сфалерита (2,2%), галенита (0,6%), арсенопирита (0,1%). Остальные полезные компоненты присутствуют в мизерных количествах.

Халькопирит-сфалерит-галенит-пиритовые и галенит-сфалеритовые руды сложены пиритом(62,8 %), халькопиритом (6,2 %), блеклой рудой (0,5 %), сфалеритом (6,7 %), галенитом (2 %), арсенопиритом (0,3 %). Следует отметить полиметаллический характер руд Джусинского месторождения [1,5, 9,10].

В целом на месторождение отмечается уменьшение содержания меди, цинка и свинца и увеличение содержания серы от висячего бока к лежачему и от верхних горизонтов к нижним. В пределах промышленного контура колебания содержаний этих элементов в общем невелики. Отмечается прямая связь между средними содержаниями цинка и свинца, а также заметные увеличения содержаний этих компонентов по направлению к флангам рудных тел. С увеличением суммарного содержания меди, цинка и свинца в большинстве случаев уменьшается содержание серы.

В рудах месторождение 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 [1,4,5], а также платины и палладия [2,8,6].

Общеизвестно, что восток нашей области богат не только колчеданными месторождениями, но и многими другими металлическими и неметаллическими полезными ископаемыми, в частности строительными материалами и поделочными и драгоценными камнями [7].

Список литературы

1. Атабекьянц К.П. Геологические ореолы Джусинского колчеданнополиметаллического 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. Горбатенко А.В. Минералого-геохимическая характеристика Ащебутакского рудного района. В сборнике: Актуальные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. XLIII Студенческая научная конференция геолого-географического факультета. Оренбург, 2021. С. 23-28.
- 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. Матвеев, А.А. Геохимические методы поисков полезных ископаемых/А.А.Матвеев, А.П.Соловов // Москва: Изд. КДУ, 2011.
- 5. Медноколчеданные месторождения Урала. Геологическое строение. Свердловск: УрО РАН, 1988. 241 с.
- 6. Пономарева Г.А. Благородные металлы Гайского медно-цинкового месторождения Оренбургской области / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Минералы: строение, свойства, методы исследования: материалы XIIВсерос. Молодеж. Науч. Конф., 26-28 авг /Рос акад наук [и др.]. Электрон. дан. Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, 2021. С. 127-129.
- 7. Пономарева Г.А. К вопросу рубиноносности мраморов восточного Оренбуржья (на примере образцов геологического музея Оренбургского государственного университета) // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей всероссийской научнометодической конференции (с международным участием). Оренбург : ОГУ, 2021. С.1020-1026.
- 8. Пономарева Г.А. Минералого-геохимическая характеристика Джусинского колчеданно-полиметалического месторождения Оренбургской области / Г.А. Пономарева, Д.А. Копыл, Д.В. Анкауова // Минералы: строение, свойства, методы исследования: материалы XII Всерос. Молодеж. Науч. Конф., 26-28 авг /Рос акад наук [и др.]. Электрон. дан. Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, 2021. С. 124-126.
- 9. Черняхов, В.Б. Геохимические ореолы медноколчеданных месторождений Оренбургского Урала: учебное пособие / В.Б.Черняхов, Е.Г.Щеглова; Оребургский государственный университет. Оренбург: ОГУ, 2015 353 с.
- 10. Черняхов, В.Б. Минералого-геохимическая характеристика кор выветривания на Джусинском медноколчеданном месторождении / В.Б. Черняхов, И.В.Куделина, М.В.Фатюнина, Т.В.Леонтьева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы всероссийской научно-методической конференции. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЯМАН-КАСЫ

Нигматулина Д.Р.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Яман-Касинское колчеданное месторождение расположено в пределах Кувандыкского района Оренбургской области в 6 км к югу от Блявинского месторождения. Яман-Касы входит в состав Медногорского рудного района (Южный Урал), который относится к Сакмарской палеовулканической зоне [8] (рисунок 1).

Данное месторождение представляет собой рудное тело небольшого размера, в нём сосредоточено 2300 тыс. т медно-цинково-колчеданной руды[1].

Район, в пределах которого располагается месторождение, представляет собой степную местность, резко нарушаемую реками, протекающими здесь, и их притоками. В связи с чем степь приобретает мелкосопочный, увалистый, прорезанный крутыми оврагамирельеф. Сложенные кератофирами, кремнистыми сланцами и керато-спилитами сопки характеризуются крутыми обрывами, а сопки, которые сложены спилито-диабазами и порфиритами, имеют пологие склоны [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

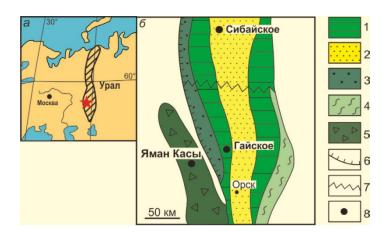


Рисунок 1 — Географическая позиция (а) и положение медноколчеданного месторождения Яман-Касы в палеоокеанических структурах Южного Урала (б) (Зайков и др., 2001).

В геологическом строении месторождения Яман-Касы принимают участие главным образом эффузивные кератофиры и спилиты, отдельные полосы и островки которых протягиваются сюда от Блявинского месторождения. Однако, несмотря на схожесть пород этих месторождений, имеются некоторые отличительные черты. Вместо преобладающих на Бляве долеритовых диабазов здесь преимущественным распространением пользуются спилиты с характерной шаровой отдельностью, а среди эффузивных кератофиров, особенно в

непосредственной близости к участку, преобладают разности с большим количеством фенокристаллов кварца [9].

Чрезвычайно широко распространены туфы керотофиров, которые перемешиваются с эффузивными кератофирами в висячем боку месторождения. Внешне представляют собой мягкие сланцеватые породы зеленовато-серого или зеленовато-жёлтого цвета. Они схожи с глинами, так как легко ломаются руками, растрескиваются и рассыпаются на мелкие кусочки при смачивании и последующем высушивании.

Кератофиры, которые переслаиваются с туфами, чаще имеют монолитную, почти стекловатую (под микроскопом — микрокристаллическую) основную массу, среди которой встречаются редкие зерна кварца и кристалл альбита (Ковалев Ф.И., 1983-1984г).

Мощность отдельных слоев эффузивных кератофиров или их туфов колеблется в пределах 2-10 м. Простирание их почти меридиональное, падение западное под углом $30-45^{\circ}$ [7].

Южнее от месторождения Яман-Касы фиксируется значительная площадь перекристаллизованных туфов кислых пород. Туфы спилитов были встречены скважинами, около которых на поверхности отмечались вулканические бомбы. Одна из которых имеет форму веретена, согнутого на конце, размером около 3 – 4 см.

На контактах спилитов и кератофиров в ряде мест залегают альбитовые порфириты. Встречаются они также внутри толщи основных и кислых пород.

Среди эффузивных пород часто встречаются линзо — или жилообразные толщи желтовато-красных яшмовидных пород. Значительные по мощности образования яшмовидных пород приурочены главным образом к контактам спилитов и кератофиров, хотя они установлены и внутри эффузивной толщи. В некоторых образцах яшм обнаружены остатки радиолярий, а в керне скважины зарегистрирован оригинальной формы отпечаток листа.

На площади спилитов проявляются многочисленные дайки кератофиров, ориентированные в широтном или чаще в северо-восточном направлениях. По составу и структуре они ничем не отличаются от покровных разностей этих пород и являются, по-видимому, корнями последних.

Среди эффузивных кератофиров висячего бока месторождения на контакте со спилитами расположен крупный выход гипабиссальных кварцевых кератофиров. По составу и структуре они аналогичны кварцевым кератофирам Блявинского месторождения, с которым принято связывать образование месторождений.

Из осадочных пород незначительное распространение имеют кремнистые сланцы, расположенные в 700 м к востоку от месторождения. Они переслаиваются с эффузивными кератофирами, диабазами и их туфами. В некоторых образцах под микроскопом наблюдались остатки радиолярий.

Юго-восточнее выхода кремнистых сланцев лежат меловые и третичные отложения, покрывающие обширные пространства водораздельного плато.

По своему составу пробы руды представляют собой сложный комплекс сульфидов меди, цинка и железа. Если сравнивать с другими колчеданными рудами Урала, Яман-Касинские руды отличаются исключительно тонким простиранием двух основных минералов — сфалерита и халькопирита. Руды с такой вкрапленностью халькопирита и сфалерита, являются достаточно сложным объектом для селекции медных и цинковых минералов. Медь, цинк и сера в составе руды являются основными ценными элементами.

Медь в руде представлена в основном первичными сульфидами 91,29-91,07 %. Вторичными сульфидами медь представлена на 7,6-6,55 %. Цинк представлен сульфидами 98,25-96,27 % в виде минералов сфалерита и вюртцита (Протокол №2249 заседания Всесоюзной комиссии по запасам комитета по делам геологии при СНК СССР от 24 апреля 1941 г.). Сера, которая может быть извлечена в соответствующий пиритный концентрат, представлена минералами: пиритом, марказитом и мельниковит-пиритом. Содержание золота в руде 6,8 г/т. Микроскопически золото обнаружено в виде обособленного минерала калаверита (теллурида золота), приуроченного к халькопириту [2]. Также в рудах и отдельных сульфидных минералах установлено наличие платины и палладия с соотношением платиноидов, характерным для руд уральского типа [4, 5, 6] в рамках региональных работ, проводимых на кафедре геологии, геодезии и кадастра, по изучению распределения платиноидов в месторождениях различной формационной принадлежности [10, 11].

Количество растворимых солей в рудах содержится меди 0,03-0,02 %, что составляет медного купороса 1,18-0,78 кг-т руды, цинка 0,04-0,02%, что составляет цинкового купороса 1,63-0,84 кг/т. Растворимое железо определялось в смеси проб и равно 0,03 % [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

На месторождении пробурено 26 скважин в основном по сетке 50x50 м. Кроме того 9 скважин пробурено вдали от руды с целью проверки геофизических аномалий [9].

На сегодняшний день карьерЯман-Каса — результат разработки месторождениямедно-колчеданных руд.

- 1. Бечина, В. Краткая геологическая записка по месторождению Яман-Касы/ В. Бечина. -1941.-6 с.
- 2. Герман, А.К. Краткая геолого-промышленная характеристика месторождений Блява и Яман-Касы по состоянию на 01.01.1949 года/ А.К. Герман, Л.Д. Герман. 1949. 16 с.
- 3. Гуман О.М. Геоэкологическая оценка природно-технологических систем на регрессивной стадии техногенеза (на примере месторождения Яман-Касы)/ О.М. Гуман, О.А. Колосницына, А.Б. Макаров //Вестник ОГУ, Орен-бург. -2013 г. № 6 (155). С. 99-102.
- 4. Пономарева Г.А. Благородные металлы Гайского медно-цинкового месторождения Оренбургской области / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Минералы: строение, свойства, методы исследования: материалы XIIВсерос.

- Молодеж. Науч. Конф. Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, $2021.-C.\ 127-129.$
- 5. Пономарева Г.А. Благородные металлы медистых песчанников Оренбургского Предуралья / Г.А. Пономарева. Уральская минералогическая школа. Екатеринбург, 2021. № 27. С. 95–96.
- 6. Пономарева Г.А. История открытия Блявинского медноколчеданного месторождения / Г.А. Пономарева, И.А. Зозуленко, И.Э. Гасанова // В сб: Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. Материалы IIIВсероссийской научно-методической конференции. Оренбург, 2021. С.244-247.
- 7. Зайков В.В., Масленников В.В., Зайкова Е.В., Херрингтон Р. (2001) Рудно-формационный и рудно-фациальный анализ колчеданных месторождений Уральского палеоокеана. Миасс, ИМин УрО РАН, 315 с.
- 8. Сафина Н.П., Масленников В.В. Строение и состав сульфидных циклитов Яман-Касинского колчеданного месторождения (Южный Урал). Уральский минералогический сборник, 2009г., 16 с.
- 9. Эпштейн, Р.Ю. Объяснительная записка о попутных поисках Блявинской геолого-разведочной партии в 1949 г в районе медно-колчеданного месторождения Яман-Касы/ Р.Ю. Эпштейн. Свердловск.: Южно-Уральский геологический фонд, 1951. 7 с.
- 10. 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
- 11. Пономарева Г.А. Пространственные закономерности распределения платиноидов в месторождениях углеводородов Оренбургской области. Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий. М.:«Перо». 2022. С. 156-160.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «МЕДНОГОРСКИЙ МЕДНО-СЕРНЫЙ КОМБИНАТ»

Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Новожилова В.С. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет», город Оренбург

В настоящее время крупные города переживают экологический кризис из-за роста на их территории различных промышленных предприятий. Количество экологически чистых районов и прилегающих к ним территорий уменьшается, а их ценность возрастает. Поэтому необходимы эффективные методы оценки экологического состояния территорий, испытывающих значительные антропогенные нагрузки.

В нашей стране отечественная металлургическая промышленность является приоритетной сферой, оказывающей большое влияние на экологическое состояние объектов окружающей среды, проявляющееся в загрязнении почвенного покрова, вызванном массовым складированием отходов, в сбросах неочищенных производственных вод в природные водоемы, в выбросах в атмосферу большого количества токсичных загрязняющих веществ [1]. Поэтому важным является проведение исследований, направленных на получение информации о показателях качества территории, прилегающей к источникам антропогенного воздействия.

Оценка экологического состояния территории включает в себя следующие структурные составляющие, представленные на рисунке 1.

При этом учитываются функциональные природные данные, что помогает понять основные причины экологического дисбаланса.

Основной целью, которую преследует программа оценки экологического состояния территории, является определение степени и характера влияния на такие показатели как природные ресурсы, условия окружающей среды, возможность последующего продвижения в промышленном развитии района, уровень жизни.

С помощью оценки экологического состояния можно выявить и максимально точно определить потенциальное воздействие на все вышеперечисленные составляющие.

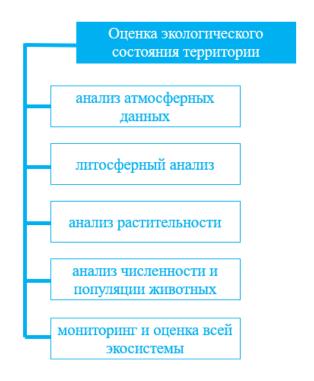


Рисунок 1 — Основные структурные составляющие оценки кологического состояния территории

Объектом нашего исследования является территория города Медногорск, находящаяся в зоне влияния ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (ММСК).

Для Медногорска характерна высокая степень антропогенного загрязнения из-за накопления тяжелых металлов во всех компонентах окружающей среды, поступающих от производственных объектов ММСК, которые впоследствии приводят к серьезным экологическим последствиям.

Как отмечено авторами [2], интенсивное антропогенное загрязнение воздуха, почвы и поверхностных вод прямо и косвенно влияет на организм человека, вызывая сложные заболевания, обусловленные неблагоприятным состоянием окружающей среды.

В результате проведенных исследований нами были выявлены приоритетные источники загрязнения окружающей среды на ООО «Медногорский медно-серный комбинат» и приоритетные загрязняющие вещества. Установлено, что основным источником поступления загрязняющих веществ в окружающую среду является цех серной кислоты. При этом основную долю загрязняющих веществ составляет диоксид серы, на который приходится 46,08 % всех выбросов предприятия. Следующим по значимости является оксид углерода с долей в 10,38 % и серная кислота, составляющая 1,44 % от общего количества выбросов.

С целью исследования влияния выбросов ММСК на экологическое состояние атмосферного воздуха, на следующем этапе нами был проведен анализ показателей качества атмосферного воздуха в г. Медногорск.

Согласно Государственному докладу о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области) [3] всего в Медногорске выброшено в атмосферу в 2021 год 6 166 тонн загрязняющих веществ. Медногорск относится к категории «высоких» по уровню загрязнения воздуха городов Оренбургской области, набрав 4 единицы из 5 за загрязнение воздуха.

В течение года концентрация большинства тяжелых металлов была значительно ниже ПДК. Исключение составили среднегодовая концентрация 1,6 ПДК для свинца (максимальное среднемесячное значение 2,2 ПДК) и 2,6 ПДК для марганца. По данным Государственного доклада превышение ПДК по меди зафиксировано практически на всех участках опробования в городе Медногорск

В таблице 1 представлены данные Оренбургского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды филиала ФГБУ «Приволжское УГМС» по концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в городе Медногорск за апрель 2022 года [4].

Таблица 1 – Концентрация основных загрязняющих веществ в атмосфер-

ном воздухе Медногорска

Вещество	Среднемесячная концентрация	Максимальная концен-
	в ПДКс.с. и мг/м ³	трация в ПДКм.р.
Диоксид серы	0,9 ПДКс.с.	10,5 ПДКм.р.
Диоксид азота	0,1 ПДК с.с	0,3 ПДКм.р.
Оксид углерода	0,1 ПДКс.с	0,4 ПДКм.р.
Формальдегид	0,3 ПДКс.с	0,2 ПДКм.р.
Взвешенные вещества (пыль)	0,8 ПДКс.с.	0,4 ПДК м.р.
Сероводород	$0,0006 \text{ мг/м}^3$	0,5ПДКм.р.
Пыль РМ 2,5	0,5 ПДКс.с.	1,3 ПДКм.р.
Пыль РМ 10	0,6 ПДКс.с.	2,3 ПДКм.р.

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, ни среднемесячные концентрации, ни разовые максимальные концентрации диоксида серы, оксида углерода, аэрозолей серной кислоты и других измеряемых компонентов, таких как фторид водорода, оксид азота, аммиак и ароматические углеводороды в атмосфере города не превышали установленных санитарно-гигиенических нормативов.

Характеристика степени загрязнения атмосферного воздуха по основным загрязняющим веществам представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Степень загрязнения атмосферного воздуха Медногорска от-

дельными примесями

Название соединения	Стандартный индекс	Наибольшая повторяемость (в %)	ИЗА	Степень загрязнения
1	2	3	4	5
Взвешенные вещества	1,0	0	1,40	низкая
Диоксид серы	3,4	1,6	0,86	повышенная

Оксид углерода	0,5	0	0,29	низкая
Диоксид азота	1,3	0	0,58	низкая
Сероводород	1,0	0	0,51	низкая
Серная кислота	0,25	0	0,13	низкая
Гидрофторид	0,1	0	0,12	низкая
Формальдегид	1,2	0,3	3,75	низкая

Анализ результатов исследования индексов загрязнения атмосферного воздуха по отдельным примесям (ИЗА) показывает, что повышенным остается загрязнение воздуха взвешенными веществами (ИЗА=1,4), диоксидом серы (ИЗА=0,86) и формальдегидом (ИЗА=3,75).Но по степени загрязнения повышенным считается уровень загрязнения воздуха диоксидом серы.

Нами проведена также оценка вклада примесей в загрязнение атмосферы города Медногорск (рисунок 2).

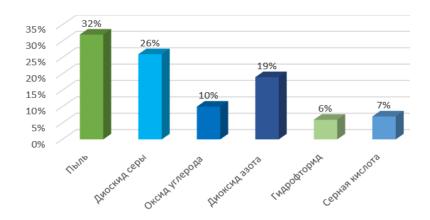


Рисунок 2 — Ранжирование загрязняющих веществ, содержащихся в атмосферном воздухе

Результаты анализа полученных данных показывают, что к числу приоритетных загрязняющих веществ, входящих в состав атмосферного воздуха города Медногорск, относятся пыль, диоксид серы и диоксид азота.

Однако по территории города Медногорск протекает река Блява, показатели качества воды которой тоже могут зависеть от деятельности производственных объектов ООО «Медногорский медно-серный комбинат».

Нормативы качества воды в водах, имеющих рыбохозяйственное значение, включая предельно допустимую концентрацию вредных веществ устанавливаются приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» [5].

Мониторинг загрязнения поверхностных вод в реке Блява осуществлялся в двух местах: выше города Медногорск и ниже в апреле 2022 года.

В таблицах 3 и 4 представлены результаты оценки химических показателей качества воды, отобранных в пунктах наблюдения выше и ниже города Медногорск.

В ходе анализа полученных результатов установлено, чтоконцентрации меди и цинка в воде в створе выше г. Медногорска относятся к уровню высокого загрязнения, так как наблюдается превышение ПДК этих примесей в 30 раз.

Таблица 3 – Уровни концентраций загрязняющих веществ в поверхност-

ных водах выше города Медногорск

Химические вещества	Концентрация загрязняющих веществ в ПДК
ХПК*	1,5 ПДК
Азот аммонийный	1,4 ПДК
Азот нитритный	1,1 ПДК
Железо	5,6 ПДК
Медь	30,0 ПДК
Цинк	30,0 ПДК
Примечание	
* Химическое потребление кис	порода

Таблица 4 – Концентрации загрязняющих веществ в поверхностных водах

ниже города Медногорск

пине гереда пледнегерен	
Химические вещества	Концентрация загрязняющих веществ в
	ПДК
ХПК	2,3 ПДК
Азот аммонийный	2,1 ПДК
Азот нитритный	1,2 ПДК
Железо	5,8 ПДК
Медь	64,0 ПДК
Цинк	171,0 ПДК

Однако в створе реки Блява ниже города Медногорск концентрации меди и цинка превышают установленные нормативы ПДК уже в 64 и 171 раз, что позволяет отнести уровень загрязнения воды р. Блява этими примесями к уровню экстремально высокого загрязнения.

Для снижения поступления загрязняющих веществ в окружающую среду Медногорский медно-серный комбинат анонсировал промышленный проект — техническое перевооружение цеха серной кислоты. В результате проведенной работы устаревшие приборы и оборудование заменены на более современные, энергоэффективные и надежные, что позволит приблизиться к решению самой важной задачи — снижению негативного воздействия на окружающую среду. Уже в последние несколько лет значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу были ниже установленных предельно допустимых норм выбросов.

В рамках реализации федерального экологического проекта «Чистый воздух» предусматривается глобальное снижение загрязнения атмосферы в крупных промышленных центрах, в том числе за счет сокращения суммарных выбросов в атмосферу в наиболее загрязненных городах не менее чем на 20%, в

соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Этот федеральный проект направлен на улучшение экологической ситуации и снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 12 крупных промышленных городах, включая Медногорск.

Список литературы

- 1. Основные направления природоохранной деятельности. [Электронный ресурс] https://www.surgutneftegas.ru/responsibility/ecology/prirodookhrannye-aspekty-khozyaystvennoy-deyatelnosti/osnovnye-napravleniya-prirodookhrannoy-deyatelnosti/ (Дата обращения: 10.12.2022).
- 2. Куксанов В.Ф., Грошев И.В., Григорьева О.В. Эколого-гигиеническая характеристика воздействия тяжелых металлов на компоненты природной среды г. Медногорска / В.Ф. Куксанов, И.В. Грошев, О.В. Григорьева. Журнал: Вестник Оренбургского государственного университета, 2006. 89 95 с.
- 3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области. [Электронный ресурс] https://mpr.orb.ru/activity/624/ (Дата обращения: 10.12.2022).
- 4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды Оренбургской области на апрель 2022 год. [Электронный ресурс] http://ecomap.orb.ru/application/files/7616/5362/8554/04_obzor.pdf (Дата обращения: 10.12.2022).
- 5. Приказ Министерства сельского хозяйства России № 552 от 13.12.2016года «Об утверждениинормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том численормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». [Электронный ресурс] https://docs.cntd.ru/document/420389120?section=text (Дата обращения: 10.12.2022).

МОНТАЖ БУРОВЫХ ЛЕБЕДОК ПРИ БУРЕНИЕ НЕФТЯННЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

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

Буровая лебедка - основной механизм подъёмной системы БУ(см. рис.1). Она предназначена для проведения следующих операций:

- 1. Спуска и подъёма бурильных и обсадных труб.
- 2. Удержания колонны труб на весу в процессе бурения или промывки скважины.
 - 3. Приподъёма бурильной колонны и труб при наращивании.
 - 4. Передачи вращения ротору; свинчивания и развинчивания труб.
- 5. Вспомогательных работ по подтаскиванию в буровую инструмента, оборудования, труб и др.
 - 6. Подъёма собранной вышки в вертикальное положение.

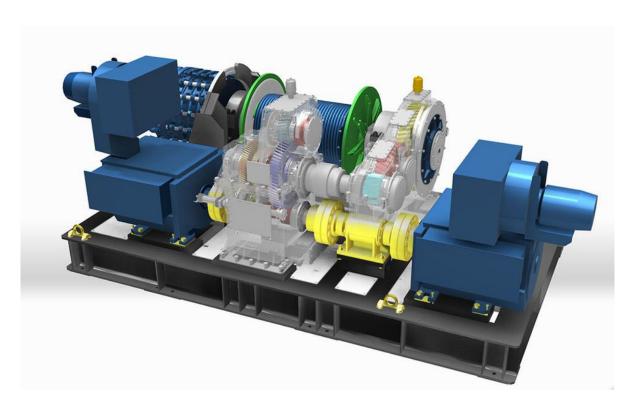


Рисунок 1- Пример буровой лебёдки.

Устройство.

Буровая лебедка состоит из сварной рамы, где установлены: подъёмный и трансмиссионный вал (см. рис.1).

На подъёмном валу устанавливается барабан, где закреплён и хранится талевый канат[1].

- 1. Мотор.
- 2. Коробка передач.
- 3. Кабельный барабан.
- 4. Тормозная система, состоящая из основного (ленточного) тормоза и вспомогательного (регулирующего) тормоза.
 - 5. Пульт управления.

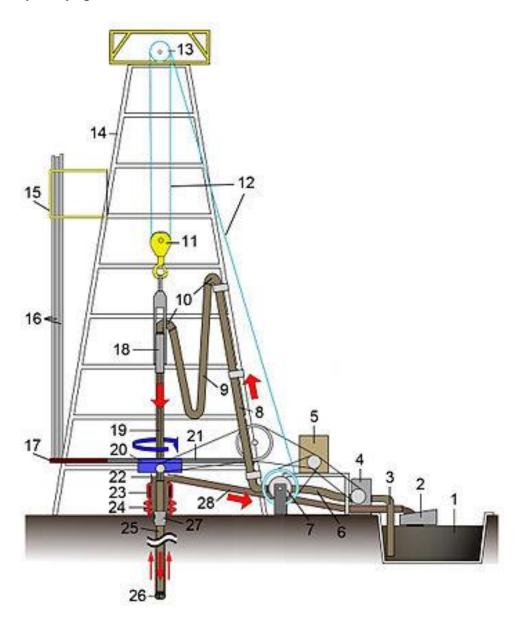


Рисунок 2 – Устройство буровой лебёдки

Отечественные буровые лебёдки можно разделить на два типа:

Лебёдка со всеми компонентами монтируется на одной раме. Один главный вал лебёдки приводится в движение цепной трансмиссией от коробки передач.

Лебёдка двухвальная или трёхвальная. Лебёдка и коробка передач совмещены в один узел. Этот тип лебёдок встречается редко [2].

Принцип работы.

Мотор лебёдки через коробку передач вращает подъёмный вал. Нагруженный крюк, закреплённый на одном из концов талевого каната, опускается под действием своего веса или веса труб и разматывает канат, находящийся в барабане. Барабан лебёдки может вращаться с разными скоростями:

Скорость технологическая - крюк движется со скоростью 0.15 - 0.25 м/с или меньше - используется при подъёме буровых колонн большого веса во время технологических операций (аварийные работы в скважине).

Скорость техническая- крюк движется со скоростью 0,5 - 1,8 м/с используется в обычной эксплуатации, для подъёма буровых колонн.

Более высокие скорости сильно ухудшают условия эксплуатации талевого каната и выигрыша, в конечном счёте, не дают. Наибольшая скорость спуска буровых колонн - 3 м/с, наименьшая - 0,2 м/с (обсадные колонны)[3].

Монтаж буровой лебедки.

Лебедку устанавливают строго по заданным в чертежах координатам, при этом продольные и поперечные оси барабана лебедки центрируются относительно центра скважины. Правильная установка лебедки обеспечивает нормальную эксплуатацию ее и предупреждает повышенный износ талевого каната. Лебедка должна быть выверена в вертикальном и горизонтальном направлениях по уровню с точностью 0,5-0,8 мм на 1 м и надежно укреплена на основании. При выверке лебедки по высоте следует учесть, что приводная цепь ротора, имеющая некоторое провисание, не должна задевать раму лебедки и балки основания.

После установки и крепления лебедки монтируют гидравлический тормоз, проверяют его центровку и крепление, приваривают кронштейны под холодильник. Холодильник соединяют с гидравлическим тормозом и водопроводом. Далее устанавливают пульт бурильщика и подсоединяют все шланги управления, надевают цепи цепной передачи. При выверке соосности вала барабана с валом гидравлического тормоза торцевые и радиальные вибрации не должны превышать 0,5-0,8 мм. Соосность проверяется по стрелкам, укрепленным на валах лебедки и гидравлического тормоза. При нарушении соосности валов под стойки корпуса гидравлического тормоза подкладывают прокладки [4].

После окончательной затяжки болтов, соединяющих тормоз с рамой лебедки, центровку осуществляют еще раз. Затем, включив подвижную полумуфту и сблизив рабочие поверхности кулачков до соприкосновения, проверяют зазоры между всеми пятью рабочими кулачками. Допускается неприлегание плоскостей трех кулачков на величину 0,25 мм. По окончании центровки между тормозом и рамой ставятся конические штифты для предупреждения сдвига гидравлического тормоза. Плохая центровка вызывает раскачивание гидравлического тормоза и быстрое разрушение коренных подшипников.

Фрикционная катушка монтируется на буровой установке только в случае выхода из строя старой [5].

Разборка катушки в условиях буровой не рекомендуется, так как при попадании грязи или песка в планетарную передачу фрикционная катушка может быстро выйти из строя. Монтаж катушки облегчается тем, что она комплектно собрана на втулке и в таком виде надевается на катушечный вал. После проверки свободного вращения барабана и тормозного шкива катушки вместе и по отдельности и отсутствия течи масла из уплотнений монтируют тормозные ленты, рукоятку управления и кронштейн, на котором они крепятся. Длину тормозных лент нужно отрегулировать так, чтобы грузовые рычаги в исходном положении, когда барабан катушки заторможен, были горизонтальны, а штанга касалась упора. Одновременно необходимо проверить радиальный зазор между тормозным шкивом и рабочей лентой, который должен быть равен 1,5 мм. Регулирование ведется стяжками тормозных лент.

После установки противовеса для обратного хода катушки проверяют свободное вращение катушки в расторможенном состоянии. Отсутствие обратного хода должна быть вызвано только заеданием вращающихся деталей вне или внутри катушки.

В случае если при снятых тормозах, катушка не будет легко вращаться от руки, следует демонтировать ее и обследовать в мастерской [6].

В обязанности монтажников входят проверка, регулировка и опробование действия тормозов после монтажа. Гидравлические тормоза бывают привезены на место установки как собранными с лебедкой, так и отдельным узлом. Холодильники гидротормозов доставляются, как правило, отдельно.

После регулировки лент проверяют натяжение тросика между краном машиниста системы Казанцева и коленчатым валом и регулируют работу крана.

При повороте колпачка на тормозном рычаге давление в пневматическом цилиндре не должно превышать 5 - 4,5 кгс/см². Настройка проверяется по манометру на пульте бурильщика.

Хорошо отрегулированный тормоз легок и надежен в управлении. Все его трущиеся части тщательно смазываются густой смазкой, при этом не допускается попадание смазки на тормозные шкивы и фрикционные колодки.

Шарикоподшипники при установке коленчатого вала тормоза не должны быть зажаты. Зазор между наружным кольцом шарикоподшипника в правом корпусе допускается не менее 3 мм. В противном случае возможен выход подшипников из строя в процессе эксплуатации. Блок тормозной рукоятки соеди-

няют с блоком крана машиниста так, чтобы стык бесконечной петли был примерно посередине расстояния между ними [7].

Стопорный тормоз регулируется перемещением груза. Длину ленты стопорного тормоза можно корректировать вращением гаек. У правильно отрегулированного стопорного тормоза грузовой рычаг при зафиксированной рукоятке находится в горизонтальном положении [8].

При монтаже лебедки крайне важно установить трансмиссию ротора, выверив ее относительно приводного редуктора (радиальное и торцовое биение не должно превышать 0.5 - 0.8 мм) и укрепить.

При монтаже лебедки следует обратить внимание на соосность промежуточных валов с валами электродвигателей и валом барабана лебедки. Допустимое радиальное и торцевое биение следует выдерживать также в пределах 0,5 - 0,8 мм. Промежуточный вал выверяют с валом электродвигателя. При получении допустимого торцевого и радиального биения между лапами мотора и рамой следует положить металлические прокладки толщиной 4 - 6 мм. Это крайне важно для удобства регулировки соосности после некоторого времени эксплуатации агрегата. Следует обратить внимание на надежное крепление всех болтовых соединений. При регулировке ленточного тормоза, учитывая, что лебедка монтируется под основанием и рычаг управления вынесен на пол основания, следует тщательно проверить шарнирные соединения вертикальной тормозной, а также срабатывание стопорного и аварийного приводов ленточного тормоза [9].

В заключение можно сказать, что буровая лебёдка является неотъемлемой частью при бурение нефтяных и газовых скважин, а также при проведение технологических работ по спуску и подъему бурильной колонны.

Список литературы

- 1. Абдурахманов Г.С. Бурение нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 1969.
- 2. Балденко Д.Ф., Балденко Ф.Д., Гноевых А.Н. Винтовые забойные двигатели. М.: Недра, 1999.
 - 3. Буровое оборудование: Справочник. Т.1. М.: Недра, 2000.
- 4. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 1993.
- 5. Гайворонский А. А., ЦыбинА.А. Крепление скважин и разобщение пластов. М.: Недра, 1993.
- 6. ГрейДж. Р., Дарли Г.С. Г. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей). М.: Недра, 1985.
- 7. Калинин А.Г., Григорян Н.А., Султанов Б.З. Бурение наклонных скважин: Справочник. М.: Недра, 1980.
- 8. Крылов В.И. Изоляция поглощающих пластов в глубоких скважинах. М.: Недра, 1980.
- 9. Скрыпник С.Г. Техника для бурения нефтяных и газовых скважин на море. М.: Недра, 1989.

НЕФТЕМАТЕРИНСКИЕ СЛАНЦЫ НИЖНЕГО СИЛУРА КАК ОДИН ИЗ ОБЪЕКТОВ УЧЕБНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА «РАМАЗАН»

Пантелеева А.В., канд. геол.- минерал. наук
Тюрин А.М., канд. геол.- минерал. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»,

Институт наук о Земле Оренбургского государственного университета готовит горных инженеров-геологов по специальности «Прикладная геология» (кафедра геологии, геодезии и кадастра). Геологическую практику студенты второго курса проходят на учебном геологическом полигоне «Рамазан» (Кувандыкский район, Оренбургская область). Он находится в западной части Центрально-Уральского поднятия Южного Урала в междуречье Сакмары и её левого притока Аккужагула. База полигона расположена в посёлке Рамазаново в 8 км к северу от границы Кувандыка.

В 2021 г. в Институте наук о Земле на кафедре геологии, геодезии и кадастра начата подготовка специалистов по программе «Геология месторождений нефти и газа». К этому необходимо адаптировать и программу геологической практики на полигоне «Рамазан». В обзорный маршрут рекомендуется включить чёрные нефтематеринские сланцы нижнего силура, хорошо обнажённые в карьере на окраине Кувандыка (Рис. 1). Карьер находится в 2,0 км от поворота на дорогу в Рамазаново. На него можно заехать при доставке студентов автобусом на базу полигона.

Тематика обзорной лекции: нефтематеринские породы, граптолитовые сланцы нижнего силура на Южном Урале и в мире, тип седиментационной сло-истости чёрных сланцев в карьере, условия их залегания и трещиноватость (30 мин). Фотографирование студентами наиболее интересных обнажений, поиск отпечатков граптолитов (15 мин).

По результатам наших исследований (2021-2022 гг.) [7, 11, 12] сланцы силура имеют скрытокристаллическую и микрочешуйчатую структуры; микрослоистые, текстура подчеркнута оптической ориентировкой чешуек слюдистого материала (Рис. 2). Кремнистое вещество в основной массе микроскрытокристаллическое. На его фоне отмечаются зерна кварца различной степени окатанности и слюда (мусковит) в виде чешуйчатых агрегатов, бурой окраски за счет пигментации органического вещества.

Органическое вещество в тонкодисперсном состоянии обусловливает темно-бурую окраску породы, образует штрихоподобные выделения темно-бурого цвета, а также в виде включений неправильной формы светло-коричневого гелефицированного вещества. Отмечаются единичные реликты радиолярий субизометричной округлой формы размерами до 0,15 мм, с тонкими шипами по контуру (Рис. 2, б).

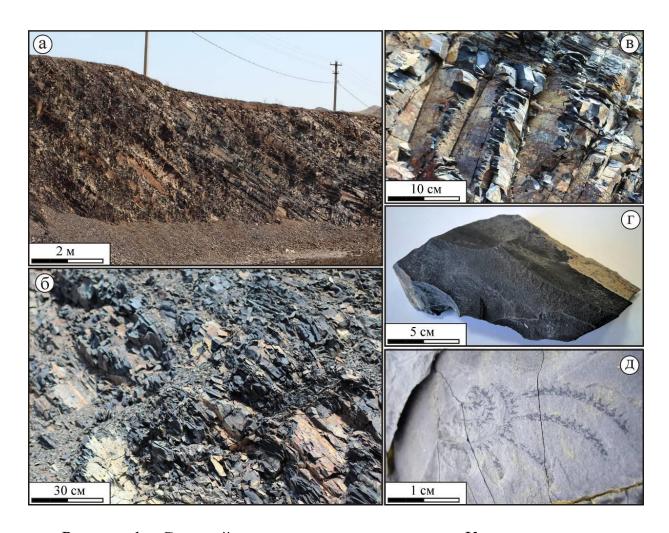


Рисунок 1 — Силурийские сланцы в карьере около Кувандыка а-в — обнажение сланцев в борту карьера, г — раковистый излом сланцев, д — отпечаток граптолита *Cyrtograptus sakmaricus* Koren в сланцах (фото А.А. Суярковой).

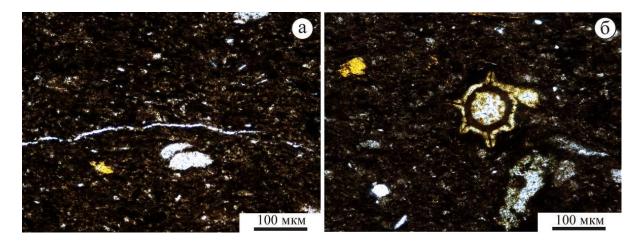


Рисунок 2 — Образец КК-11, фото с анализатором, увеличение 100х Гелефицированные выделения органического вещества светло-коричневой окраски и зерна глауконита (в центре) (а); реликты органогенных остатков (радиолярий?) (б).

Результаты исследований сланцев силура в контексте их нефтематеринских характеристик и перспектив нефтегазоносности Южного Урала приведены в публикациях [1-12].

Список литературы

- 1. Коломоец А.С., Тюрин А.М., Политыкина М.А., Багманова С.В., Петрищев В.П., Пантелеев В.С., Сначёв А.В., Макаров С.Е. Силур Оренбургской области в контексте перспектив нефтегазоносности // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. 2021. С. 222-229.
- 2. Монакова А.С., Осипов А.В., Бондарев А.В., Минлигалиева Л.И. Геохимическая характеристика нефтематеринских пород силурийского возраста южного сегмента Предуральского прогиба (г. Кувандык) // Новые идеи в науках о Земле. – 2019. – С. 69-70.
- 3. Монакова А.С. Условия формирования, размещения и перспективы поисков скоплений углеводородов в палеозойском комплексе юга Предуральского прогиба и зоны передовых складок юго-западного Урала. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. — Москва, 2019. — 161 с.
- 4. Осипов А.В., Бондарев А.В., Мустаев Р.Н., Монакова А.С., Захарченко М.В., Минлигалиева Л.И. Результаты геолого-съемочных работ на восточном борту южной части Предуральского прогиба // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. -2018 № 3. C. 42-50
- 5. Тюрин А.М., Политыкина М.А. К вопросу о нефтематеринских отложениях в оренбургском сегменте передовых складок Урала // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. 2021. С. 1133-1142.
- 6. Тюрин А.М., Политыкина М.А., Макаров С.Е. Нефтематеринские отложения оренбургского сегмента передовых складок Урала // Нефтегазовое дело. -2021. Т. 19. № 6. С. 21-33.
- 7. Тюрин А.М., Коломоец А.С., Сначёв А.В., Панкратьев П.В. Смолева И.В. Чёрные сланцы Южного Урала нефтематеринские породы // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. 2021. С. 262-266.
- 8. Тюрин А.М., Политыкиа М.А., Макаров С.Е., Коломоец А.В. Признаки нефтегазоносности Центрально-Уральского поднятия (оренбургский сегмент) // Новые идеи в геологии нефти и газа. Новая реальность 2021. 2021. С. 605-609.
- 9. Тюрин А.М., Макаров С.Е., Коломоец А.В., Пантелеев В.С. Комсомольское медноколчеданное месторождение и кувандыкские граптолитовые сланцы в контексте перспектив нефтегазоносности Южного Урала // Уральский геологический журнал. − 2022. − № 2 (146). − С. 22-36.

- 10. Тюрин А.М. Южный Урал: проявления жидких, твёрдых и газообразных углеводородов // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. 2022 (принята в печать).
- 11. Тюрин А.М., Сначёв А.В., Коломоец А.В., Суяркова А.А. Перспективы нефтегазоносности углеродистых сланцев силура (Южный Урал, г. Кувандык) // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. 2022 (принята в печать).
- 12. Тюрин А.М., Сначёв А.В., Коломоец А.В., Суяркова А.А. Углеродистые сланцы силура в контексте перспектив нефтегазоносности (Южный Урал, г. Кувандык) // Нефтегазовое дело. 2022. (принята в печать).

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА В МУНИЦИПАЛЬ-НЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ УРАЛО-СИБИРСКОГО СЕКТОРА СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент, Кожевникова М.А. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Одно из направлений оценки уязвимости экологической сети в результате различных воздействий заключается в комплексном сопоставлении территории природоохранных объектов с размещением инфраструктуры, связанной с системой природопользования. На наш взгляд, наиболее эффективным способом оценки является такое сопоставление на уровне муниципальных образований, которое позволяет детализировать степень уязвимости особо охраняемых природных территорий и определить комплекс мер, направленных на трансформацию сложившейся структуры природопользования для соблюдения экологического баланса. Необходимость оценки экологического баланса на муниципальном уровне неоднократно подчеркивалась в различных исследованиях. В целом, экологический баланс, как количественное и качественное соотношение квазинатуральных и антропогенных компонентов ландшафтных геосистем, является важнейшей составляющей эффективного территориального планирования и прогнозирования, ключевая парадигма которого заключается в обеспечении устойчивого развития территории[1].

При этом основой как для определения экологического баланса и, самое главное, разработки механизмов его соблюдения представляют собой документы территориального планирования [2, 3]. Следует отметить, что в одних случаях документы территориального планирования рассматривают муниципальные территории с точки зрения исключительно перспектив социально-экономического развития, в т.ч. сельскохозяйственного использования заброшенных земель, развития мелиорации, практически не уделяя внимания вопросу создания сети особо охраняемых природных территорий [4]. В других, расширение системы ООПТ становится основой концепции устойчивого развития муниципалитета, оставляя без внимания проблемы социально-экономического развития [5].

Для согласования таких документов с учетом проверки негативного экологического воздействия на территории муниципалитетов явно недостаточны [6].

Рассматривая рекомендации, направленные на оптимизацию ландшафтно-экологического баланса, следует отметить их существенные различия по регионам России в зависимости с особенностями факторов зональной и провинциальной дифференциации геосистем. Например, для Центрального Черноземья предлагается наряду с расширением общей численности и укрупнении особо охраняемых природных территорий, уделять особое внимание проектированию небольших объектов, связанных с оптимизацией структуры ландшафтных комплексов (например, террасирование и лесоукрепление склонов, создание малых водоемов в соответствие с бассейновой структурой геосистем) [7].

Кроме того на уровне регионов признается важность планирования ландшафтно-экологического каркаса на уровне региональных и муниципальных документов территориального планирования, а также разработки геоинформационных систем, позволяющих установить баланс между охраной уникальных природных территорий и социально-экономическим развитием регионов [8, 9].

Нами проведена оценка экологического баланса в пределах ряда муниципалитетов Урало-Сибирского сектора степной зоны России. Использованы материалы Федеральной геоинформационной системы территориального планирования РФ [10] по Челябинской, Курганской и Омской области, в пределах которых выбраны по два района соответственно: Брединский и Троицкий, Макушинский и Куртамышский, Черлакский и Павлоградский [11, 12, 13, 14, 15, 16]. Для оценки экологического баланса составлены геоинформационные базы данных с размещением промышленных и сельскохозяйственных предприятий, объектов недропользования, транспортной инфраструктуры (железные дороги и автомобильные дороги с твердым покрытием), размещения особо охраняемых природных территорий. Картографическая визуализация выполнялась путем создания слоев "Транспортная инфраструктура", "Промышленные и сельскохозяйственные предприятия", "Особо охраняемые природные территории", по которым проводилась оцифровка и создание реляционной базы данных. Соответственно, по указанным районам сопоставлялись площади зон производственного назначения, протяженность транспортной сети и площади особо охраняемых природных территорий.

Список литературы

- 1. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы) М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. 367 с.
- 2. Градостроительный кодекс Российской Федерации [принят Гос. Думой 22 декабря 2004 года] / Консультант Плюс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040 (дата обращения 07.08.2017).
- 3. Зенин, А. В. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации в сфере территориального планирования / А. В. Зенин, Е. Ю. Чмыхало // Современные подходы к обеспечению и реализации прав человека: теоретические и отраслевые аспекты: Сборник материалов Ежегодной всероссийской научно-практической конференции, Москва, 11 декабря 2020 года. Москва: Российский новый университет, 2021. С. 391-397.
- 4. Zatsepina E., Sorokina O., Kosinsky V., Petrova L., Fomkin I. Environmental aspects of land management. / IV International Scientific and Practical Conference «Anthropogenic Transformation of Geospace: Nature, Economy, Society» (ATG 2019). 2020. pp 321-325.

- 5. Шевченко, О. Ю. Экологизация территориального планирования муниципальных образований / О. Ю. Шевченко, В. А. Ушанлы // Экономика и экология территориальных образований. 2017. № 3. С. 14-17. DOI 10.23947/2413-1474-2017-3-14-17.
- 6. Романова О.А. О правовых механизмах обеспечения экологических прав при осуществлении градостроительной деятельности: теоретические и практические аспекты // Lex russica. 2020. N 3. C. 33 44.
- 7. Недикова, Е. В. Оптимизация ландшафтно экологического баланса природной среды Воронежской области / Е. В. Недикова, Е. В. Куликова // Регион: системы, экономика, управление. 2021. № 1(52). С. 206-212.
- 8. Сангина, Е. Г. Природно-экологический каркас в территориальном планировании Астраханской области / Е. Г. Сангина, Г. Б. Абуова, В. А. Еськова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2014. № 2(8). С. 52-59.
- 9. Плюснин, В. М. Картографическое обеспечение территориального планирования Центральной экологической зоны Байкальской природной территории / В. М. Плюснин, И. Н. Владимиров, А. А. Сороковой // Геодезия и картография. 2012. No 2. 4. С. 22-31.
- 10. Федеральная геоинформационная система территориального планирования (ФГИС ТП) https://fgistp.economy.gov.ru/[Дата обращения: 09.11.2022].
- 11. Материалы по обоснованию схемы территориального планирования Черлакского муниципального района Омской области. Общая объяснительная записка. ЗАО «Центр геодезических технологий», Омск, 2018. 59 с.
- 12. Материалы по обоснованию схемы территориального планирования Павлоградского муниципального района Омской области. Общая объяснительная записка. Павлоградка, 2012. 79 с.
- 13. Схема территориального планирования Брединского муниципального района Челябинской области. Материалы по обоснованию проекта. Общая часть (корректировка). ООО «Логика», Бреды, 2018. 380 с.
- 14. Схема территориального планирования Троицкого муниципального района Челябинской области. ОАО «АгропромПроект», Троицк, 2008. 73 с.
- 15. Проект схемы территориального планирования Макушинского района Курганской области. ОАО "УралНИИпроект РААСН", 2011. 21 с.
- 16. Схема территориального планирования Куртамышского района Курганской области. ОАО "ЧелябинскНИИгипрозем", 2009. 18 с.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ СО₂: ОБЗОР ТИПОВ СТРУКТУР И ПАРАМЕТРОВ ИХ РАНЖИРОВАНИЯ

Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент, Петрищева Н.В., канд. геогр. наук Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

В настоящее время геологическим аспектам утилизации CO_2 уделяется не меньшее внимание, чем вопросам улавливания и транспортировки CO_2 , секвестрации углерода в сельскохозяйственных залежах, развитию карбоновых полигонов и карбоновых ферм. Между тем закачивание CO_2 в отработанные геологические структуры создает действительно масштабные условия в качестве препятствия в развитии климатического кризиса, нарушающего естественные климатические процессы.

Среди геологических структур, внимание к которым в качестве объектов захоронения СО₂ особенно велико, выделяются: 1) подводные структуры, в которых добыча природного газа параллельно сопровождается закачкой углекислого газа; 2) газоносные структуры, в которых СО₂ используется для повышения газоотдачи и повышения уровня извлечения природного газа; 3) глубоко залегающие соленосные формации, расположенные как на суше, так глубоководных районах Мирового океана; 4) выработанные нефтяные и газовые горизонты; 5) угольные пласты с высоким содержанием метана (рисунок 1). Также нам представляется, что особое значение в качестве оптимальных для захоронения СО₂ структур могут иметь закрытые и ненарушенные тектоническими разрывами соляные диапиры, залегающие на глубинах 600-800 и более метров, с хорошо выраженными карбонатными подсолевыми коллекторами.

Среди ведущих факторов оценки эффективности захоронения СО2в геологических структурах выделяется две группы показателей: параметры пластов, связанных с закачкой СО2и схемы захоронения. Среди параметров наибольшее внимание привлекают размеры геологической структуры, степень изменчивости параметра проницаемости пластов для закачки, пористость и сжимаемость пластов. Схемы захоронения связаны как с количеством, плотностью и размещение скважин, так и их конструкционными особенностями. В качестве ключевого фактора, определяющего эффективность захоронения СО2 в геологических структурах признается градиент давления между стволом нагнетательной скважины и пластами-накопителями [1]. К другим факторам, определяющим эффективность подбираемых для захоронения СО2 геологических структур, относятся: однородность геологических структур, резко повышающая эффективность захоронения, большая сжимаемость вмещающей породы в отличие от высокой пористости также резко увеличивает эффективность структуры, с увеличение размера структуры эффективность захоронения пропорционально снижается. Кроме того, большое количество нагнетательных скважин способствует увеличению объемов CO_2 , которое может храниться в пласте. Однако, не столько степень полноты закрываемой площади и равномерное распределение скважин, сколько расположение скважин в центральной области закачки повышают степень эффективности хранения. Периферия структуры не оказывает существенного влияния на рост коэффициента эффективности захоронения CO_2 . Крайне малое внимание уделяется возможности повторной инъекции CO_2 в нагнетательную скважину. Считается, что это возможно после определенного периода, когда максимально допустимое до разрыва пласта давление снизится.

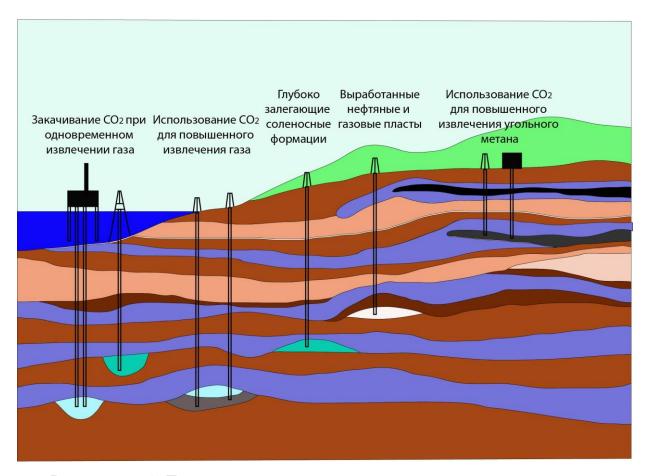


Рисунок — 1 Геологические структуры, оптимальные для захоронения диоксида углерода (CO_2).

Какие же параметры включаются при моделировании закачивания CO₂ в геологические структуры? В качестве примера приведем моделирование процесса закачивания CO₂ в синтетический горизонт и соленосный водоносный горизонт Маунт-Саймон-Сандстоун (Иллинойс, США)[2]. Базовыми параметрами стали: объем закачки 200 млн.т CO₂, скорость закачки 8 млн.т/год в течение 25 лет. В качестве основных параметров моделирования использовались: глубина залегания и мощность водоносного горизонта, степень минерализации воды, отношение вертикальной к горизонтальной проницаемости, градиенты давления и температуры между нагнетательной скважиной и пластами, изменения пористости и проницаемости с глубиной, градиенты напряжения и максимальное давление при закачке, относительные проницаемости при дренировании и

впитывании. Для водоносного горизонта Маунт-Саймон-Сандстоун были взяты следующие показатели: глубина закачки — более 800 м, минерализация 35 г/л, мощность кровли горизонта — 1500 м, мощность вмещающих песчаников — 300 м, падение кровли водоносного горизонта на северо-запад составляет 0.7%, пористость около 8%, горизонтальная проницаемость 30 мД и вертикальная проницаемость 3 мД. Для геологической структуры было определено 9 скважининжекторов, расположенных на расстоянии 10 км друг от друга. При моделировании пренебрегалось величиной растворения CO_2 в пластовой воде и полученная величина миграции CO_2 от инжектора составила менее 8 км. Таким образом, миграция CO_2 на большие расстояния достигается высокой величиной горизонтальной проницаемости и низкой — вертикальной. Конвекция CO_2 в пласте при ограниченной латеральной миграции приводит к возрастанию давления при нагнетании CO_2 при низком горизонтальном перемещении.

Моделирование геомеханических особенностей закачивания CO_2 было проведено на основе параметров нефтяного пласта юрских известняков свиты Араб-Д крупнейшего в мире месторождения Гавар в Саудовской Аравии [3]. Путем моделирования было доказано, что давление инжекторного впрыска влияет на скорость миграции CO_2 в пласте. Увеличение давления впрыска приводит к повышению порового давления. Однако, превышение порогового давления может привести к разрыву пласта и разрушению резервуара. Кроме того моделирование показало, что расчетная модель порового давления при закачивании CO_2 чувствительна к начальным проницаемости и пористости пласта, а также к коэффициенту пороупругости.

Наряду с коллекторными свойствами пород геологической структуры, которая предназначена для захоронения углекислого газа, большое значение приобретает геологическая герметичность структуры, которая определяет эффективность и безопасность захоронения CO₂. Исследованиями уровень герметичности определяется на 10-15% выше максимального порового давления. При этом в водоносных пластах требуется превышение давления в 1,1-1,3 раза, чем в не водоносных горизонтах при закачке CO₂[4].

Для популяризации геологических аспектов утилизации CO₂ интересны иллюстрированные издания, посвященные потенциалу захоронения геологическими структурами в пределах одной страны. Атлас геологического захоронения CO₂ в пределах Южно-Африканской республики представляет собой в данном случае уникальное издание [5]. Оригинальность изданию придает как оценка возможности утилизации на глубоких соленых водоносных горизонтах, залегающих воль южного побережья в пределах вулканогенно-осадочных толщ, так и возможность захоронения в базальтовых породах. В частности, базальты Вентерсдорпской супергруппы характеризуются стабильной 15% пористостью, что представляет чрезвычайно высокий показатель.

- 1. Wang, Y., Zhang, K., Wu, N. Numerical investigation of the storage efficiency factor for CO₂ geological sequestration in saline formations. // Energy Procedia. 2013, V. 37. pp. 5267–5274.
- 2. Thibeau S., Dutin A. Large scale CO2 storage in unstructured aquifers: modeling study of the ultimate CO2 migration distance // Energy Proc. 2011, V. 4. pp. 4230-4237.
- 3. Khan S., Al-Shuhail A.A., Khulief Y.A. Numerical Modeling of The Geomechanical Behavior of Ghawar Arab-D CarbonatePetroleum Reservoir Undergoing CO2 Injection. // Environ. Earth Sci. 2016, V.75. pp. 1–15.
- 4. Tarkowski, R.; Stopa, J. Tightness of geological structure destined to underground carbon dioxide storage. // Gospodarka Surowcami Mineralnymi. 2007, V.23. pp. 129-137.
- 5. Cloete M. Atlas on geological storage of carbon dioxide in South Africa. Pretoria: Council for Geoscience; 2010. 62 p.

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЙСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Подосенов В.Д., Аман В.В., Гавышев П.И., Бычков А.В. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Гайское медноколчеданное месторождение расположено в восточной части Оренбургской области на территории Гайского района, в 300 км восточнее областного центра г. Оренбург и в 35 км к северо-западу от ж/д Орск. Современная структура Гайского месторождения определяется надвигом, по которому рудовмещающая андезидацит-риодацит-дацитовая вулканическая постройка сорвана с базальтового основания и перемещена с востока на запад. В висячем крыле надвиг сопровождается серией взбросов, расчленивших рудоносные породы на блоки[1, 2].

Формирование структуры месторождения происходило в 3 этапа: I и II этапы сопровождались рудообразованием, III этап — преобразованием рудных тел.

Всего на месторождении установлено свыше 50 рудных тел, подавляющее большинство из них слепые. Главное тело массивных и богатых руд («Стержневая линза») в поперечном сечении в верхней части имеет грибовидную форму с волнистой, сравнительно пологой верхней поверхностью «шляпки» и весьма прихотливым ее нижним ограничением. От «шляпки» отходят «ножка» значительно более бедных прожилково-вкрапленных руд и многочисленные ее ответвления. Состав руд Гайского месторождения типичен для колчеданных месторождений Урала, хотя «Стержневая линза» характеризуется сравнительно более высокими содержаниями борнита, блеклых руд, теллуридов, барита, галенита и некоторых других минералов. Основные компоненты руд — медь, цинк, сера. Отношение Си : Zn близко к 2 : 1 [1].

В рудах месторождения установлено свыше 20 гипогенных рудных минералов. Главные из них — пирит, халькопирит, сфалерит, блеклая руда и борнит; в небольшом количестве присутствует галенит; из примесей установлены самородное золото и серебро, теллуриды свинца и серебра, арсенопирит, пирротин, марказит, мельниковит-пирит и др. Из нерудных наиболее широко распространены кварц, кальцит, барит, серицит, в меньшей мере хлорит, а также реликтовые минералы вмещающих пород. Рудные тела, выходящие на поверхность, подверглись интенсивному окислению до глубины 10—40 м с образованием зон бурых железняков, кварц-ярозитовых и кварц-пиритовых сыпучек, вторичных сульфидов и самородной меди. Зона вторичных сульфидов развита неравномерно распространяется в отдельных местах до глубины 100—120 м. Она отличается наличием сажистых руд с халькозином и ковеллином [3].

Медь — минерал из класса самородных элементов. В природном минерале обнаруживаются Fe, Ag, Au, As и другие элементы в виде примеси или об-

разующие с Си твёрдые растворы [4]. Простое вещество медь — это пластичный переходный металл золотисто-розового цвета (розового цвета при отсутствии оксидной плёнки). Один из первых металлов, широко освоенных человеком из-за сравнительной доступности для получения из руды и малой температуры плавления. Он входит в семёрку металлов, известных человеку с очень древних времён.

Зональность околорудного геохимического ореола месторождения изучали В.М. Рыфтин, Э.Н. Баранов, В.С. Карпухина, Г.Н. Засухин и др. [7]. Вертикальная зональность рудных тел и их минералогическая характеристика, представлена по данным: Недожогина М.С., Новикова М.Ф. (1950-1951 г) [1].

Медно - колчеданная залежь №1.

Первичная (гипогенная) зональность выражена довольно ясно и представлена двумя типами руд:

- Маломедистые пиритовые руды, наблюдающиеся преимущественно в висячем боку залежи (скв. №18), в верхних её горизонтах.
- Халькопирито-пиритовые руды с промышленным содержанием меди, приуроченные главным образом к лежачему боку залежи /скв. 18 /, но иногда наблюдающиеся и в висячем боку (скв. №33); эти руды концентрируются в нижних горизонтах залежи.

Супергенные процессы протекали в обоих типах, но особенно широко развиты в халькопирито-пиритовых рудах.

Вторичная вертикальная зональность здесь выражена довольно резко, что, вероятно, объясняется длительными процессами изменения и характеризуется наличием трех зон: зоны окисления, зоны выщелачивания и зоны вторичного сульфидного обогащения.

Ниже приводится описание этих зон и краткая минералогическая характеристика их.

Зона окисления.

Вскрыта скважиной №18 в интервале 67,0 - 82.9 м. представлена железной шляпой, Образование ее связано, вероятно, с интенсивным континентальным выветриванием, начавшимся в триасе и продолжающимся до сих пор. Впоследствии железная шляпа неоднократно подвергалась размывам, следы которых видны в данное время в виде окатанных обломков сульфидных бурых железняков в пестроцветных глинах плиоцена. Окисление и выщелачивание колчеданных руд обусловило образование просадок, наблюдающихся на дневной поверхности в виде небольших впадин; одна из таких впадин расположена в районе ш. №68 к югу от выходов железной шляпы на поверхность, Горизонтальная мощность железной шляпы не определена. Глубина распространения ее довольно значительна, достигая 82.90 м. (скв. №18.)

Среди железняков зоны окисления по текстурным признакам различаются:

1) Порошковатый железняк ярко-красного, местами вишнево-красного и красновато-желтого цвета с гнездами ярозита,

2) Крепкий ноздреватый железняк тёмно-красного и синевато-черного цвета, в котором заметна реликтовая структура туфа порфирита, а иногда кварцевого альбитофира.

Минералогический состав железной шляпы характеризуется наличием лимонита, гидрогетита, гематита, гидро-гематита и ярозита.

Лимонит - образуется за счет окисления пирита.

Количество его в двух исследованных аншлифах незначительно и колеблется в пределах 0.2-2 %. Образует петельчатые ячеистые структуры.

Структура лимонита коррозионная, напоминающая структуру разъедания. Граница срастания с пиритом неровная, причудливо извилистая,

Гидрогетит- образуется также за счет окисления пирита, а иногда и лимонита. Количество гидрогетита в железняках достигает иногда 20-25 %. Также, как и лимонит образует текстуры выветривания и структуры разъедания.

Гематит и гидрогематит встречаются редко и наблюдались только в скважине №30 в небольшом кварц-гематитовом прожилке.

Ярозит - развит в зоне окисления довольно широко в виде открыто-кристаллических скоплений ярко-желтого цвета.

Марганцовистые соединения встречаются довольно часто в виде налетов и тонких корочек.

Золото и серебро обнаружены химическим анализом в промышленных количествах.

Зона выщелачивания.

Вскрыта под железной шляпой скважиной №18 на интервале 82.90 - 98.90 м. Вертикальная мощность ее по скважине 16 м. Представлена сильно выщелоченной пористой кавернозной обеленной породой с реликтовой структурой кварцевого альбитофира, местами разложенной до состояния сыпучки. В кровле зоны выщелачивания наблюдается лимонитизация. В порах выщелоченной породы наблюдаются гроздевидные скопления самородной серы. Отмечается также резкий запах сернистого газа.

В подошве этой зоны встречаются небольшие прослои кварцевопиритовой сыпучки зеленовато-серого цвета. Эта сыпучка местами сцементирована гипсом, в ней есть признаки присутствия барита, она интересна главным образом, как зона аккумуляции золота и серебра, мигрировавших из вышележащих окисленных руд.

Ниже залегает выщелоченный рыхлый колчедан, представленный мелкозернистым агрегатом пирита и мельниковита, сцементированных сульфатами меди и железа. Среднее содержание золота в зоне выщелачивания составляет по скважине №18 - 5.85 г/т.

Зона вторичного сульфидного обогащения.

Залегает непосредственно под зоной выщелачивания,

Вскрыта скважиной №18 в интервале 98.80-133.80 м.

Минерелогический состав этой зоны представлен: пиритом, мельниковитпиритом, редко марказитом, халькопиритом, сфалеритом, галенитом и блеклой рудой. Встречаются единичные зерна борнита. Из вторичных сульфидов встречаются ковеллин и халькозин. По минералогическим особенностям в зоне вторичного сульфидного обогащения выделяются два вышеупомянутых типа руд: маломедистые пиритовые руды висячего бока и халькопирит-пиритовые руды лежачего бока.

Пиритовая руда.

Вскрыта в интервале 98.90 - 144.15 м (скв. №18).

В кровле до глубины 110.80 м. преобладает рыхлая землистая разновидность черного цвета за счет присутствия мельниковита.

Ниже до глубины 144.15 м. наблюдается массивный серный колчедан серого цвета мелкозернистый с неравномерно распределенными вросшими зернами кварца величиной от 1 до 10 мм. Местами массивный колчедан чередуется с густым вкрапленником пирита. В интервале 141.80-144. отмечается вкрапленность халькопирита.

В порах и трещинах наблюдаются образования халькантита. В отдельных участках структура пиритового агрегата отчетливо порфировая, причем кристаллы пирита достигают величины 5-6 мм. В основной массе- тонкозернистый. пиритовый агрегат, местами переходящий в густой вкрапленник.

Минералогический состав пиритовой руды характеризуется наличием пирита и мельниковита аншлиф №26 с глубины 101.10 м.

Пирит встречается в виде зернистых сростков изометричной или неправильной формы с преобладающими размерами 0,3 - 0,6 мм в поперечнике; максимальные размеры сростков пирита 0,8 - 1 мм. В руде пирита около 75 %, структура его гипидиоморфнозернистая.

Мельниковит представлен черным сажистым веществом, плохо полирующимся в шлифе. Скопления сажистого вещества заключены в ячейки скелетных форм пирита, с которым он тесно связан. В руде мельниковита -10 %. Поры и нерудные минералы составляют около 15 %, причем из нерудных минералов преобладает кварц. Из вторичных минералов наблюдается сажистый хальковин, развивающийся по мельниковиту, а также халькантит, выполняющий трещины и поры в колчедане.

Химическими анализами обнаружены золото и серебро.

Между пиритовой рудой и нижележащей халькопирито-пиритовой (интервал 144.15 - 148.30 м.) фиксируется слабо-замещенный участок вторичного кварцита с вкрапленность и прожилками пирита и халькопирита.

Халькопирито-пиритовая руда - приурочена, главным образом, к лежачему боку залежи и вскрыта скважиной №18 в интервале 148.30- 183.80 м. и в скв, №33 в интервале 128.60-172.90 м.

Минералогический состав этой руды характеризуется наличием: пирита, халькопирита, сфалерита, блеклой руды, ковеллина, халькозина, золота, серебра, редко марказита, борнита и галенита [4].

Медь образует выдержанный, широкий и интенсивный первичный ореол до уровня среднего сечения рудного тела и ниже его. Поля максимальных концентраций ее отмечаются, главным образом, в лежачем боку рудного тела, тяготея к участникам развития кварцитов и кварц-серицитовых пород.

В плане ореолы меди повторяют форму рудных залежей и тяготеют к Гайской зоне рассланцсвания. Размеры ореолов, оконтуренного на уровне С, достигают 300х1300 м, высокоаномальные (Ка=64).

Ореолы цинка по размерам и концентрации близки к ореолам меди, но поля максимальных концентраций цинка локализуются в верхних срезах рудного тела. По падению рудной залежи интенсивность ореолов цинка заметно снижается в висячем и лежачем боках, ширина ореолов приблизительно одинакова и достигает 50-65 м.

Ореолы свинца по характеру очень близки к ореолам цинка, имеют четкие выдержанные контуры, хотя около самой рудной залежи концентрация свинца незначительна.

В плане свинец образует два низкоаномальных ореола вытянутой согласно рассланцеванию формы в районе рудной залежи.

Барий наиболее широкий и контрастный первичный ореол образует в висячем боку рудного тела. Ширина его на уровне среза достигает 30 м, но по падению быстро выклинивается. Со стороны лежачего бока среднеаномальный (Ка= 16) ореол бария тяготеет непосредственно к рудному телу и имеет узкую полосовидную форму (мощность его до 15 м).

Ореолы мышьяка очень близки к ореолам свинца. Мышьяк образует широкий (50-60 м) ореол на уровне эрозионной поверхности со стороны висячего бока, но выклинивающийся по падению. В лежачем боку он в виде полосы шириной до 60 м располагается вдоль рудного тела.

Ореолы серебра тяготеют к ореолам свинца и развиты в висячем боку рудного тела, расширяясь к уровню эрозионного среза. В плане серебро образует два вытянутых в субмеридиальном направлении ореола размером 60-100х90 м и 70х450 м.

Кобальт - наиболее характерный элемент пород лежачего бока залежей; он образует отчетливо выдержанные высокоаномальные (Ka=50) ореолы на уровне нижних сечений рудной залежи и главным образом ниже се. Ширина ореолов кобальта в лежачем боку достигает 60 м.

Молибден, подобно кобальту образует выдержанные ореолы в лежачем боку залежи непосредственно под ней. Ширина ореола молибдена сопоставима с шириной ореола кобальта. В висячем боку рудного тела ореолов молибдена не наблюдается.

Рудные элементы в порядке убывания площадей ореолов, ими образуемых, располагаются в такой последовательности: цинк, медь, свинец, барий, молибден, кобальт, мышьяк, серебро. Такое расположение элементов отражает горизонтальную зональность геохимических ореолов в породах палеозоя. Последнее обусловлено различной подвижностью этих элементов при формировании ореолов, значительную роль при этом играл градиент концентрации каждого элемента.

При минералогическом опробовании различных пород вулканического комплекса в пределах геохимических ореолов были выделены магнитит, пирит, сфалерит, халькопирит, галенит, гематит, ильменит, киноварь, апатит, моноцит,

циркон, гранат, флюорит и рутил. Наибольшим распространением среди выделенных рудных минералов пользуется пирит, остальные встречаются очень редко, иногда в единичных зернах, поэтому содержание рудных элементов (Си, Zn, Pb), находящихся в форме собственных минералов (халькопирита, сфалерита, галенита) составляет очень незначительную часть общего содержания этих элементов в породах. Некоторая часть рудных элементов находится в форме изоморфной примеси в более широко распространенном пирите.

Из полученных данных о содержании рудных элементов в минералах гидротермально измененных пород и метасоматитов следует вывод, что основным минералом — носителем меди, свинца, цинка, молибдена, кобальта, серебра, мышьяка в геохимических ореолах месторождений является пирит и только во внутренних зонах ореола - в кварцитах и кварц-серицитовых породах - основную роль носителей меди, цинка и свинца играют их собственные минералы: халькопирит, сфалерит и галенит. Минералом -носителем бария является барит. Кроме того, цинк концентрируется в хлоритах; медь, свинец, цинк, молибден, серебро - в карбонатах; молибден - в серицитах [5].

В рудах Гайского месторождения обнаружены также и платиноиды [6-7]. В рудах и отдельных сульфидных минералах, таких как пирит, халькопирит, борнит установлено наличие платины и палладия с соотношением платиноидов, характерным для колчеданных руд западного борта Магнитогорского прогиба.

С учетом наличия в Восточном Оренбуржье и отработанных медноколчеданных месторождений, и разрабатываемых в настоящее время, следует продумать подходы к исследованию методов возможного извлечения цветных и редких металлов в отвалах Гайского и других месторождений[8]. 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 [2, 6-8].

Список литературы

- 1. Недожогин М.С., Новиков М.Ф. Отчет о поисково-разведочных работах Гайской ГРП за 1950-1951 г.
- 2. Пономарева Г.А. Платиноиды медноколчеданных месторождений восточного Оренбуржья // В сб: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург, 2022. С. 2116 2121.
- 3. Тищенко В.Т., Чудинов Ю.А. Отчет Гайской партии по производству аэрогеологического доизучения и глубинного геологического картирования Гайского рудного района.
- 4. Новиков М.Ф., Недожогин М.С., Сибирская Н.А., Пислегина Е.А. Отчет о поисково-разведочных работах Гайской ГРП за 1952 г.
- 5. Новиков М.Ф., Недожогин М.С., Сибирская Н.А. Промежуточный отчет о поисково-разведочных работах Гайской ГРП за 1953 г.
- 6. Пономарева Г.А. Благородные металлы Гайского медно-цинкового месторождения Оренбургской области / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев //

Минералы: строение, свойства, методы исследования: материалы XIIBсерос. Молодеж. Науч. Конф. – Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, 2021. – С. 127-129.

- 7. Гайский ГОК; геология Гайского и Подольского медно-цинковых колчеданных месторождений на Урале. Екатеринбург: ИГиГ Уро РАН, 2004. 148 с.
- 8. Пономарева Г.А. Технологии выщелачивания цветных и благородных металлов из отвалов и отходов медноколчеданных месторождений // В сб: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург, 2022. С. 2122 2126.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ ГЕОГРАФИИ В ШВЕЦИИ

Любичанковский А.В., канд. геогр. наук, доцент, Поздеев А.О. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Швеция является страной, в которой научная география достигла значительного успеха. Специфическая национально-интеллектуальная традиция в области научной географии, основанная на диалоге между различными мировыми научными школами и сохранении собственного самобытного исследовательского облика, интересна с точки зрения истории науки и как пример успешного осуществления географического образования на всех ступенях обучения. Для анализа этого феномена мы ретроспективно охарактеризуем основные вехи развития географии в этой стране.

развития научной географии Анализ в различных национальноинтеллектуальных традициях, с фокусировкой на деятельности выдающихся географов, представлен в замечательной книге лауреата премии Вотрена Люда² Анны Баттимер [1]. Обращаем внимание на специальный раздел, посвященный жизненному пути Турстена Хегерстранда (также лауреата премии Вотрена Люда), чье творческое наследие стало вершиной научной географии Швеции и на ее анализ развития географии в девяти странах, в котором в концентрированной форме запечатлены важнейшие вехи в развитии научной географии. Эту работу мы использовали в качестве основополагающей для характеристики этапов развития научной географии в Швеции.

Этап до научной географии современного типа

Научная география в Швеции начинает прослеживаться с XVIIв. Она была представлена топографическими съемками (с 1628 г.), естественнонаучными работами, начатыми К. Линнеем в XVIIIв. Значительное влияние немецкой школы (прежде всего, К. Риттера), отразившееся в школьных учебниках, и общем настрое на краеведческие исследования. В 1877 г. основано Шведское общество антропологии и географии. Арктические исследования, поиски Северо-Восточного прохода (Норденшёльд, 1878-1879). Первые шведы, в том числе Гедин и другие, получают степень доктора философии в германских университетах. Первая кафедра в Лундском университете (1894), которую в 1897 г. возглавил историк и политолог фон Шверин. В 1880 г. основан первый географический журнал «Ymer».

1900-е гг.

Учреждение кафедр географии в Упсале (1901) под руководством Алениуса, ученика Ратцеля, в Гётеборге (1901) с ориентацией на географию торговли и этнографию в Стокгольме в Высшей экономической школе (1909) – на эко-

²Премия, присуждаемая за высочайшие достижения в области географии, позиционирует себя в качестве «Нобелевской премии по географии».

номическую географию и ресурсоведение. География становится неизменным элементом школьных программ. Исследования ведутся в области антропологии, гляциальной морфологии (например, Хамберг в Упсале), истории климата, исторической картографии; организуются экспедиции в Антарктику, Южную Америку и Азию. Единственной философской концепцией признается дарвинизм. Тесные связи с геологией и антропологией. По инициативе Алениуса ведется топографическая съемка Швеции, шесть томов которой завершает Шёгрен (1924 г.). Стен де Геер разрабатывает точечную карту населения (1908).

1910-е гг.

Пионерная работа по тематическому картографированию всей территории страны, включающая население, рельеф, пахотные земли; количественный подход к пространственным закономерностям явлений. Изучение поселений в комплексе с археологией и типизацией жилищ и ферм (Эриксон [2]). Нельсон (1913) публикует первое исследование по исторической географии горнодобывающего района. В 1919 г. основан журнал «GeografiskaAnnaler».

1920-егг.

С. де Геер вводит хорологическую парадигму (1923) в одной из первых работ по теории географии и приступает к изучению географии городов. Анна Кристофферсон изучает историю развития сельских ландшафтов, размещение населенных пунктов и региональную экономику - направление, которое становится основным в последующих исследованиях шведских географов. Создание кафедры географии в Стокгольмском университете (1929). В Швеции теперь пять профессоров географии. В 1925 г. начинает выходить «SvenskGeografiskArsbok». Последняя и крупнейшая экспедиция Свена Гедина в Центральную Азию (1927-1933).

1930-е гг.

Специализация на исследованиях новых районов; Нельсон пытается преодолеть начинающийся раскол между физической и общественной географией. Продолжаются работы в Арктике и изучение изменений климата (Альман). Шведские ученые вносят крупный вклад в метеорологию и океанографию. Проект Большого Стокгольма посвящен развитию городов и их внутренней дифференциации (Ahlmannetal, 1934), Вильям-Улссон [3] начинает работы по социальной географии городов, привлекая социодемографические данные. Нельсон исследует районы шведских поселений в Северной Америке; Фрёдин (Упсальский университет) изучает сезонные поселения и отгонное животноводство. Первый национальный съезд шведских географов (1933), дебаты о принципах и перспективах науки.

1940-е гг.

Научное «перевооружение» шведских университетов, в некоторых институтах удваивается число кафедр географии (то есть возникают отдельные кафедры физической и социально-экономической географии). К 1950 г. в Швеции девять профессоров географии, и эта дисциплина занимает достойное место в учебных планах. Достаточно много желающих получить высшее образование в этой области. Из Эстонии приезжает Эдгар Кант, внеся в Лундский университет

взгляды Кристаллера и идеи европейской социальной географии; он оживляет традиции географии населения и проводит первые эксперименты по созданию моделей. Ханнерберг формулирует фундаментальные проблемы и вводит новые математические методы анализа эволюции сельских ландшафтов и происхождения поселений. Даль отстаивает более «экономический» стиль мышления в экономической географии. Значительные сдвиги в физической географии, включая изучения рек (Юльстрём), гляциальную геоморфологию (Маннерфелт), тефрохронологию и вулканизм (Тоуранинсон). В 1949 г. начинает издаваться журнал «LundStudiesinGeography». Вильям_Улссон доказывает, что решение региональных географических проблем — цель научной географии.

1950-е гг.

Создание Национального атласа Швеции («AtlasoverSverige»)занимает многих географов в течение 25 лет (М. Лундквист, Энеквист и др.). Энеквист изучает закономерности пространственного распределения в социальной географии Швеции. «Количественая революция» и формулировка теорий в социально-экономической географии, статистические методы исследований в изучении центральных мест и определение функциональных регионов, исследование миграций, «критерии центральности» и приложение всего этого к отраслевому, национальному и региональному планированию. Годлунд работает над первым национальным проектом путей сообщения в Швеции. Хегерстранд [4] применяет принципиально новый подход к анализу географических процессов, используя метод Монте-Карло и пространственные модели как инструмент исследования. Компьютерная картография делает первые шаги. Представители школы исторической (сельской) географии, возглавляемой Ханнербергом, проводят обширные полевые исследования и детально изучают сельские поселения на основе полевых наблюдений, старых карт и исторических документов (Helmfridetal.[5]).

1960-е гг.

XIX Международный географический конгресс в Стокгольме с отдельными симпозиумами в разных научных центрах Швеции способствует развитию контактов между шведской географией и «новой географией» США, а равно и европейскими школами с их традицонно исторической ориентацией. География достигает своего наивысшего развития и успехов в университетах и обществе целом, включая определенное число институтов. «Современная география», направленная на пространственный анализ, сохраняет свое господство при существующем плюрализме географических парадигм. Экспериментальные исследования русловых процессов в Упсале (Сундборг). Ряд субсидируемых правительством проектов способствует развитию методологии, использованию компьютеров, работам по моделированию и теоретическим исследованиям, направленным на разработку политики регионального развития. Исследования размещения промышленности, школ, районных больниц, пересмотр границ округов, реорганизация провинциальных административных советов (Годлунд, Хегерстранд, Торнквист, Бюлунд и др.). Расширение рынка труда после создания в различных отраслях общественной администрации по планированию. Физико-географы сотрудничают в управлении охраной окружающей среды. Множество студентов и исследовательских должностей на нижнем и среднем уровнях. Моделирование приобретает все более математическую направленность (Улссон). В Умео (1965) создается кафедра, специализирующаяся на планировании развития периферийных районов. Школьные реформы ослабляют географию, раскалывая ее в старших классах на природную и общественную и подрывая тем самым ее научное единство. Сокращение роли географии в программах подготовки учителей. Дискуссии между Вильям-Улссоном и Ханнербергом об определении социально-экономическойц географии — первый отстаивает холистический подход, второй определяет ее как группу отдельных дисциплин. Физическая география все больше ориентируется на анализ процессов и связь с науками о Земле.

1970-е гг.

В первой половине десятилетия ещё осуществлялось много проектов, выполнявшихся по правительственному заказу, например национальный план использования земель и вод, стратегия расселения, а во второй половине их стало гораздо меньше. В 60-х годах широкие массы выступили против моделей планирования, а в университетах возникло «антиинтеллектуальное» движение. Открылись новые рабочие места для географов, специализирующихся по эволюции сельских ландшафтов вследствие роста интереса к земплепользованию и защите ландшафтов. Возрос интерес к местной истории и исторической географии при отсутствии опытных исследователей. Изучение процессов перерастает в «географию времени»; появляются принципиально новые теоретические подходы (Хегерстранд). Стремительный прогрессв средствах компьютерной картографии и дистанционных методах исследований (Хоппе, Растенсон, Рапп). Уменьшение числа студентов, стабилизация численности научного персонала. Влияниемарксистского, критического и феноменологического мышления (Улссон, Харви [6]), переоценка гуманистического и холистического взглядов на географию. Более тесный контакт с бихевиористскими науками и социальной антропологией.

1980-е гг.

Создается комитет по подготовке очередной реформы средней школы, призванной восстановить права географии в программе. В стране насчитывается 17 кафедр географии (включая дистанционные методы). По-прежнему актуальна проблема привлечения новых кадров. Философский самоанализ, поиск новых формулировок, методологическая неразбериха и застой в эмпирической и прикладной работе. Постоянные проекты, финансируемые сторонними организациями, в области практических проблем, например дистанционных исследований, банков данных по населению и недвижимости. Физико-географы продолжают вести арктические исследования (Ymer, 1980) в сотрудничестве с представителями других естественных наук.

На современном этапе мы наблюдаем гуманизацию географического знания как выражение магистральных научных исследований, а также большое внимание проблеме географического восприятия и отражения реального мира.

Применение географических знаний в региональном планировании и рациональном природопользовании.

Таким образом, важнейшие вехи развития научной географии в Швеции позволяют четко проследить тенденции в организации географических исследований и образования в структуре географической науки. В качестве вершины географической мысли Швеции выделяется творческое наследие Турстена Хегерстранда, создателя хроногеографии и автора теории пространственной диффузии инноваций, а также плодотворное сотрудничество в академических кругах с Уильямом Бунге, который стал одним из первых представителей «радикальной географии».

Список литературы

- 1. Баттимер А. Путь в географию. М.: Прогресс, 1990. 440 с.
- 2. Eriksson G., 1978. Kartlaggarna. Acta Universitatis Umensis, 15. Umea, Sweden.
- 3. Wilson L.S., 1948. Geographical training for the post war period. Geographical Review, 38, 575-589.
- 4. Hägerstrand T. Time-Geography: Focus on the corporeality of man, society, and environment, The Science and Praxis of Complexity, The United Nations University, 1985.
- 5. Helmfrid S., 1976-1977. Hundra ar svensk geografi. En snabbskiss I anledning aav Svenska Sallskapets for Antropologi och Geografi hundraarsjubileum. Ymer, Arsbok 1976-1977.
- 6. Харви Д. Состояние постмодерна: исследование истоков культурных изменений М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2021. 576 с.

К ВОПРОСУ НАЛИЧИЯ ГЕОХИМИЧЕСКОГО БАРЬЕРА НА ГРАНИЦЕ УГЛЕВОДОРОДНОЙ И ГАЛОГЕННОЙ СРЕД В ОРЕНБУРГСКОМ ПРИУРАЛЬЕ

Пономарева Г.А. канд. геол.- минерал. наук, доцент Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Первые сведения о благородных металлах (БМ) в отходах солей Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей в Пермском крае были получены Дытнерским в 1984 г [1]. В 1992 г было обнаружено золото в смеси сильвина, галита, карналлита (Белкин и Николаев). Позднее А.Ф. Сметанников выявил повышенные содержания золота, платины, палладия и серебра, как в самих солях, так и в нерастворимом остатке, который представляет собой отходы производства и содержание нерастворимого остатка может достигать четвертой части от всего объема руд [1, 2]. В продолжение работ были определены формы нахождения металлов, в том числе и для платиноидов [1-4]. Приведенные данные позволили Золоеву с коллегами (2001) отнести Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей в Предуральском краевом прогибе (ПКП) к нетрадиционному типу платинометального оруденения — МПГ в соляных отложениях.

В Оренбургском государственном университете на кафедре геологии, геодезии и кадастра ведутся многолетние исследования закономерностей распределения платиноидов (совместно с золотом и серебром) в платформенной и складчатой частях Оренбуржья. Изучались и закономерности распределения БМ в галогенных формациях Южного Предуралья. Объектом исследования являются ассоциации БМ (платина, палладий, золото и серебро) в галитах. Предмет исследования — закономерности распределения БМ в галогенных солях, что обобщено в работе [6].

На территории Оренбургской области галогенные формации ранней перми получили широкое развитие. Мощность соленосных толщ увеличивается на юг и юго-восток, достигая максимальных значений в Предуральском краевом прогибе [5]. Об обнаружении БМ в галогенных солях Южного Приуралья сообщалось в авторской работе [6 и др.].

Геохимические выборки изучаемых галогенных объектов Оренбургской области формировались из образцов Илецкого месторождения соли, а также из керна скважин нефтегазовых месторождений Сакмаро-Илекского, Южно-Бузулукского, Соль-Илецкого, Тепловско-Деркульского (северный борт Прикаспийской синеклизы (ПС)) нефтегазогеологических районов (Акобинское, Песчаное, Восточно-Песчаное, Вершиновское, Буранная, Графское, Давыдовское) и сопровождались геологической документацией[6]. В Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции каменные соли, как правило, являются флюидоупорами в природных резервуарах углеводородов. Строение

осадочных толщ территории характеризуется присутствием гипсов, ангидритов, каменных солей нижнепермского возраста $P_{\rm lir}$. [5, 7, 9]. Отложения иренского горизонта перекрывают рифогенные артинские известняки и подстилают морские осадки уфимского яруса и континентальные отложения неогеновой и четвертичной систем (галечники, глины, пески) [5].

Образцы солей отбирались из толщ, служащих покрышками (региональными флюидоупорами) для пород коллекторов нефтегазовых месторождений.

Илецкое месторождение галита расположено на Соль-Илецком своде Волго-Уральской антеклизы. Месторождение представляет собой соляной купол мощностью более 1200 м [9, 10 и др.]. Образцы Илецких каменных солей отбирались из горных выработок.

В образцах каменной соли из указанных выше месторождений и площадей определяли содержание следующих БМ - Au, Ag, Pt, Pd.

Образцы подвергались предварительной химической подготовке согласно методике количественного химического анализа, разработанной во ВСЕГЕИ с применением собственного патентованного способа предварительного добавочного окисления углеродсодержащих компонентов образцов соли (Патент РФ №2409810). Инструментальное определение металлов выполнено методом атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермическим атомизатором на приборе фирмы «Люмэкс» (СПб)[12]. Данные автора по содержанию благородных металлов в образцах галогенных солей различных указанных площадей и Илецкого месторождения каменной соли приведены в таблице 1 [6, 12].

Таблица 1 – Содержание БМ в соленосных формациях Южного Преду-

ралья						
Объекты	Pt	Pd	Au	Ag	ΣPt,Pd	ΣБ
						M
Месторожде-	43-311	<u>3-98</u>	20-1465	62-1545	203	1242
ние Илец-	164	39	416	623		
кое(9)						
Соль нефтя-	52-3128	<u>3-248</u>	<u>5-2064</u>	53-3079	934	2237
ных площадей	880	54	537	766		
и месторож-						
дений (19)						

В числителе указан размах содержаний, в знаменателе – средние значения, в скобках число проб. Содержания металлов даны в мг/т

Результаты, полученные автором при определении БМ в каменной соли, свидетельствуют о неравномерном распределении их. Как видно из таблицы 1 размах значений концентраций золота, платины, палладия больше в солях нефтегазовых месторождений. А в образцах Илецкого месторождения каменной соли размах содержаний платины, палладия ниже на порядок, что может служить доказательством наличия геохимического барьера на границе сольнефть.

Следует отметить, что в галогенных солях, сопряженных с нефтегазовыми месторождениями выявлены максимальные концентрации благородных металлов. Эти месторождения характеризуются особенностями своего положения в геолого-структурных зонах. Акобинское газовое месторождение приурочено к западному борту Предуральского краевого прогиба. Песчаное – к зоне сочленения Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской синеклизы. Вершиновское - на стыке надпорядковых структур ВЕП: – ВУА, северного борта ПС и ПКП. Установлено [5] разломно-блоковое строение и ступенчатое погружение кристаллического фундамента Прикаспийской синеклизы в юго-западном направлении, а Предуральского прогиба - в юго-восточном. В осадочном чехле описываемой территории выявлено наличие разрывных нарушений субширотного и субмеридионального простирания [5]. Это районы повышенной проницаемости. В кунгурских осадках наблюдаются соляные купола более 4,0 км (Макарова О.И. и др., 1980). Для каменных солей ПКП характерна приуроченность к зонам сочленения двух типов структур: областям сноса и питания обломочным веществом и к зонам аккумуляции и захоронения этих отложений.

Соли углеводородных месторождений демонстрируют специализацию по металлам — Pt, Ag, Au, Pd (металлы расположены в порядке уменьшения средних значений их концентраций). По платиноидам, также как и в солях Илецкого месторождения - палладиево-платиновая специализация, при соотношении платины к палладию гораздо больше единицы.

Характер распределения БМ в галогенных солях и в нефти нефтегазовых месторождений имеет общие черты (таблица 2)[6]. Специализация солей нефтяных залежей и сами нефти [8, 11] имеют похожее распределение БМ. По платиноидам, также как и в солях - палладиево-платиновая специализация при соотношении платины к палладию также больше единицы, однако оно менее контрастное.

Таблица 2 – Благороднометальная специализация галогенных формаций и

углеводородов Западного Оренбуржья

№ п/п	Месторождение	БМ специализа- ция	Pt/Pd
1	Илецкое	Ag, Au, Pt, Pd	>>1
2	Галогенные экраны углеводородных месторождений	Pt, Ag, Au, Pd	>>1
3	Углеводородные месторождения (39) [8,11]	Pt <u>></u> Ag, Au, Pd	2

По результатам корреляционного анализа также наблюдается сходство взаимосвязи Pt с $Au_{0,7}$ в нефтяных залежах с солями нефтяных месторождений с $Ag_{0,44}$ и с $Au_{0,3}$ и с галитом Илецким с $Ag_{0,42}$ и $Au_{0,42}[6, 8, 11]$.

Взаимосвязи благородных металлов в нефтегазовых месторождениях и галогенных солях также во многом сходны: в нефти наблюдается прямая значимая связь металлов за исключением платины с серебром [11]. В солях, при-

уроченных к месторождениям углеводородов, Au, Ag и Pd имеют прямую тесную связь. А в Илецком месторождении прямо связаны между собой Au, Ag и Pt.

В нефти оренбургских месторождений в целом (в нефти Бузулукского и Соль-Илецкого нефтегазогеологических районов в том числе) и в галогенных экранах углеводородных месторождений наблюдается та же специализация по платиноидам.

Выводы. В галогенных формациях кунгурского возраста Южного Предуралья выявлены повышенные содержания Pt и Pd, Au, Ag.

Установлены более высокие содержания, как отдельных БМ, так и их суммарного количества в галогенных солях месторождений углеводородов, что может свидетельствовать о наличии геохимического барьера на границе галогенной и углеводородных сред.

- 1. Сметанников А. Ф., Кудряшов А. И. Содержание и распределение Аu, Ag и Pt-металлов в сильвините Верхнекамского месторождения // Геохимия, 1995. № 9. С. 1348 1351.
- 2. Сметанников А. Ф., Оносов Д. В., Новиков П. Ю., Синегрибов В. А., Шанина С. Н. Благородные металлы в солях Верхнекамского месторождения и технология их извлечения // Горный журнал, 2013. № 6.- С. 55 58.
- 3. Сметанников А. Ф., Шанина С. Н., Синегрибов В. А., Юдина Т. Б., Седых Э. М. Благородные металлы Верхнекамского месторождения солей // Горный журнал, 2006. № 6.- С. 62 66.
- 4. Седых Э. М., Сметанников А. Ф., Банных Н. Л., Шанина С. Н. Особенности определения Au, Pt и Pd в соляных породах Верхнекамского месторождения // Геохимия, 2017. № 4. C. 363 367.
- 5. Баранов В. К., Галимов А. Г., Донцкевич И. А. и др. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области. Оренбург: Оренбург. кн. изд-во, 1997.- 272 с.
- 6. 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.
- 7. Близеев Б. И. Строение соленосной толщи кунгура Южного Приуралья // Геология и генезис месторождений горнохимического сырья. Казань, 1971. С. 165-171.
- 8. Пономарева Г.А. Пространственные закономерности распределения платиноидов в месторождениях углеводородов Оренбургской области. Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий. М .:«Перо». 2022. С. 156-160.
- 9. Петрищев В. П. Структурно-тектоническая и геоморфологическая сопряженность солянокупольных морфоструктур Оренбургского Приуралья [Текст] // Проблемы региональной экологии, 2017. № 5. С. 82-87.

- 10. Антипова А. С. Особенности развития соляного карста Илецкого месторождения каменной соли // Проблемы соленакопления: сб. тр. Новосибирск: Наука, 1977. Т. 2. С. 79 83.
- 11. Пономарева Г. А. Металлы в нефти месторождений Оренбургской области // Известия Уральского государственного горного университета. Екатеринбург, 2019. № 2 (54). С. 56-62. DOI 10.21440/2307-2091-2019-2-
- 12. Пономарева Г.А. <u>Возможности атомно-абсорбционной спектрометрии</u> для решения задач рудной геологииПономарева Г.А. <u>Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий</u>. М.:издательство«Перо», 2022. С. 156-160.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В НЕФТИ КОЛЛЕКТОРОВ ДЕВОНСКОГО И КАМЕННОУГОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ)

Пономарева Г.А. канд. геол.- минерал. наук, доцент Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

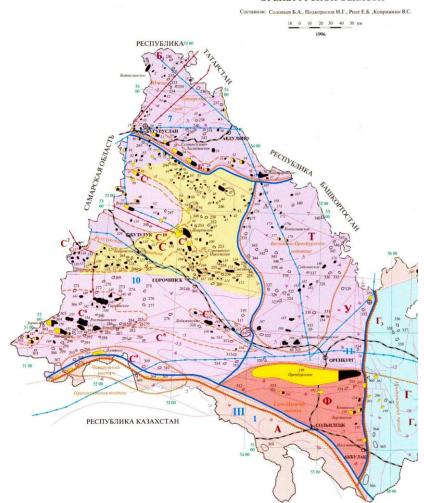
«Оренбургский государственный университет»

Статья посвящена изучению содержания микроэлементов (металлов) в нефти коллекторов девонского и каменноугольного возраста на примере нефтегазовых Оренбургских месторождений. Образцы нефти отбирались испытателем пластов в девонских и каменноугольных коллекторах Бузулукской впадины (Южно-Бузулукского и Мухано-Ероховского нефтегазогеологических районов) потому, что именно здесь сосредоточены крупнейшие месторождения углеводородного сырья области. Определения благородных металлов, кобальта и никеля выполнено автором атомно-абсорбционной спектрометрией, спектрометр фирмы «Люмэкс» МГА-915 с электротермическим атомизатором с применением авторского патентованного способа (Патент РФ№ 2409810), остальные металлы определены спектральным эмиссионным анализом (СТЭ-1). Выявлено, что повышенное накопление данных металлов в нефти указанных месторождений характерно для залежей верхнего девонского возраста и каменноугольного возраста (нижнего и среднего). Характер распределения металлов, их близкие содержания и физико-химические свойства нефти в пластах различных месторождений могут свидетельствовать о сходных условиях их формирования и возможности корреляции пластов по микроэлементному составу.

В основу анализа особенностей распределения металлов в коллекторах девонского и каменноугольного возраста положены данные по месторождениям нефти Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, расположение которых показано на выкопировке из карты нефтегазоносности Оренбургской области (рисунок 1).

В региональном плане они приурочены к Бузулукской впадине [1, 2, 3]. Нами исследованы пробы нефти на содержание металлов из следующих пластов: Бобровское месторождение пласты O_2 и O_3 , Покровское — A_3 , A_4 и B_2 , Тананыкское месторождение - B_2 , Долговское месторождение — B_2 , Пронькинское — B_3 , Сахаровское — B_4 , Гаршинское — B_4 , Гаршинс

КАРТА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ



Тектоническое районирование: Б — Татарский свод, Б $_1$ — Южно-Татарский свод, Б $_1^1$ — Большекинельский вал; Г — южная часть предуральского прогиба, Г $_3$ — Мраковская депрессия, Г $_4$ — Урало-Илекская седловина; С - Бузулукская впадина, С $_1$ — Кинельско-Самаркинская система валов, С $_2$ — Кулешовская система валов, С $_5$ — Бобровско-Покровский вал, С $_6$ — Камелик-Чаганская зона поднятий, С $_7$ — Сидоровско-Землянский вал, С $_8$ — Иргизско-Рубежинский палеопрогиб, С $_9$ — Чинаревский выступ, С $_{10}$ — Мухано-Ероховский наложенный прогиб; Т - восточно-оренбургское поднятие; У — Салмышская впадина;

Ф – Соль-Илецкий выступ. Нефтегазогеологическое районирование: II – Волго-Уральская НГП, 7 Южно-Татарская НГО, 10 – Бузулукская НГО, 11 – Оренбургская НГО, 12 – Южно-Предуральская НГО; III – Прикаспийская НГП, 1 – Северо-Прикаспийская НГО

Рисунок 1 — Выкопировка из карты нефтегазоносности Оренбургской области (по данным Соловьева Б.А., Подкорытова Н.Г., Риде Е.Б., Коврижкина В.С.)

Таблица 1 — Содержание металлов в нефти месторождений Оренбургской области, г/т

	Содержание металлов, г/т								
Объекты исследования	Cu	Pb	Ni	Cr	Со	V	Ti	Mo	Zr
Месторождения Бу-	1-4*	<u>3-4</u>	3.7-79.9	<u>3-15</u>	<u>1-63</u>	<u>5-150</u>	<u>50-100</u>	<u>1.5-5</u>	<u>10-30</u>
зулукской впадины	2	2	13	3	12	43	76	3	18
* в числителе указан размах содержаний металлов, г/т, в знаменателе – среднее значение									

Согласно полученным данным, нефть обогащена титаном, ванадием, цирконием (76, 43 и 18 г/т соответственно). Содержание меди, свинца, молибдена, хрома составляет порядка 2-3 г/т. Концентрация кобальта в нефти самая низкая из перечисленных металлов. Хром обнаружен только в 7 пробах нефти. Нефть, как следствие, условно подразделяют на геохимические типы (никелевый, ванадиевый и т.д.), при этом нефти Волго-Уральской нефтегазоносной провинции относятся к ванадиевому типу [4, 5 др.] что и подтверждается полученными данными.

Содержание благородных металлов в нефти — порядка n*10 мг/т[3, 6, 7], что превосходит средние концентрации их в осадочных породах (в черных сланцах и углях) — n*0,1-n*1,0 мг/т [8].

Характер распределения металлов в нефтях девонских и каменноугольных коллекторов месторождений Оренбургской области представлен на рисунках 2, 3, 4. На диаграммах отчетливо выделяется ассоциация элементов Ti + V + Zr + Ni в виде их максимума. В отложениях каменноугольного возраста наблюдаются повышенные содержания, как правило, всех металлов по сравнению с отложениями девонского возраста (исключение составляют Cu, Mo). Практически во всех коллекторах карбона установлено присутствие Cr, тогда как в отложениях девона он отсутствует. Ассоциации благородных металлов в отложениях карбона (Pt + Ag + Au) отличается от таковой девона (Pt + Au) (рисунок 2)[3, 6].

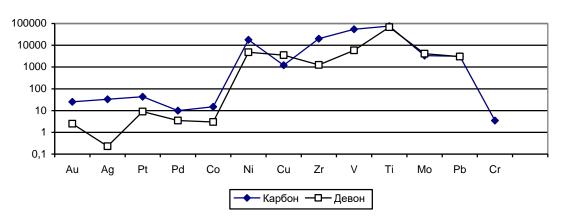


Рисунок 2 — Металлы в нефти коллекторов карбона и девона месторождений Оренбургской области (ось ординат — средние содержания металлов по карбону и по девону (мг/т), логарифмический масштаб)

При сжигании нефти и нефтепродуктов происходит концентрирование содержащихся в исходном сырье металлов. Зольность нефтей очень низкая, таким образом, зола содержит на порядок и более количества металлов по сравнению с исходным сырьем. При этом получение металлов из нефти и нефтепродуктов не требует вскрытия залежей, взрывных работ, вывоз руды из карьеров, дробления, обогащения руды и других технологических процессов. Поэтому в настоящее время представляется экономически целесообразным поиск технологий получения металлов из нефти и продуктов.

В результате проведенных исследований получены дополнительные данные по содержанию металлов, таких как медь, свинец, хром, титан, молибден, цирконий, ванадий, никель, кобальт, а также золота, серебра, палладия и платины в нефтях месторождений Бузулукской впадины Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Анализ содержаний металлов в этих месторождениях позволяет сделать выводы о распределении изученных элементов:

- нефти Оренбургских месторождений обогащены титаном, ванадием, цирконием.
- наиболее высокие содержания металлов приходятся на Тананыкское, Покровское, Пронькинское и Бобровское нефтегазовые месторождения;
- ассоциации благородных металлов в отложениях карбона (Pt + Ag + Au) отличается от таковой девона (Pt + Au);
 - отмечается отсутствие хрома в коллекторах девонского возраста;
- разновозрастные уровни отличаются характером накопления и распределения изученных металлов. Сравнительно высокие концентрации в нефти металлов обнаружены в отложениях каменноугольного возраста (нижнего и среднего).

- 1. Баранов В.К., Галимов А.Г., Донцкевич И.А. и др. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области. Оренбург: Оренбург. кн. издво, 1997. 272 с.
- 2. Шарапова И.И. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации / И.И. Шарапова, Е.А. Коломенская, А.В. Коломенская. Под ред. В.Г. Рубан. Выпуск 60. Нефть, том V, Уральский регион. Комитет РФ по геологии и использованию недр. Российский федеральный геологический фонд. Для служебного пользования. Москва. 1996. В № 9. С. 3-34, 412-600.
- 3. Пономарева, Г.А. Металлы в нефти месторождений Оренбургской области / Г.А. Пономарева // Известия Уральского государственного горного университета. Екатеринбург, 2019. № 2 (54). С. 56-62. https://doi.org/10.21440/2307-2091-2019-2-56-62

- 4. Punanova S.A. Supergene transformed naphthides peculiarities of trace-elements composition // Geochemistry International. 2014. T. 52. № 1. P. 64-75.
- 5. Punanova S.A., Vinigradova T.L. Geochemical features of mature hydrocarbon systems and indicators of their recognitions // Geochemistry International. 2016. T. 54. № 9. P. 852-859.
- 6. Пономарева Г.А. Пространственные закономерности распределения платиноидов в месторождениях углеводородов Оренбургской области. Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий. М .:«Перо». 2022. С. 156-160.
- 7. Пономарева Г.А. Возможности атомно-абсорбционной спектрометрии для решения задач рудной геологии Пономарева Г.А. Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий. М .:издательство«Перо», 2022. С. 156-160.
- 8. Лазаренков, В.Г. Геохимия металлов платиновой группы / В.Г. Лазаренков, И.В. Таловина. СПб.: Галарт, 2001. 266 с 45 ил.

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА (НА ПРИМЕРЕ Г.ОРСК)

Попова О.Б., канд. геогр. наук, доцент Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Температура воздуха – один из основных метеорологических показателей, характеризующих климатические условия территории за многолетний период. Величина и изменение показателя зависит от климатообразующих факторов, сочетание которых может существенно изменить общий температурный фон территории, особенно мелкого масштаба. Факторы можно подразделить на планетарные и региональные. К климатоформирующим факторам планетарного уровня относятся форма планеты, ее размеры, угол наклона к плоскости эклиптики, суммарная солнечная радиация и широта местонахождения, определяющая её величину, общая циркуляция атмосферы, макрорельеф поверхности, взаимодействие системы «океан-суша» и эффекты континентальности, как следствие этого взаимодействия, или отсутствие последних, как в случае океанического климата. Региональные или местные климатообразующие факторы – мелкомасштабные, учитывают морфоструктурные и морфоскульптурные особенности рельефа, наличие водных объектов или водотоков, характер подстилающей поверхности. На формирование климата города будут оказывать влияние не только факторы планетарного и общезонального уровня, но и особенности собственного микрорельефа (городская застройка) и характер подстилающей поверхности (асфальтовое покрытие, бетонные материалы, парковые насаждения).

Город Орск расположен в Оренбургской области, на Орской равнине, в природной зоне степи, на слиянии рек Урал и Орь. В пределах городского округа река Урал меняет направление течения с СВ (субмеридионального) на В (субширотное). По классификации Кёппена-Гейгера климат города относится к категории DFA – континентальный климат без сухого сезона с жарким летом.

За климатическую норму принят период 1991-2020гг, в связи с решением 17-го всемирного метеорологического конгресса ВМО усовершенствовать определение климатологической стандартной нормы [1]. В настоящее время все национальные службы погоды в мире переходят на новый расчетный период. Учреждения Росгидромета перешли на практическое использование нового периода расчета климатических норм с 1.07.2022г [2]. До этого расчетным в системе ВМО и Росгидромета являлся период 1961-1990 гг.

В исследовании были использованы срочные данные температуры воздуха для города Орск, выборка за 13 лет (2009-2021гг) [3].

Аппроксимация вычислялась с помощью прямой по методу наименьших квадратов, применена функция ЛИНЕЙН Excel. Точность аппроксимации для

среднегодовых значений составила 0,3, что значит на 30% адекватное исходным данным.

Для определения угла наклона используются две любые точки на прямой для аппроксимации данных методом линейной регрессии. При этом вычисляется частное от деления длины отрезка, полученного при проецировании этих двух точек на ось Ординат (ОУ), на длину отрезка, образованного проекциями этих же двух точек на ось Абсцисс (ОХ). Было использовано уравнение:

$$y = ax + b (1)$$

Угол наклона кривой регрессии положительный, составляет 0,24, фактически он характеризует скорость изменения данных вдоль линии регрессии. Отрезок равен 3,83, что позволяет определить значение переменной Y в тот момент, когда переменная X принимает значение 0 (нуль), что находится очень далеко от используемых значений года, принимаемых за независимые данные по оси абсцисс.

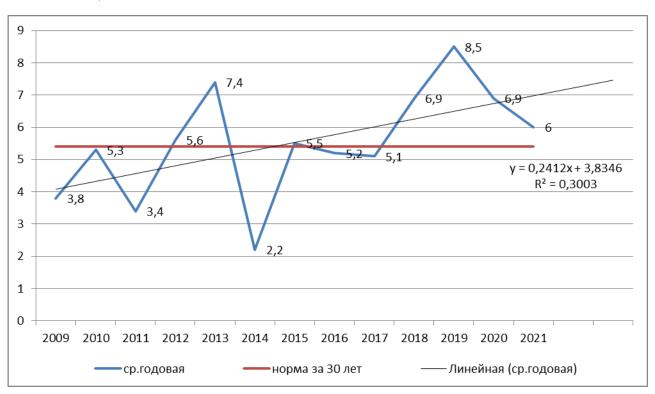


Рисунок 1. График динамики хода среднегодовой температуры воздуха (2009-2021гг) для г.Орск относительно многолетней нормы (составлено автором по [3])

Таким образом, степень разброса, угол, отрезок и удаленность данных от прямой говорит о том, что прогноз не может быть точным и использовать массив данных за 13 лет для прогнозирования хода температуры воздуха для города Орск не представляется адекватным. При этом, тренд среднемноголетней температуры воздуха, несмотря на многочисленные отклонения от нормы, показывает уверенное восхождение, и прогнозировать дальнейшее увеличение

среднегодовой температуры, к сожалению, приходится с большой долей вероятности.

Было проведено осреднение срочных данных по месяцам за каждый год. Полученные данные выстроены относительно климатической нормы по модели АМОР (рисунок 1, рисунок 2). Климатическая модель имеет более чем 220 миллионов точек данных и разрешение 30 угловых секунд [4].

Ход температурной кривой в течение календарного года говорит о ярко выраженной сезонности, характерной для умеренно-континентального климата. Наиболее низкие температуры свойственны январю, а высокие – июлю.

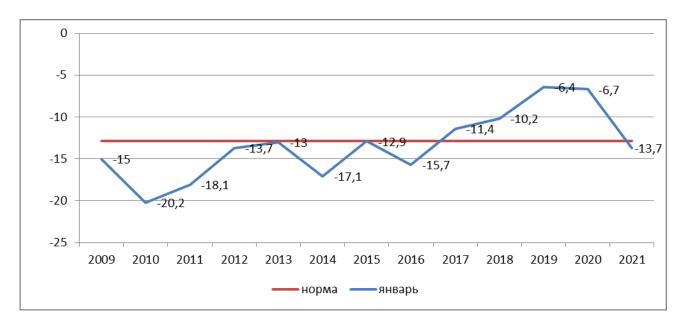


Рисунок 2. Ход среднемесячной температуры января для г. Орск (2009-2021) относительно климатической нормы (осреднение 1991-2021гг) [составлено автором по 3,4]

Среднемесячная температура января с 2009 по 2016гг была либо ниже нормы, либо совпадала. С 2017г наблюдается постепенный рост температуры воздуха от 1° до 6°С выше нормы. Несмотря на снижение январской температуры ниже нормы в 2021г, линейный тренд регрессии говорит об уверенном поступательном росте за исследуемый период.

Самым жарким месяцем в теплом периоде года для Орска является июль. Динамика хода среднемесячной температуры относительно климатической нормы говорит о волнообразном изменении температуры в течение срока наблюдения (рисунок 3). Совпадений с климатической нормой не наблюдается, но и отклонения от нормы не превышают 4°С. Тем не менее, для прогнозирования подобный неуверенный ход параметров становится проблемным. Угол линейного тренда для июля 0,19, практически отсутствует — кривая варьирует часто, но в пределах прямой климатической нормы (рисунок 3). При этом, аппроксимация - 0,099 говорит о сложности прогноза, несмотря на незначительность отхождений (рисунок 4).

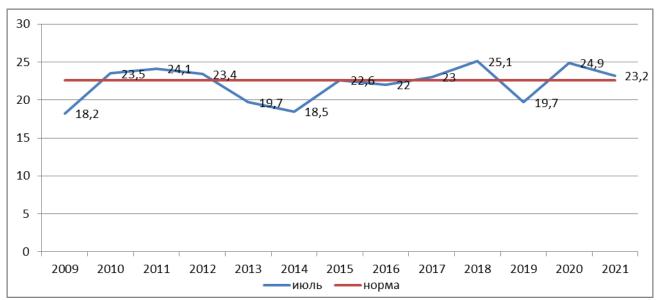


Рисунок 3. Ход среднемесячной температуры июля для г. Орск (2009-2021) относительно климатической нормы (осреднение 1991-2021гг) [составлено автором по 3,4]

В отличие от январского хода температуры воздуха, где разброс среднемесячных значений от климатической нормы достаточно значителен (рисунок 2).

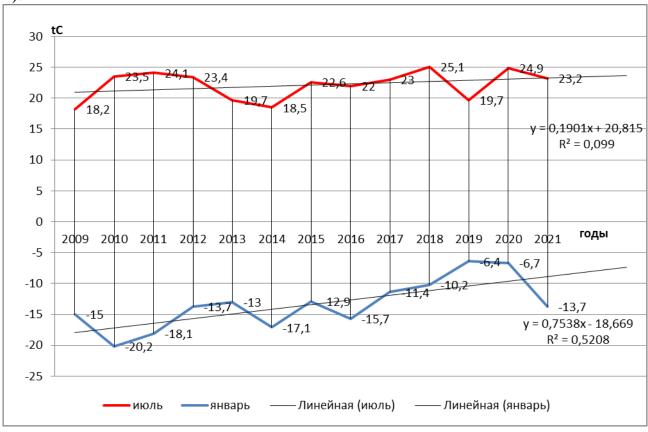


Рисунок 4. График динамики хода среднемесячной температуры воздуха января и июля относительно линейного тренда (осреднение 1991-2021гг) [составлено автором по 3,4]

Кривая ведет себя более предсказуемо для прогноза, аппроксимация составляет 0,55, а угол наклона положительный, как и в случае с июлем, но очень крутой -0,75, что означает быстрый набор значений вдоль кривой регрессии.

Исследование климатического периода за 13 лет показало следующее:

- 1. Ход среднегодовой температуры воздуха нестабильный, образует периодизацию отклонений от климатической нормы 1-2 года. Отклонение составляет, в среднем 1-3°C, что существенно для среднегодовой температуры. Угол наклона 0,24 говорит о быстром росте на фоне сильных колебаний.
- 2. Ход январской температуры воздуха выглядит стабильным, с незначительным отклонением от климатической нормы. С 2017 г. начинается быстрый подъем температуры. Зима будет становится теплее. Адекватность краткосрочного прогноза составляет 52%.
- 3. Ход июльской температуры воздуха волнообразный, колебания относительно климатической нормы небольшие, но частые и делают прогноз мало предсказуемым. Тем не менее, тренд показывает некоторое повышение.

В целом, для Орска наблюдается общий рост температуры воздуха, как среднегодовой, так и сезонной

Список литературы

- 1. Всемирная метеорологическая организация (ВМО). Режим доступа: https://public.wmo.int/ru . 15.01.2023
- 2. О переходе на новые климатические нормы // Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет).- Режим доступа:

https://www.meteorf.gov.ru/press/news/28963/?sphrase_id=742035. - 15.01.23

- 3. Научно-прикладной справочник «Климат России» / В.М. Веселов, И.Р. Прибыльская, О.А. Мирзеабасов. ВНИИГМИ-МЦД. 2000-2022.
- 4. Открытые климатические данные Climate-Data.org / AMOP / Open-StreetMap. Режим доступа: https://ru.climate-data.org/ 15.01.23.

К ВОПРОСУ О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ В ПОДЗЕМНЫХ ПО-ЛОСТЯХ

Савилова Е.Б., канд. геол.- минерал. наук, Мязина Н.Г., канд. геол.- минерал. наук Левченко А. Р.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

При освоении месторождений полезных ископаемых основным объектом инженерно-геологического изучения являются массивы горных пород. Массив горных пород — это находящийся в сфере инженерного воздействия участок земной коры, который составляет некоторую геологическую структуру или ее часть, характеризующуюся определенным литологическим составом и внутренним строением. Составляющие напряженности массива зависят от петрографических и структурных особенностей и физико-механических свойств пород.

В результате действия гравитационных и тектонических сил, а также изменения температуры верхних слоев земной коры в массиве горных пород, возникают напряжения на поверхностях контакта порода-крепь.

Давление, передаваемое горными породами при их перемещении (сдвижении), деформациях и разрушении на крепь, целики, предохранительные слои, стенки горных выработок и другие конструктивные элементы, называется горным давлением. Таким образом, горное давление может возникать только при наличии горных выработок.

Наиболее общей формой проявления горного давления является формирование нагрузки на крепь, горные удары, газодинамические явления.

Величина горного давления зависит от геологического строения массива и свойств горных пород, глубины залегания, физического состояния и тектонических условий, степени обводненности и др. Из горнотехнических факторов первостепенное значение имеют размеры и форма горных выработок, система, способ и скорость проходки, глубина, заложение и их назначение (подготовительные, капитальные, очистные).

Причем горное давление в капитальных и подготовительных выработках отлично от горного давления в очистных забоях. Это связано с обнажением пород на больших площадях и наличием постоянного перемещения с забоя.

Развитие горного давления во времени характеризуется значительной интенсивностью в начальный период (месяц-полтора), затем оно постепенно стабилизируется.

Чтобы не допустить массового обрушения пород в призабойное пространство с разрушением крепи, применяют различные способы управления горным давлением. Например, полное обрушение и закладку выработанного пространства, которая препятствует прогибу слоев кровли, ликвидируя чрезмерные изгибающие моменты и возможность обрушения.

Горный удар — это мгновенное освобождение упругого сжатия горных пород, сопровождающееся быстрым разрушением предельно напряженных участков полезного ископаемого и горных пород, прилегающих к подземной горной выработке. Сопровождаются выбросом пород в горную выработку, сильным звуковым эффектом, возникновением мощной воздушной волны и сотрясением пород. Разрушение происходит лавинообразно и совершается образованием устойчивой по форме полости при подпоре со стороны выброшенных пород. Проявляются горные удары обычно в краевых частях подготовительных и очистных выработок, в целиках, на глубинах свыше 200м и по разрушительной силе, внезапности проявления исключительно опасны. В зависимости от интенсивности проявления и вызываемых последствий в качестве локальных проявлений горных ударов различают стреляние пород, микроудары и толчки.

Стреляние горных пород — это быстрое откалывание и отскакивание кусков породы от обнаженной поверхности горных выработок, сопровождающееся звуковым эффектом, возникающее вследствие их хрупкого разрушения при соответствующем напряженном состоянии. Стреляние горных пород может являться признаком возможных горных ударов.

Микроудары характеризуются разрушением горных пород и пластов угля в пределах сравнительно небольшого объема геологического пространства при быстром их выбросе в горную выработку. Сопровождаются обычно резким звуком, образованием пыли, сотрясением горных пород и усилением газовыделения в газоносных породах.

Толчками принято называть горные удары, проявляющиеся в разрушении угленосной толщи за пределами контуров выработок без их выброса в горную выработку.

Удароопасность повышается с увеличением глубины при наличии разрывных нарушений, разделяющих массив на крупные блоки. Установлено также, что удароопасны в основном песчаники, известняки, пластовые жилы изверженных пород с пределом прочности на сжатие до 100 мПа, при мощности пластов 10 м и более, залегающие на глубине более 500 м. Их горнотехнических условий первостепенное значение приобретают высокое горное давление на отдельных участках, условия вскрытия и система разработки, неправильное ведение горных работ в целом.

При подработке земной поверхности геодинамические процессы охватывают всю вышележащую над горными выработками толщу горных пород, вызывая оседание, провалы поверхности в границах так называемой мульды сдвижения. Процесс сдвижения толщ горных пород начинается обычно с их прогибания в кровле горных выработок. По мере увеличения площади выработанного пространства, особенно при близком взаимном расположении выработок на разных горизонтах, прогиб слоев увеличивается и в сдвижение вовлекаются все большее число слоев, пачек слоев, свит и толщ, происходит сдвиг пород по поверхностям напластования. При этом в зоне, непосредственно приле-

гающей к кровле горных выработок, наряду с расслоением и опусканием пород повышается их раздробленность и они обрушаются. Процесс оседания и сдвижения горных пород, достигая поверхности Земли, вызывает ее деформации и формирование мульды сдвижения. Причем оседание участков поверхности в зоне сдвижения неравномерно и увеличивается от ее границ к центру. Высота зоны обрушения составляет от 2-х до 6-ти кратной мощности вынимаемого пласта. Выше последовательно располагается зона трещинообразования, высотой 20— 40 кратной мощности пласта.

Мульда проседания земной поверхности — участок земной поверхности, на котором под влиянием отработки полезного ископаемого подземным способом возникли сдвижения и деформации. Величины деформаций зависят от вынимаемой мощности пласта, глубины горных работ, угла падения пласта и площади отработки.

Горные удары очень опасны для людей, работающих на горнодобывающих предприятиях. Основная угроза заключается в динамических разрушениях в горных выработках, которые могут привести к травмированию и завалам людей обрушающейся массой добываемого полезного ископаемого.

- 1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. М.: Высшая школа, 2005. 575 с.
- 2. Савилова Е. Б., Швырев А. П. Соляные породы.// Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.— метод. конф. (с междунар. участием), 25-27 янв. 2021 г., Оренбург : ОГУ,2021. С. 1048—1052

К ВОПРОСУ О РОДНИКАХ ОРЕНБУРЖЬЯ

Савилова Е.Б., канд. геол.- минерал. наук, Селиванов Н.А. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Территория Оренбуржья в гидрогеологическом отношении приурочена к Волго-Камскому артезианскому бассейну. Реки бассейна по условиям водного режима относятся к типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период, исключение составляют лишь горные реки в северной части бассейна, относящиеся к восточно-европейскому типу.

Основной источник питания рек бассейна Урала — атмосферные осадки в виде снега, формирующие более 80% годового стока. Питание реки приходится почти исключительно на период весеннего снеготаяния.

Доля дождевого питания незначительна, это объясняется тем, что на территории региона господствуют относительно высокие температуры воздуха, при этом наблюдается дефицит влажности, а, следовательно, происходит потеря значительного количества влаги вследствие испарения.

Питание за счет подземных источников (родников) составляет 4-10%. Но, несмотря на столь небольшую цифру, следует помнить, что грунтовые и межпластовые воды существуют круглогодично и на протяжении всего года обеспечивают питание реки. Особенно роль подземных источников заметна в летний и зимний период, когда река переживает межень. Именно они сохраняют уровень реки на среднемноголетнем значении.

Подземное питание Урала осуществляется из верхних водоносных горизонтов, развитых в границах водосбора и питающихся за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет перетока подземных вод из других водоносных комплексов.

В нашем регионе широко распространены естественные выходы подземных вод, которые представлены родниками, мочажинами и др. На территории области зарегистрировано более 3 тысяч естественных водопроявлений, наибольшая часть которых питают реку Урал и его притоки. Оренбургская область характеризуется сложным тектоническим строением, что влияет на генезис, химический состав и условие выхода на поверхность подземных источников (родников).

Родниками (источниками) называются естественные выходы подземных вод (в том числе грунтовых) на поверхность земли.

Родниковая вода в недрах земли бывает пресной или с повышенным содержанием минералов в составе. Источниками пресной воды являются родники и ключи, а источниками минерализованной воды — глубокие залежи подземных вод. По гидрохимическим особенностям воды родников можно судить о химическом состоянии подземных вод в данном регионе. За многими родниками ведется строгий контроль, проверка изменения химического состава и самого объекта. Родники используются, как и для туристических и культурных целей, так и для питьевых нужд.

Каждый родник имеет свои технические характеристики — это температура, минерализация, химический состав и многое другое. Если не следить за родником, не проводить должный контроль, то загрязнение родника может привести к негативным последствиям.



Рисунок 2 – Родник Кайнар, Беляевский район, Оренбургская область

Родник Кайнар не замерзает в плохую погоду, а летом его температура не больше 9° С, этот родник пробивается через толщу красноцветных конгломератов и песчаников. Минерализация воды в этом роднике примерно от 0,35 до 0,4 г/л.

Химический тип воды, гидрокарбонатно-натриевый (содовый). Также в роднике довольно высокое содержание йода - 20,05 мг/л, что для организма человека, тем более в такой местности, будет очень полезным. Могут наблюдаться сезонные колебания химического состава воды, например небольшое увеличение минерализации с 0,35 г/л в июле до 0,4 г/л в августе. Азот поступает в воду родника из почв. Жесткость воды источника небольшая от 1,94 до 2,45 мг, что делает воду мягкой. Летом может наблюдаться рост концентрации магния, что может приводить к увеличению жесткости.

Для сохранности родников необходимо соблюдать санитарногигиенические требования на их водосборной площади, с осторожностью вести любые строительные работы, способные изменять уровень грунтовых вод, кроме этого, требуется исключить расположение на водосборной площади родников автозаправочных станций, складов минеральных удобрений, животноводческих комплексов и других локальных очагов загрязнения.

- 1. Савилова, Е.Б. Родники Оренбургской области, как один из источников питания реки Урал / Е.Б. Савилова, А.П. Швырев, А.П. Даньшина // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: сборник статей III Международной научно-практической конференции. Пенза: РИО ПГАУ, 2020. С. 131-135
- 2. Всеволжский, В.А. Основы гидрогеологии / В.А Всеволжский. МГУ, Москва, 2007 г. 448 стр.
- 3. Шимарев Д.А., Савилова Е.Б. Гидрогеохимические особенности родников Кувандыкского района / Д.А. Шимарев, Е.Б. Савилова / Актуальные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : сб. ст. XLIII Студен. науч. конф. геолого-геогр. фак., 6-13 апр. 2021 г. Оренбург : Полиарт,2021. С. 136-139. 3 с.

АНАЛИЗ САМОВОЗГОРАНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ В ШАХТАХ: ПОСЛЕДСТВИЯ И МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ

Савченкова Е.Э., Якупов В.М. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Вопросы безопасности работы в шахтах напрямую связаны с проблемой самовозгорания угля. В данной статье рассмотрены факторы, влияющие на самовозгорание угля, мероприятия по предотвращению случаев самовозгорания угля, а также возможные последствия от чрезвычайных ситуаций такого типа.

Проблема самовозгорания угля существует с появления первых угольных шахт. Самовозгорание угля наблюдается в шахтах и на складах, где он хранится, и несет потенциальную опасность. Поэтому склонность угля к самовозгоранию требует постоянного серьёзного исследования.

Развитие самовозгорания происходит при наличии горючего окисляющегося материала, притока к нему достаточного количества воздуха и условий теплообмена, при которых в окисляющемся материале выделяется тепла больше, чем теряется в окружающее пространство. Состав и свойства углей могут изменяться в широких пределах, что существенно затрудняет исследования процесса самовозгорания. Так, нередко в аналогичных экспериментах, проводимых с типовым производственным углем, получаются противоречивые результаты. Зачастую у различных исследователей выводы существенно различаются из-за применения различных методик изучения процесса самовозгорания и физико-химических свойств угля[1].

Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время нет единого мнения о причинах самовозгорания угля. Так, источниками выделения тепла считают наличие в угле пирита, жизнедеятельность микроорганизмов, фенольные группы, а также образование уголь-кислородных комплексов [2-4]. Согласно пиритной теории выделение тепла в угле происходит при взаимодействии с кислородом и водой пирита (FeS2). Процесс сопровождается образованием серной кислоты, взаимодействующей с горными породами с выделением тепла. Однако возникновение очагов самовозгорания в угле с незначительным содержанием пирита не подтверждает данное предположение [5].

Наличие бактерий также не является необходимым условием развития самовозгорания угля, так как в экспериментах самонагревание происходило в скоплениях, где микроорганизмы были уничтожены предварительным прогреванием. В теории уголь-кислородных комплексов кислород вначале сорбируется на поверхности угля с образованием неустойчивых соединений, потом происходит распад этих соединений с образованием более сложных уголькислородных комплексов. [6]

Изучение литературных данных о проведенных исследованиях, показывает, что в настоящее время существуют различные мнения не только о количе-

ственном, но и качественном влиянии некоторых факторов на процесс самовозгорания угля. Например, многочисленные исследования были посвящены влиянию влажности угля на процесс самовозгорания.

Среди регистрируемых на угольных шахтах подземных пожаров основную долю составляют эндогенные пожары неуправляемое горение, проходящее под землей. Большая часть экономического ущерба, причиняемого угольным шахтам всеми видами аварий, также приходится на эндогенные пожары. С экономической точки зрения эндогенный пожар, это очень большой ущерб, прежде всего потому, что приходится бросать подготовленные запасы. Например, на шахте «Распадская» в 2010 году был взрыв, на восстановление после взрыва ушло 7,6 миллиарда рублей. На тот уровень, который был до взрыва, удалось выйти только в 2017 году за счет новой шахты, а что касается старой – похоронили добытые запасы [7].

Для снижения экономических потерь, обусловленных эндогенными пожарами, необходимо применять способы быстрой ликвидации очагов самовозгорания.

Эндогенная пожароопасность угольных шахт зависит от большого количества факторов. Влияние некоторых факторов на процесс самовозгорания недостаточно изучено, что затрудняет выбор способов предотвращения развития эндогенных пожаров в шахтах.

Взрываемость угольной пыли, также очень важная проблема для производителей и потребителей угля. Энергия взрыва угольной пыли значительно выше, чем энергия взрыва аналогичного объёма практически любой газовоздушной смеси. Угольная пыль может перейти во взвешенное состояние на нескольких этапах переработки угля. Она образуется при дроблении, размоле, погрузке и транспортировке угля [6].

Основное условие успешной борьбы со взрывами угольной пыли, является применение эффективных мер по снижению пылеобразования и запылённости воздуха в процессах добычи полезных ископаемых. На каждой опасной по пыли шахте должен осуществляться проект комплексного обеспыливания, в котором предусмотрены [7]:

- мероприятия по борьбе с пылью при всех процессах, сопровождающихся пылеобразованием;
- водоснабжение шахты и разводка водопроводной сети по горным выработкам;
 - расположение средств пылеподавления в горных выработках;
 - обеспыливающее проветривание забоев шахты;
 - оборудование и материалы для борьбы с пылью;
 - индивидуальные средства защиты от пыли;
- мероприятия по борьбе с запылённостью воздуха, поступающего в шахту с поверхности.

Организуется противопылевая служба. Эти работы выполняются в режимах, регламентированных правилами безопасности [7].

Мероприятия по борьбе с отложением и накоплением взрывчатой пыли:

- увлажнение угольных пластов (предварительное нагнетание воды в пласт);
 - орошение, пневмогидроорошение;
 - водяные завесы;
 - водовоздушные эжекторы;
 - гидрореактивные распылители;
- пылеулавливание (пылеотсосы, сооружение кожухов на пересыпах, тканевые перегородки);
 - обеспыливающее проветривание;
 - острый режущий инструмент.

Мероприятия по борьбе с воспламенением пыли:

- смыв, увлажнение;
- обметание;
- побелка известково-цементным раствором;
- водяные завесы, туманообразователи;
- осланцевание;
- вода питьевая, или с очистных сооружений.

Мероприятия по локализации взрывов пыли:

- сланцевые и водяные заслоны;
- распыление воды взрывом, водяные завесы, а также осланцевание выработок;
 - связывание пыли пастами и гигроскопическими солями;
 - локализация взрывов автоматическими системами;
 - соляное обеспыливание (гидропылевзрывозащита).

Последствия рудничных пожаров в шахтах могут быть весьма тяжелыми. Помимо того, что пожары нарушают нормальную работу шахт, причиняют большой материальный ущерб, они создают большую опасность для работающих в шахте, так как в результате пожара по горным выработкам начинают распространяться продукты горения вместе с ядовитыми и удушливыми газами, образовавшимися в процессе горения. В шахтах, опасных по газу или пыли, рудничный пожар может вызвать взрывы газа или пыли и явиться причиной несчастных случаев. Разработка и внедрение мероприятий по безопасности проведения рудничных работ, является актуальной задачей в промышленной безопасности.

- 1. Скочинский А.А. Рудничные пожары / А.А. Скочинский, В.М. Огиевский // М.: Горное дело. 2011 г. 375 с.
- 2. Линденау Н.И. Происхождение, профилактика и тушение эндогенных пожаров в угольных шахтах / Н.И. Линденау, В.М. Маевская, В.Ф. Крылов // М.: Недра. 1977 г. 319 с.
- 3. Веселовский В.С. Самовозгорание промышленных материалов / В.С. Веселовский, Н.Д. Алексеева, Л.П. Виноградова и др. // М.: Наука. 1964 г. 246 с.

- 4. Глузберг Е.И. Теоретические основы прогноза и профилактики шахтных эндогенных пожаров / Е.И. Глузберг // М.: Недра. -1986 г. -161 с.
- 5. Галсанов Н.Л. Обоснование метода подавления очагов самовозгорания угля в шахтах инертизирующими составами с замораживанием частиц жидкости / Н.Л. Галсанов // Диссертация на соискание уч. степ. кан. тех. наук. 2016г. -150 с.
- 6. Портола В.А. Перспектива применения азота для борьбы с пожарами и взрывами в шахтах / В.А. Портола // Вестник КузГТУ. -2006 г. -№ 3. С. 57-59.
- 7. Галсанов Н.Л. Предотвращение эндогенных пожаров в шахтах / Н.Л. Галсанов, В.А. Портола, Н.Ю. Луговцова // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2012: материалы XIY Межд. науч-практ. конф., 1-2 ноября 2012г./редкол.: В.Ю. Блюменштейн, КузГТУ. Кемерово, 2012. С. 46-50.

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ЯВЛЕНИЙ

Саморукова О.Е., Холодилина Т.Н. канд. с.-х. наук, доцент Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

В настоящее время растёт риск возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с природными и техногенными явлениями. На территории Российской Федерации наибольшую популярность, заняв первые места по частоте возникновения, приобретают бури, ураганы и смерчи. Также очень распространены природные пожары, шквалы, землетрясения и наводнения. 2021 год стал не исключением, ведь по сравнению с данными на 2020 год, число чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биосоциального характера динамично возросло [4].

По данным Гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» в 2020 году на территории РФ зафиксировано 331 ЧС, что на 65 единиц больше, чем в 2019 году. Также зафиксировано снижение общего числа ЧС на 35 единиц, но количество природных чрезвычайных ситуаций возросло на 55 ЧС [5].

За 2021 год количество чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера возросло до 386, что составляет увеличение на 17% по сравнению с прошлым годом. Причинами роста возникновения чрезвычайных ситуаций, на сегодняшний день, считают изменение климатических условий нашей планеты.

На территории Оренбургской области действуют особо охраняемые природные территории (ООПТ) общей площадью 268106,67 га (около 2,2% от территории области). ООПТ относятся к объектам общенационального достояния и представляют собой участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями 30 органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны

В Оренбуржье 3 ООПТ относятся к объектам федерального значения – государственные природные заповедники «Оренбургский» и «Шайтан-тау», а также национальный парк «Бузулукский бор».

Н территории заповеднике «Шайтан-Тау» 4 августа 2021 года произошел крупный пожар в следствии удара молнии в степь. Борьба с пожаром в горах оренбургского заповедника продолжалась четыре дня. За это время огонь уничтожил все живое на 30 гектарах площади. Возгорание смогли ликвидировать только 7 августа (см. рис 1).



Рис 1 «Место пожара, заповедник «Шайтан-Тау»

Также на участке «Предуральской степи» заповедника «Оренбургский» произошел крупный пожар. Огонь уничтожил 1453 га степи. Возгорание обнаружили 24 августа на северо-востоке охраняемой территории. Огонь уничтожил 1453 га степи. Полностью пожар был ликвидирован 25 августа (см. рис. 2).



Рис. 2 «Место пожара, заповедник «Оренбургский»

Человечество накопило большой опыт прогнозирования природных катастроф и ликвидации их последствий. Однако любые действия против стихийных природных процессов требуют глубоких знаний механизмов их происхождения, характера протекания и умения спрогнозировать возможные последствия.

Обоснована актуальность и необходимость использования космических методов и технологий для оперативного обнаружения природных пожаров и оценки их негативных последствий [1].

Идеальным решением по избежанию и быстрому предотвращению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является — создание «Космического мониторинга природных объектов и явлений».

Программы картографо-космического мониторинга природных и антропогенных процессов и явлений предназначены для разработки и организации оперативной информационной системы наблюдений, выявления, оценки, прогноза и картографирования динамики обширных территорий на основе интеграции дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса, цифровой картографии и геоинформационных систем (ГИС).

Целями картографо-космического мониторинга природных и антропогенных процессов и явлений является создание региональной инфраструктуры разностороннего использования результатов космической деятельности и информационное обеспечение оперативных управленческих решений.

Основными задачами системы картографо-космического мониторинга являются:

- формирование региональной информационной инфраструктуры использования достижений ДЗЗ из космоса, цифровой картографии и ГИС;
- стимулирование продвижения геоинформационных услуг на основе использования данных ДЗЗ из космоса;
- подготовка и повышение квалификации специалистов в области ДЗЗ, цифровой картографии и ГИС;
- выявление, зонирование и картографирование динамики опасных природных и антропогенных процессов: переработки берегов водохранилищ, селевой опасности, лесных пожаров и др.;
- оперативное картографическое моделирование зон чрезвычайных ситуаций [6].

Система современного мониторинга, основанная на космическом зондировании, с каждым днем становится всё актуальнее. Такая система позволит не только осуществлять постоянный мониторинг всех природных процессов и явлений, но и поможет заблаговременно фиксировать очаги природных пожаров, выбросы загрязняющих веществ, глобальное изменение в процессах половодий и разливов рек.

Космический мониторинг может использоваться и на постоянной основе с использованием оперативных данных. Очевидная тенденция организации подобных систем — данные при этом не просто передаются по Интернет, как по каналу связи (например, выкладываются для скачивания по ftp), а предоставляются в виде геосервиса, когда пользователь получает значительную часть информации, не закрывая окна браузера, при этом дополнительные данные сторонних сервисов оперативно подключается в систему. В рамках геосервиса могут быть доступны функции: визуализации оперативных (свежих) данных, просмотр метаданных, выбор архивных данных, возможность наложить собственные данные и др.

Сибирский государственный университет геосистем и технологий смогли создать ряд геосервисов оперативного мониторинга. В данных разработках обозначены следующие геосервисы:

Оперативный спутниковый мониторинг нефтяных загрязнений акваторий (демо-версия: http://ocean.kosmosnimki.ru);

Мониторинг паводковой обстановки (в интересах МЧС и на сайте http://flooding.kosmosnimki.ru);

Мониторинг пожаров (http://fires.kosmosnimki.ru) [2].

Данный мониторинг позволяет наглядно отследить очаги пожаров и других ЧС (см. рис 3).

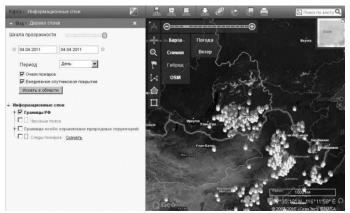


Рис. 3 «Интерфейс геосервиса мониторинга пожаров»

Развитие космического мониторинга нашей планету открывает большие возможности для решений глобальных проблем. Мониторинг решает проблемы прогнозирования и предупреждения стихийных природных явлений и катастроф. Используя современные средства изучения, наблюдения и анализа чрезвычайных ситуаций, есть возможность обеспечить стабильность условий окружающей среды, пригодных для жизни человека, отслеживать закономерности природных процессов, позволяют сохранять и восстанавливать численность редких видов под угрозой исчезновения, сохраняя достояние ООПТ.

В конечном итоге космический мониторинг природных объектов и явлений помогает снизить риск возникновения ЧС, а именно, снизить рост природных пожаров, землетрясений, цунами большого масштаба и других глобальных геофизических явлений, а также способен на передачу данных мониторинга практически в любую точку земного шара.

- 1. <u>Бондур В.Г.</u> Космический мониторинг природных пожаров в России в условиях аномальной жары 2010г.//<u>Исследование Земли из космоса</u> №3, 2011. С. 3-13. EDN: <u>NWCVZV</u>
- 2. Зайченко С.А., Потанин М.Ю., Потапов Г.В. Геосервисы оперативного мониторинга для раннего предупреждения и управления ЧС [Текст] / Зайченко С.А., Потанин М.Ю., Потапов Г.В. // ГЕО-СИБИРЬ. 2011. № 2. С. 119-121.
- 3. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году / [Электронный ресурс] // ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА И ЗАЩИТА ОТ ЧРЕЗ-ВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ : [сайт]. URL: https://гражданская-оборона-изащита-от-чс.рф/
- 4. Обобщенный анализ защиты населения территорий РФ от чрезвычайных ситуаций в 2021 году / [Электронный ресурс] // Ежегодный государственный доклад : [сайт]. URL: https://uray.ru/wp-content/uploads/2022/01/gosudarstvennyj-doklad-2021-goda-mo-g.-uraja.pdf.
- 5. Основы рекреационной географии: учебное пособие / И.Ю. Филимонова; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2011. 166 с.

6. Пластинин, Л. А., Ступнин, В. П., Олзоев, Б. Н. КАРТОГРАФО-КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА [Текст] / Л. А. Пластинин, В. П. Ступнин, Б. Н. Олзоев // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. — 2019. — № 2. — С. 178-184.

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕСЕННЕ-АРАЛЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

Сафарянц Д.С., Ишбульдина К.З., Иванов Н.С. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Медно-колчеданное месторождение Весенне-Аралчинское расположено в 12 км к юго-западу от поселка Домбаровский Оренбургской области (Весеннее) и в Хромтауском районе Актюбинской области Республики Казахстан (Аралчинский участок). Месторождение трансграничное и его разработка ведется совместно.

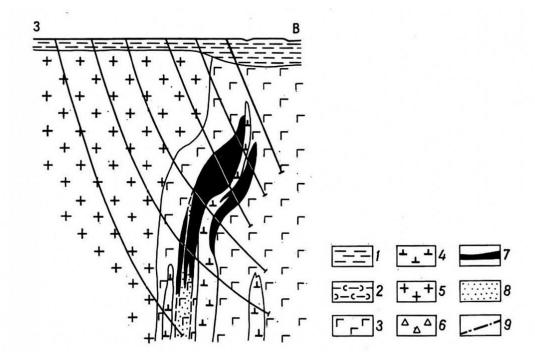
По данным Б.П. Потапенко и М.Д. Тесаловского (1969), А.Б. Сабаткоева и др. (1968) месторождение располагается на стыке двух крупных структур: Магнитогорского прогиба и Восточно-Уральского поднятия. В геологическом строении района участвуют разнообразные интрузивные, метаморфические, вулканогенные и осадочные комплексы от силурийских до четвертичного возраста. Домбаровский рудный район принадлежит одноименной металлогенической зоне, в пределах которого находится описываемое месторождение, сложен породами девонского, каменноугольного, третичного и четвертичного возрастов. Вулканогенные отложения девона представлены породами карамалыташской (эйфель) и улутауской (живет) свит. Отложения карбона представлены осадочными породами домбаровской свиты никнетурнейско-нижневизейского возраста.Вопросы геологии, литологии и рудоносности Домбаровского района освещены в работах Ю.П. Белькова, М.Б. Бородаевской, М.И. Исмагилова, П.В. Лядского, Б.Е. Милецкого, Е.Э. Нарвайт, А.А. Петренко, Б.П. Потапенко, И.Б. Серавкина, М.Д. Тесаловского Каюмова И.Ф. Полуэктова А.Т. и др.

Месторождение Весеннее расположено среди вулканогенных образований карамалыташской свиты, представленных эффузивами основного состава – диабазами, диабазовыми и базальтовыми порфиритами (рисунок 1) [2].

Рудные тела месторождения расположены в восточном экзоконтакте Кашенсайского гранитоидного массива и приурочены к зоне брекчирования и рассланцевания основных эффузизов.

Согласно данным Исмагиловыми М.И. и М.З. (1970) руды предоставлены, в основном, тремя минеральными типами: халькопирит-пиритовым, халькопирит-сфалерит-пиритовым, пиритовым. Промышленные сорта представлены сплошными и прожилково-вкрапленными рудами со средним содержанием: меди- 2,52%, цинка- 1,99%, серы- 37,419%[2].

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 значительным количеством нерудных минералов.



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 - Поперечный геологический разрез Весеннего медноколчеданного месторождения [2]

Для этих руд характерны полосчатая, массивная, брекчиевая и жильная текстуры. В составе пиритовых руд обнаружены и изучены следующие минералы: пирит, содержание которого 83%, халькопирит (0,4%), сфалерит (0,3%), рутил, ильменит, анатаз, пирротин, молибденит, арсенопирит, гематит, магнетит, хлорит, анкерит, кальцит, кварц, серицит, мусковит (таблица 1) [1].

Халькопирит-пиритовые руды, соответствующие промышленному медноколчеданному сорту на месторождениитесно связаны с рудами сфалерит-халькопирит-пиритового состава. Эти два типа оруденения слагают основные рудные залежи месторождения. Линзы халькопирит-пиритовых и сфалерит-халькопирит-пиритовых руд залегают несколько восточнее линз пиритовых руд. Халькопирит-пиритовые руды слагают, в основном, выклинки и приконтактовые части линз. Изредка полоски руд халькопирит-пиритового и сфалерит-халькопирит-пиритового составов перемежаются по мощности линз. Среди описываемых руд встречаются также разновидности с жильной, брекчиевой, брекчиевидной и пятнистой текстурами[1].

Таблица 1 – Минеральный состав руд Весеннего месторождения

Пирит Кристалло -химические классы Кристалло - химические		1 403		альный состав р	уд Весеннего і	1
Главные Второстепенные Редкие Пирит Халькопирит Блеклая руда Молибденит Кубанит Галенит Ильменит Магнетит Гематит Анатаз Медь Самородные элементы			M	Кристалло -химические		
Пирит Халькопирит Блеклая руда Молибденит Кубанит Галенит Ильменит Пирменит Гематит Анатаз Медь Самородные элементы				классы		
Халькопирит Сфалерит Блеклая руда Молибденит Кубанит Галенит Ильменит Окислы Магнетит Гематит Анатаз Медь Самородные элементы			Главные	Второстепенные	Редкие	
Сфалерит Кубанит Галенит Ильменит Ильменит Окислы Магнетит Гематит Анатаз Медь Самородные элементы			Пирит	Арсенопирит	Пирротин	Сульфиды
Сфалерит Кубанит Галенит Ильменит Ильменит Окислы Магнетит Гематит Анатаз Медь Самородные элементы		(i)	Халькопирит	Блеклая руда	Молибденит	
По		11516			Кубанит	
Мльменит Окислы Магнетит Гематит Анатаз Медь Самородные элементы Педа		ИЧЕ			=	
Неды Самородные элементы Неды Не		[Bd]			Ильменит	Окислы
Гематит Анатаз Медь Самородные элементы		пе			Магнетит	
Анатаз Медь Самородные элементы ———————————————————————————————————		PIE(
Медь Самородные элементы <u>Н</u>		HHI				
Медь Самородные элементы		ге				
The state of the s		dər			Мель	Саморолные элементы
	רדו	Ги				r in in it
	PII					
Марказит Сульфиды	<u>П</u> Н				Моркория	Cyar dyyar
Марказит Сульфиды	$\mathbf{P}\mathbf{y}_{_{_{\mathbf{j}}}}$				марказит	Сульфиды
Сульфаты		IPIG				CVIII darri
Сульфаты		ИЧЕ				Сульфаты
[편, 일 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전		ıdo				Карбонаты
Сульфаты Карбонаты Окислы Медь Самородные элементы		(вт				Кароопаты
Окислы		ые				Окислы
		нн				
Медь Самородные элементы		рге			Медь	Самородные элементы
		ше				1 1
		$\Gamma_{ m I}$				
Ганит Рутил Окислы				Ганит	Рутил	Окислы
Корунд				Корунд		
Сульфаты						Сульфаты
	ſΤÌ					
Хлорит Кордиерит Серицит Силикаты	 [b]		Хлорит	Кордиерит	Серицит	Силикаты
Флогопит Биотит	TH)		_			
Мусковит	\ \frac{1}{2}				Мусковит	
Хлорит Кордиерит Серицит Силикаты Флогопит Мусковит	Œ					
Кальцит Карбонаты			Кальцит			Карбонаты
Кварц			Кварц			
Анкерит			_			
Ферродоломит			Ферродоломит			

В составе сплошных руд Весеннего месторождения, кроме основных компонентов меди, цинка и серы, определены 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, таллий, индий, висмут, которые являются характерными элементами - примесями руд колчеданных месторождений. Медь является основным про-

мышленным компонентом руд рассматриваемого месторождения. Распределение её в сплошных рудах по типам следующее. В медистых сплошных рудах содержание меди составляет 2.81 % (Сабаткоев,1968), в медно-цинковистых — 2,33 %, в пиритовом (серноколчеданном) типе - 0,14%.

В пределах месторождения наблюдается обособление бедных и обогащенных сульфидами меди рудных тел. Так, руды, залегающие в висячем боку рудной зоны месторождения в виде обособленных линз, бедны медью и цинком. Медь концентрируется в линзах, залегающих в лежачем боку серноколчеданных 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 [3].В рудах и отдельных сульфидных минералах установлено наличие платины и палладия с соотношением платиноидов, характерным для колчеданных руд восточного борта Магнитогорского прогиба [3, 4, 5]. 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 [6, 7].

С учетом наличия в Восточном Оренбуржье и отработанных медно-колчеданных месторождений, и разрабатываемых в настоящее время, следует продумать подходы к исследованию методов возможного извлеченияцветных 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 [3, 4, 5].

- 1.Состав и строение руд Весеннего колчеданного месторождения. Исмагиловы М.И. и М.З. 1970г.
- 2. Медноколчеданные месторождения Урала: Геологические условия размещения/ В.А. Прокин, В.М. Нечеухин, П.Ф. Сопко и др. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. 288 с.
- 3. Пономарева Г.А. Платиноиды медно-колчеданных месторождений восточного Оренбуржья // В сб: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург, 2022. С. 2116 2121.
- 4. Пономарева Г.А. Минералого-геохимическая характеристика Джусинского колчеданно-полиметалического месторождения Оренбургской области / Г.А. Пономарева, Д.А. Копыл, Д.В. Анкауова // Минералы: строение, свойства, методы исследования: материалы XIIВсерос. Молодеж. Науч. Конф. Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, 2021. С. 124- 126.
- 5. Горбатенко А.В. Минералого-геохимическая характеристика Ащебутакского рудного района в сборнике: Актуальные проблемы геологии, географии,

техносферной и экологической безопасности. XLIII Студенческая научная конференция геолого-географического факультета. Оренбург, 2021. С. 23-28.

- 6. 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
- 7. Пономарева Г.А. Пространственные закономерности распределения платиноидов в месторождениях углеводородов Оренбургской области. Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий. М .:«Перо». 2022. С. 156-160.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ СОЛЬ-ИЛЕЦКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Святоха Н.Ю., канд. геогр. наук, Выскубова Д.А. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Подробная информация о населении и его пространственно-временной динамике имеет решающее значение для полимасштабного моделирования и прогнозирования развития территории. В связи с этим особую актуальность приобрели междисциплинарные исследования, в частности на стыке географии населения, картографии и ГИС-технологий.

При анализе информации о численности и специфике расселения населения традиционно используют комплекс методов: статистическая и математическая обработка данных, картографирование, социологические опросы, экспедиции и полевые выезды. Для хранения, анализа и управления данными о населении зачастую применяют базы данных в комплексе с географическими информационными системами. В качестве первичной географической базы данных в работе использовались общедоступные данные сервиса OpenStreetMap — линейный слой административных границ и точечный слой населённых пунктов [1].

В рамках данной работы был выполнен пространственно-временной анализ системы расселения муниципального образования, информационной базой которого послужили данные переписей населения России, а также архивные списки населённых мест Оренбургской губернии. Для целей пространственного анализа и картографирования данных использовались геоинформационные технологии, в частности программа QGIS — бесплатная геоинформационная система с открытым исходным кодом.

В качестве объекта исследования в работе выбрана система расселения (исторически сложившаяся взаимосвязанная сеть населённых пунктов [2]) Соль-Илецкого городского округа. Процесс заселения территории Оренбургской области осуществлялся длительное время и в несколько этапов [3], освоение региона происходило под воздействием различных факторов (природных, историко-географических, социально-политических, экономических, демографических, миграционных и др.). Один из ключевых факторов освоения территории в нынешних границах Соль-Илецкого городского округа — экономический. Особый интерес территория представляет с точки зрения её географического положения — приграничного [4].Муниципальное образование располагается на юге региона в 77 километрах от областного центра. На западе граничит с Илекским районом, на севере — с Оренбургским и Беляевским, на востоке — с Акбулакским, а на юге — с Республикой Казахстан.

Развитие Соль-Илецкого района (ныне Соль-Илецкого городского округа) было тесно связано с разработкой Илецкого месторождения соли. Добыча соли

в районе реки Илек началась в 1744 году, а в 1754 году для охраны рудников у выходов солей была построена земляная крепость, которую заселили солдаты и казаки, а добычей соли занимались ссыльные и каторжане. В 1865 году крепость Илецкая Защита была преобразована в город Илецк с населением 2585 жителей. В 1905 году через город пролегла Ташкентская железная дорога, и Илецк стал крупной станцией. В 1912 году в Илецке насчитывалось 12388 жителей, действовали семь школ, четыре церкви, несколько часовен, богадельня, женский монастырь, мечеть. 16 мая 1945 года рабочий посёлок Илецкая Защита был преобразован в город, которому присвоено название - Соль-Илецк. Административно Соль-Илецкий район был образован 30 мая 1927 года, а 3 апреля 1959 года к нему был присоединён Буранный район [5]. На сегодняшний день в Соль-Илецком городском округе 59 населённых пунктов (в том числе 1 город и 58 сельских населённых пунктов), численность населения 49 тыс. человек [6].

Анализируя динамику населения в целом по округу, можно констатировать стабильное снижение численности как городского, так и сельского населения, лишь в отдельные годы (рисунок 1) наблюдался незначительный рост численности городского (2016) и сельского населения (2014). Главная причина убыли населения — отрицательное сальдо миграций.

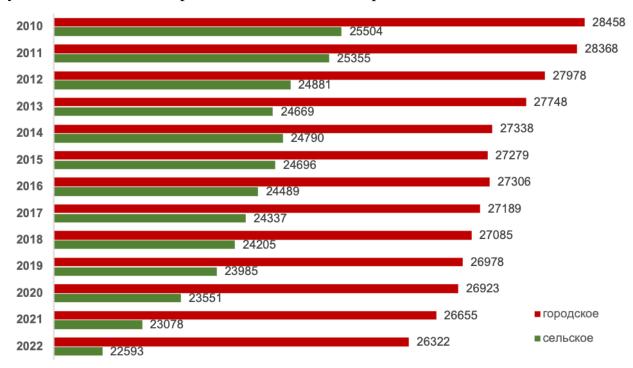


Рисунок 1 — Динамика численности населения Соль-Илецкого городского округа (до 2016 г. — Соль-Илецкого района). Составлено по [6]

В рамках данной работы была создана база данных GeoPackage, содержащая в том числе точечный слой населённых пунктов исследуемой территории. В качестве атрибутов слоя были заданы такие характеристики: современное название населённого пункта, ряд прошлых названий для каждого населённого пункта (при их наличии), численность населения по результатам перепи-

сей и по состоянию на 2010, 2002, 1989, 1979, 1926, 1917, 1901, 1892, 1866 гг., а также год основания населённого пункта.

Наиболее старые населённые пункты на территории Соль-Илецкого городского округа — это г. Соль-Илецк (основан в 1754 г.); с. Буранное (основано в 1820 г.) — уже в 1891 г. году в станице Буранной, как тогда назывался населённый пункт, было 308 дворов и проживало 1788 человек; с. Трудовое (основано в 1820 г.) — согласно списку населённых мест Оренбургской губернии (по данным на 1866 год) в пос. Мертвецовский, как назывался этот населённый пункт в то время, при р. Илек было 112 дворов, в которых проживало 705 человек; с. Изобильное (основано в 1820 г.); х. Донской (основан в 1820 г.).

Разработанная база данных населённых пунктов также содержит поселения, в которых на данный момент отсутствует постоянное население. Так, например, утратили население х. Донской (в 1929 г. он вошёл в состав колхоза им Куйбышева), рзд. Тираж, рзд. 27 км и ряд других.

Для выявления трендов динамики населения для населённых пунктов анализируемой территории было рассчитано процентное изменение численности постоянных жителей за период с 1979 по 2010 гг. (рисунок 2). За 100% был взят 1979 г.

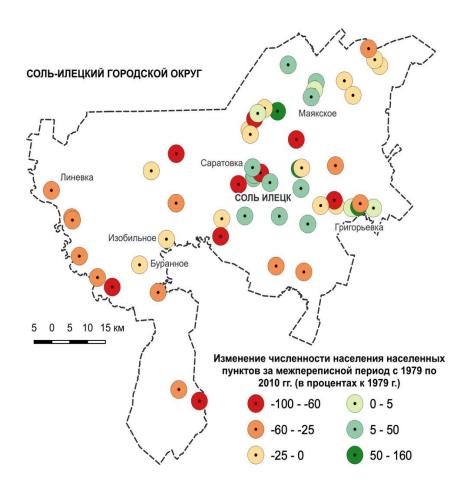


Рисунок 2 — Динамика численности населения населённых пунктов Соль-Илецкого городского округа (до 2016 г. — Соль-Илецкого района). Составлено по [переписи]

Анализ результатов расчётов (рисунок 2) позволил сделать ряд выводов. Так, безусловным лидером по росту населения в регионе стал г. Соль-Илецк, рост постоянного населения которого составил более 6,5 тыс. человек, что составляет 31% населения 1979 г. Лишь 17 населённых пунктов из 59 показали увеличение численности населения за анализируемый период. В процентном отношении максимальный показатель роста показал п. Чашкан — население увеличилось на 160%.

В большинстве случаев населённые пункты Соль-Илецкого городского округа в период с 1979 по 2010 гг. испытывали сокращение численности населения, другими словами, на анализируемой территории преобладают процессы депопуляции. Максимально население сократилось в таких населённых пунктах как п. Ракитное (на 91%), х. Корольки (на 92%), х. Запальное (на 97%), эти же населённые пункты относятся к одним из самых малочисленных на данной территории, находятся под угрозой «исчезновения».

В качестве вывода отметим, что вокруг г. Соль-Илецк формируется зона положительной динамики расселения и роста населения, связанная с преимуществами её географического положения (близость к крупному населённому пункту как к сосредоточию мест приложения труда). Зона же отрицательной динамики — приграничные территории с Республикой Казахстан, что, вероятно, также объясняется географическим положением.

- 1. OpenStreetMap [Электронный ресурс]. URL: https://www.openstreetmap.org/#map=16/51.2073/58.5567 (дата обращения: 09.05.2022).
- 2. Филимонова, И. Ю. Расселение населения: основные формы и виды [Электронный ресурс] / Филимонова И. Ю. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 4-6 февр. 2015 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбургский. гос. ун-т". Электрон. дан. Оренбург, 2015. С. 811-813
- 3. Филимонова, И. Ю. Ретроспективный анализ расселения населения Оренбургского региона [Электронный ресурс] / Филимонова И. Ю., Ахметов Р. Ш. // Полимасштабные системы "центр-периферия" в контексте глобализации ирегионализации: теория и практика общественно-географических исследований: материалы Междунар. науч. конф. (Шестая Ежегодная научная Ассамблея АРГО), 16-20 сент. 2015г., Симферополь / Отв. ред. Воронин И. Н., Дружинин А. Электрон. дан. Симферополь: Издательство Типография Ариал, 2015. С. 485-490.
- 4. Ахметов, Р. Ш. Динамика расселения населения в зоне Российско-Казахстанского приграничья [Электронный ресурс] / Р. Ш. Ахметов, И. Ю. Филимонова, Н. И. Ахметова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология,2020. № 2. С. 29-34.

- 5. Соль-Илецкий район Оренбургской области: кравед. атлас / под общ. ред. А.А. Чибилева. Оренбург: Союз-Реклама, 2008. 34 с.
- 6. База данных показателей муниципальных образований[Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Munst.htm (дата обращения: 10.01.2023).

ПАРАДОКСЫ ОРЕНБУРГА: 280 ЛЕТ ФЕНОМЕНАЛЬНОЙ БИОГРАФИИ ГОРОДА

Семёнов Е.А., канд. геогр. наук Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Что такое городской парадокс? Это что-то неожиданное, необычное не вписывающееся в привычную ретроспективную схему развития городского пространства. Именно феномены и парадоксы раскрывают черты и свойства города, как правило, ускользающие от внимания обычных людей. Они украшают город, придают ему своеобразие, усиливают индивидуальность, создают особый колорит. Зачем же искать парадоксы? Среди парадоксальных ситуаций можно найти по-настоящему интересные решения, которые позволяют открыть что-то новое для формирования более привлекательного образа города [5].

Оренбург отмечает свое 280-летие. Город, построенный с чистого листа, исходя из своеобразия своего географического положения, экономического и геополитического предназначения обречен на феноменальность своей исторической судьбы, в которой логика и парадоксы развития сосуществуют вместе, органично дополняя друг друга. Оренбург — город образов и символов, город, наполненный легендами и мифами, феноменами и парадоксами событий, отражающих его историю, градостроительную ретроспективу, архитектуру, культуру, быт и нравы его жителей. И если вглядеться в «страницы» этой геоурбанистической и социокультурной летописи, в культурно-исторический ландшафт Оренбурга, можно узнать чрезвычайно много интересного и любопытного об истории города, и его обитателей [9].

Оренбург входит в особый перечень городов Российской империи, таких как Санкт-Петербург, Севастополь, Одесса, решение об образовании которых принималось на самом высоком уровне по специально разработанному для этого конкретному проекту. Город должен был выполнять важную геополитическую и экономическую функцию, стать по выражению Петра I, воротами в Азию, развивать экономические связи и укреплять границы государства[3].

Место заложения нового города и весьма метафорично — место, где встречается Европа и Азия. И Оренбург символизирует собой не просто окно в Азию, это фрактальный образ России, ее проекция Евразии. Где, опровергая известное выражение Р. Киплинга «Запад есть Запад, Восток есть Восток, и с мест они не сойдут»[4], объединились европейский стиль и азиатский колорит, культура запада с наследием востока, где христианские храмы соседствуют с мусульманскими минаретами, где происходит взаимодействие, взаимообогащение, взаимопроникновение разных культур и традиций. Оказавшись в Оренбурге, наиболее отчетливо понимаешь, насколько велика и многолика Россия, насколько проницаемы здесь границы пространства и времени. Не случайно регион, центром которого является Оренбург, называют «сердцем Евразии».

Несомненно, такое смешение культур и традиций, наделило город феноменальными и парадоксальными чертами. Ритм экономической и культурной жизни, евразийский ландшафт города сформировали его своеобразный код, особый неповторимый колорит.

Исключительным феноменом Оренбурга является уникальная геоурбанистическая история его образования, связанная с переменой места географического положения центра вновь образованной губернии, основанная как на подлинных фактах, так не верифицированных версиях и легендах. Оренбург — город кочевник. Словно воспроизводя кочевой образ жизни народов степи, он трижды менял своё пространственное местоположение, прежде чем перейти к «оседлости» и стать столицей степного края, проделал путь почти в 300 км. В геоурбанистической и градостроительной истории России нет примеров подобного «путешествия» городов, по меткому выражению В.И. Даля, Оренбург — «...трижды зачатый, единожды рождённый» [1].

Редкий город мира в происхождении своего названия имеет такой набор разнообразной фактологии, легенд и мифов, как Оренбург. Этимология его названия и в настоящее время остаётся нераскрытой и представляет исследовательский интерес, как своеобразная совокупность тюркских, немецких и латинских языковых элементов. И если «бург» в период увлеченности немецкой терминологией в названии поселений на новороссийских территориях (Петербург, Шлиссельбург) однозначно переводится как «город-крепость», то первое слагаемое имеет неоднозначную трактовку. Например, топоним города, по одной из версий происходящий от названия реки Орь, никак не связан с гидронимом реки (Урал), на берегах которой он расположен[2].

Парадоксальна и не имеющая внятного обоснования метаморфоза переименования Оренбурга в Чкалов, как и возвращение исторического названия городу через 19 лет. Интересна и легенда, связанная с установкой в городе памятника В.П. Чкалову всего за 4 года до его переименования. И сегодня бронзовая статуя В.П. Чкалова (человека, никак не связанного с Оренбуржьем) является визитной карточкой, главной скульптурной доминантой города, сформировавшей своего рода парадоксальный компонент в монументальном ландшафте города [7]. Феноменально-пророческим образом увековеченный в бронзе основоположник и новатор испытательного пилотирования, никогда не бывавший в Оренбурге, стал предвестником авиационно-космического беграунда города. Прежде всего, высшего военного авиационного училища, подготовившего многих знаменитых авиаторов героев Великой Отечественной войны, первых летчиков-испытателей реактивных самолетов, первого космонавта планеты — Юрия Гагарина и еще 3-х выпускников училища, покоривших космические просторы.

Окутано парадоксальным флером культурно-историческое и ментальное пространство города, где почти не отражен образ Емельяна Пугачева, в отличие от его сподвижника Салавата Юлаева в Уфе, многие улицы Оренбурга названы честь известных людей, не проживавших и никогда не бывавших в городе, в то же время, нет улиц, площадей, памятных мест названных в честь не менее вы-

дающихся личностей проживавших и бывавших в Оренбурге. Не вписывается в привычную логику и размещение в течении 50-ти досоветских лет в Караван-Сарае с действующей мечетью и минаретом резиденции оренбургских губернаторов, исповедующих православие [6]. Музыкальной эмблемой Оренбурга до сих пор является композиция «Оренбургский пуховый платок», а официальный гимн города не получил должного отклика у оренбуржцев.

Оренбургский край долгое время был местом ссылки, но удивительной парадокс — многие из ссыльных вели в Оренбурге достаточно независимый образ жизни, имели возможность заниматься творчеством, своим любимым делом и стали известными учеными, дипломатами, сделали военную карьеру. Несмотря на провинциальность и сравнительно меньшие размеры Оренбург можно назвать «гением места», здесь родились, творили, начали свой путь на олимп мировой славы выдающиеся представители науки, культуры, искусства, литературы, покорители космоса, что тоже является маркером его феноменальности.

Оренбург – город с необычной административной судьбой. Он три раза закладывался, дважды переименовывался, четырежды становился губернским (областным) центром. С 1920 года по 1925 год Оренбург был наделен наиболее высоким административным статусом как столица одного из самых крупных по площади территории И численности населения административнотерриториальных образований – Киргизской (Казахской) АССР[8]. Получение столичного ранга, так же, как и последующее лишение его вследствие переноса столицы, и почти 10-ти летнее пребывание Оренбурга на нижней ступени административной иерархии городов (районный центр) представляют собой неясный и сложно раскрываемый замысел подобной траектории административнотерриториального планирования.

Характерной особенностью Оренбурга является рельефно выраженная чересполосица взлётов и спадов в его социально-экономическом и функционально-территориальном развитии. Оренбург во второй половине 19 веканачале 20 развивался удивительно высокими темпами, до революции 1917 года он был самым большим городом за Волгой и во всей азиатской части России. Активно развивалась торговля с Азией, перерабатывающая промышленность, банковское дело. Первая железная дорога, которая прошла от Волги на восток — «Самара-Оренбург».В 1925 году лишившись столичного статуса и до 1935 года пребывал в ранге обычного провинциального города. Вернуть былые темпы экономического развития удалось лишь в послевоенные годы [6].

Сегодняшний Оренбург нуждается в социально-экономической модернизации и трансформации. На наш взгляд, необходимо расширение его агломерационного эффекта, прежде всего, на основе инновационного развития и диверсификации сферы услуг, в особенности туриндустрии. У нас есть что показать и рассказать туристам.

Несомненно, в Оренбурге существуют метафизические «точки», глубинный смысл которых остается неизменным вне зависимости от внешней среды и политической ситуации. В них история как бы замыкается сама на себе, созда-

вая магические центры культурного притяжения. Все оттенки экономической и культурной жизни города, своеобразная история его развития и особенность географического положения сформировали благодатную почву, которая в разные годы давала и в будущем, несомненно, даст богатейшие всходы.

- 1. Даль В.И. Серенькая // Даль Владимир Иванович. Оренбургский край в художественных произведениях писателя / сост. А.Г. Прокофьева [и др.]. Оренбург: Оренб. кн. изд-во, 2001. С. 92-111.
- 2. Дорофеев В.В. Над Уралом-рекой / В.В. Дорофеев. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1988.-272 с.
- 3. История Оренбуржья: / Учебное пособие. Сост. Футорянский Л.И. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1996. 351 с.
- 4. Киплинг Р. Баллада о Востоке и Западе / Р. Киплинг. М.: Изд-во «Азбука», 2008. 304 с.
- 5. Лаппо Г.М. Города России. Взгляд географа / Лаппо Г.М. М.: Новый хронограф, 2012. 504 с.
- 6. Оренбург 260. (1743-2003) / Администрация города Оренбурга. Союз промышленников и предпринимателей Оренбургской области. Оренбург: Печатный Дом «ДИМУР», 2003. 400 с.
- 7. Петин Г., Петина Н. Скульптура. Альбом / Сост. И.В. Бушухина. «Оренбургское книжное издательство», 2010. –144 с.
- 8. Развитие городского пространства Оренбурга (изменение архитектуры и городского облика за XIX и XXIвв.) / Руководитель проекта Мурзабулатов A.C. // razvitie gorodskogo prostranstva orenburga.pdf
- 9. Семенов, Е.А. Феноменологические и мифологические элементы культурно-ментальной среды города Оренбурга как важное звено туристско-экскурсионного потенциала территории / Е.А. Семенов, Н.А. Рыбина // 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. 138-142.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВАКУАЦИИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП ЛЮДЕЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ

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

Определение пожароопасных ситуаций в общественных зданиях должно осуществляться на основе анализа пожарной опасности особенностей строения объекта и предусматривать выбор ситуаций, при реализации которых возникает опасность для людей, находящихся в зоне поражения опасными факторами пожара и вторичными последствиями воздействия опасных факторов пожара. Анализ пожарной опасности исследуемых объектов предусматривает определение комплекса превентивных мероприятий, изменяющих параметры процесса эксплуатации здания до уровня, обеспечивающего допустимый пожарный риск, особенно это актуально для маломобильных групп населения, не имеющих возможности покинуть здание самостоятельно [1].

Статистика пожаров в зданиях с маломобильными людьми неутешительна. Так 27 августа 2017 года в Красноярске произошел пожар в доме престарелых "Жемчужина". Жертвами ЧП стали 3 человека, еще 34 человека удалось спасти. Местные жители еще до приезда спасателей помогали пенсионерам покидать горящее здание [2].

18 октября 2017 года в Иркутске при пожаре в частном доме-интернате для престарелых пострадали 14 человек, 9 из них были госпитализированы с отравлениями продуктами горения. Позднее трое умерли в больницах.

8 апреля 2020 года в Москве произошел пожар в частном доме престарелых "Третий возраст". В нем жили и лечились в том числе маломобильные люди. Всего в результате пожара, площадь которого составила 300 кв. м, погибли пять человек.

11 мая 2020 года в результате пожара в частном доме престарелых (по другим данным - в хосписе) "Второй дом" в Красногорске (Московская область) погибли девять пожилых людей. Еще 10 пострадавших были госпитализированы, из них 3 человека умерли в больницах. В результате общее число жертв составило 12 человек.

4 ноября 2020 года в Санкт-Петербурге произошел пожар в частном жилом доме. Возгорание возникло на кровле и втором этаже здания. На месте пожара были обнаружены тела трех погибших. Еще три человека были доставлены в больницу. Все погибшие были пожилыми людьми, а в здании располагался частный пансионат для престарелых.

15 декабря 2020 года в результате пожара в частном пансионате "Дом милосердия" в селе Ишбулдино (Башкирия) погибли 11 человек - 7 мужчин и 4 женщины в возрасте от 53 до 80 лет. Пять человек спаслись, из них трое были госпитализированы.

8 января 2022 года в Кемерове в результате пожара в двухэтажном частном пансионате для престарелых "Золотой век" погибли четыре человека. 48 человек были эвакуированы. А 23 декабря 2022 года в Кемерове произошел пожар в социальном приюте, выгорел весь второй этаж, где жили постояльцы, погибли 22 человека [2].

Руководство всех вышеперечисленных организаций понесло уголовную ответственность по ст. 238 УК РФ "Оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности, повлекшее смерть двух и более лиц".

Одной из особенностей правового регулирования пожарной безопасности таких зданий являются расчеты времени эвакуации по нормативным методикам, например по "Методике определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности" (утвержденной приказом МЧС России №382 от 30.09.2009 г., с учетом изменений, вносимых в методику приказом МЧС России №749 от 12.12.2011г. и приказом МЧС России №632 от 02.12.2015 г.). Однако такие расчеты очень трудоемки и для их автоматизации в настоящее время внедрено большое количество программных комплексов, отличающихся удобством интерфейсов, возможностями визуализации, особенностями построения модели развития ситуации.

Программный комплекс "Pathfinder" позволяет выполнить расчет времени эвакуации и времени существования скоплений по индивидуально-поточной модели движения [3]. Особенностью этой программы является не только хорошая визуализации процесса эвакуации, но и возможность предугадать поведение эвакуирующихся людей. Особенно это важно при спасении маломобильных групп населения. Программа позволяет реализовать различные варианты поведения при спасении: помощники могут сопровождать клиента весь путь до выхода или зоны безопасности, а могут передавать его от одной команды спасателей к другой (например, одна команда везет немобильного человека к лифту, другая встречает внизу у лифта), или оказывать помощь только на части пути (например, помочь человеку в кресле-коляске при спуске по лестнице). Объединение помощников в «команды помощи» позволяет учитывать ограничения на количество рейсов, в соответствии с нормативными требованиями. Функционал программы дает возможность просмотреть 3D-результаты и реалистично отображает процесс спасения, как показано на рисунке 1. Гладкая анимация обеспечивает просмотр результатов в реальном времени.

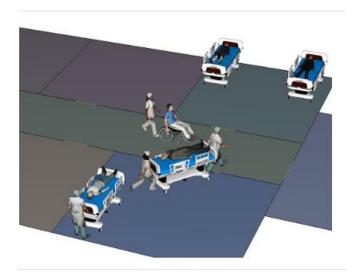


Рисунок 1 - 3D-визуализация процесса эвакуации маломобильных групп населения в программе "Pathfinder"

В связи с возрастающими требованиями к обеспечению пожарной безопасности, визуализация и использование результатов моделирования в таких программах необходимо для повышения уровня психофизиологической, профессиональной готовности всех работников, дежурного персонала объектов, имеющих отношение к организации эвакуации, оказания помощи людям в процессе ее проведения.

Обучить дежурный персона алгоритму и правилам взаимодействия с прибывающими пожарными подразделениями — современная задача руководства учреждений, деятельность которых связана с обеспечением помощи престарелым гражданам, инвалидам с поражениями опорно-двигательной системы, недостатками/дефектами органов зрения, слуха, лежачими, с трудом передвигающимися пациентами.

- 1 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 175 с.
- 2 Федеральное государственное унитарное предприятие «Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС)». Режим доступа: https://tass.ru/info/16681083. дата обращения 12.01.2023.
- 3 Pathfinder расчет времени эвакуации людей. Режим доступа: https://pyrosim.ru/raschet-vremeni-ehvakuacii-lyude. дата обращения 10.01.2023.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭРГОНОМИ-ЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ

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

Ещё с давних времён исследователи-эргономисты занимались вопросами повышения работоспособности трудящихся работников. Для этого они исследовали условия труда и выявляли факторы, которые значительно изменяют уровень работоспособности. Работоспособность человека является физиологической основой производительности труда, а обеспечение высокой работоспособности – одно из важнейших направлений повышения производительности. Следовательно, необходимо знать методы расчета величины и динамики работоспособности, влияния её изменения на производительность труда, чтобы определить последствия совершенствования факторов, воздействующих на работоспособность, оптимизацию режимов труда и отдыха, внедрение эргономических мероприятий. Работники офиса большую часть дня проводят за компьютером, их труд зрительно-напряженный и связан с переработкой большого количества информации. Было выявлено, что общая работоспособность увеличивается за счет внедрения комплексных мероприятий, включающих улучшение санитарно-гигиенических характеристик рабочего места с одновременным применением средств, повышающих резерв зрительной системы [1]. Одним из этапов проектирования трудового процесса является разработка рациональных приемов и методов труда, когда снижение нагрузок достигается за счет чередования нагрузки на различные группы мышц и анализаторы, что обеспечивает своего рода "отдых в работе".

Одним из мероприятий обеспечения оптимальных и допустимых параметров окружающего воздуха, является изменения концентрации аэроионов на рабочих местах [2,3]. Согласно этому, был выявлен эргономический показатель $\Im P_{\rm M}$, который прямо пропорционален рассчитанному уровню работоспособно-

сти. Значения эргономического показателя P_{μ} от установки аэроионизаторов при условии, что человек находится в зоне аэроионизации 8 часов, предлагается выбирать из таблицы 1 в зависимости от расчётной концентрации аэроионов (ион / см³).

Таблица 1 – Зависимость эргономических показателей от концентрации

аэроионов

Концентрация аэроионов, ион / см ³	0 - 10	200	600	1000 - 5000	8000 - 20000	20000 - 50000	более 50000
Показатель ЭР _И	-(0,09-0,15)	-(0,05-0,08)	0	0,1	+ (0,096- 0,1)	+ 0,08	- (0,5-0,08)

Как видно из таблицы, наибольший прирост работоспособности даст концентрация аэроионов от 8000 до 20000 ион / см³.

Значительную опасность для органа зрения представляет широкое внедрение в административных помещениях 4 - х ламповых растровых зеркальных светильников с плохими пускорегулирующими устройствами. Плохие пускорегулирующие устройства приводят к мерцанию ламп, а далее к искажению зрительного восприятия и появлению, так называемого, стробоскопического эффекта. Чем больше мерцание ламп, тем больше коэффициент пульсации освещённости K_n . В действующих нормативных документах по освещению ([4], ГОСТ Р 54945 - 2012, отраслевые и ведомственные нормативные документы) обязательному контролю K_n уделено важное внимание. Зависимость эргономических показателей (ЭР $_{\Pi}$) от коэффициента пульсации освещённости K_n представлена в таблице 2 .

Таблица 2 — Зависимость эргономических показателей от коэффициента пульсации освещённости

- , 									
Значение Клу%	К _{пн} (≥ 40 - 45%)	> Кли (до 35 %)	$K_{\pipprox}K_{\pi\scriptscriptstyle H}$	<i>K</i> _{<i>n</i> ≤ 3}	$K_{\pi}=0$				
Показатель $\Im P_{\Pi}$	- (0,15 - 0,2)	- (0,1 - 0,15)	- 0,05	0	0				

Как видно из таблицы 2, увеличение коэффициента пульсации ламп снижает $ЭP_{\Pi}$ и, следовательно, общий уровень работоспособности.

Ещё одним эргономическим показателем, напрямую зависящим от изменения работоспособности, является применение тренажёров и программных комплексов для глаз. Такие мероприятия проводятся во время регламентированных перерывов, когда необходимо разгрузить глаза и дать им отдых. Большинство тренажеров устанавливаются на любую операционную систему и запускаются автоматически (через определенные промежутки времени, в зависимости от настроек), чтобы напомнить человеку сделать перерыв и расслабить глаза. Чтобы появился заметный результат, следует выполнять гимнастику ежедневно. Наибольшего эффекта можно добиться, если помимо использования программ пациент будет выполнять рекомендации офтальмолога, а именно: использовать увлажняющие капли, делать перерывы в работе, выполнять упражнения на расслабление аккомодации (например, «метку на стекле») и

применять витамины для глаз. Необходимо помнить, что для улучшения зрения необходим комплексный подход. Значения этого показателя варьируется в зависимости от времени применения и работы на тренажёрах, но в конечном итоге повышают общую работоспособность работников. На завершающем этапе значение каждого эргономического показателя умножается на 100 % и суммируется: таким образом, определяется общий уровень работоспособности с учётом вклада каждого из показателей.

Значительную опасность для органа зрения представляет широкое внедрение в административных помещениях 4 - х ламповых растровых зеркальных светильников с плохими пускорегулирующими аппаратами.

Исследования показали, что при проектировании трудового процесса работников офиса с применением зрительно-напряжённых работ важно знать значения двух эргономических показателей $\mathrm{ЭP}_{\mathrm{II}}$ и $\mathrm{ЭP}_{\mathrm{II}}$, варьируя значения которых можно добиться значительного повышения общего уровня работоспособности и производительности труда.

- 1. Шумилин В.К. Методика оценки эффективности мероприятий по улучшению условий труда и функциональной коррекции здоровья персонала при зрительно напряжённых работах. Сборник статей 7 Международной научно практической конференции «Инструменты современной научной деятельности» (15 ноября 2015, г. Самара). в 3 частях. Ч.3 Самара: АЭТЕРНА, 2015. с. 56 59.
- 2. СанПиН 2.2.4.1294 03. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений.
- 3. Шумилин В.К. Ионизация воздуха на рабочих местах. Практические рекомендации по применению аэроионизаторов. Москва: «Нела Информ», 2005 г. 64 с.
- 4. Свод правил СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23 05 95*.

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Степанова И.А., канд. биол. наук Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Понимание и прогнозирование экологических последствий различных альтернатив управления важно для поддержки решений по управлению окружающей средой. Экологические модели разрабатываются в рамках исследовательских проектов, и используются для практических приложений. Для прогнозирования реакции экосистем на антропогенное вмешательство можно использовать различные подходы к моделированию, включая механистические модели, статистические модели и подходы машинного обучения.

Существует множество экологических областей, в которых прослеживается растущий потенциал моделей. Примерами являются пространственное планирование для сохранения исчезающих видов, защиты биоразнообразия, восстановления среды обитания, а также оценки и управления экосистемными услугами, множественными стрессорами, глобальными экологическими изменениями и рисками для здоровья[1].

Управление данными космического экологического мониторинга природных и техногенных явлений являются базовой информацией в исследовании Земли из космоса, проблем экологии, исследовании природно-климатических изменений, оперативном прогнозе погоды, в задачах природопользования. Сегодня получило развитие формирование геоинформационной инфраструктуры для эффективного управления спутниковыми данными в задачах устойчивого развития на основе новых подходов и открытых стандартов международного сообщества. Управление данными применяется в решении ряда прикладных экологических задач.

Рассмотрим примеры экологического моделирования ситуаций.

Широкое применение получила визуализация распространения и сокращения заболеваемости. Малярия является опасным для жизни заболеванием, которое можно предотвратить и лечить. Передающаяся комарами, она поражает миллионы людей во всем мире. Созданное веб-приложение показывает показатели заболеваемости малярией среди детей в странах Африки. Визуализация сокращения заболеваемости позволяет использовать анализ с помощью функций растра для сравнения уровня заболеваемости[2].

Повышенный уровень загрязнения мелкодисперсными частицами часто является причиной преждевременной смертности и существенно повышает риск сердечно-сосудистых и легочных заболеваний. Изучение загрязнения атмосферы твердыми частицами с помощью анализа пространства-времени позволяет выявлять регионы Земного Шара, где особенности загрязнения высоки или необычны. Моделирование и изучение глобальных различий в закономер-

ностях изменения уровней загрязнения в пространстве и во времени позволяет находить области с повышенным или нестандартным уровнем загрязнения. Многомерная мозаика и применение статистических методов для анализа данных уровня загрязнений в кубе пространства-времени (инструмент Визуализировать куб Пространство-Время в 3D в ArcGIS)дает возможность преобразования разных временных структур данных, проведения пространственновременного анализа с данными временных рядов и использования диаграмм и 3D-визуализации для понимания результатов. Применение экологического моделирования при изучении загрязнения атмосферы твердыми частицами с помощью анализа пространства-времени дает возможность поиска регионов Земного Шара, где особенности загрязнения высоки или необычны.

Возможность загрузки данных Национального управления океанических и атмосферных исследований (NOAA) позволяет импортировать модели прибрежного рельефа и моделировать и контролировать распространение кораллов и губок в водах морей и океана (рисунок 1).

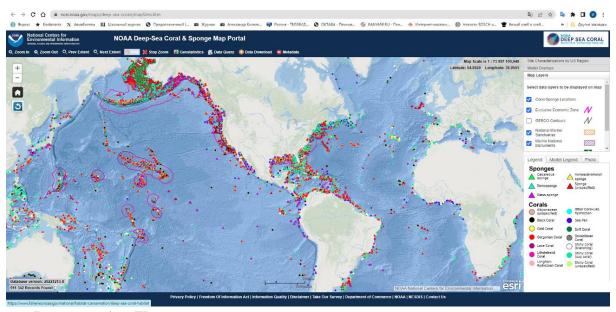


Рисунок 1 — Приложение для моделирования распространение кораллов и губок в водах оке
ана

Портал Deep-Sea Coral and Sponge Мари наборы данных из NOAA's Deep Sea Coral Researchand Technology Program позволяют изучать распространение океанических видов. Общедоступные наборы растровых данных NOAA Coastal Relief Models объединяют прибрежный рельеф в модели различных территорий. Использование Python для создания диаграмм позволяет использовать анализ данных о кораллах и губках в различных регионах мира и контролировать их распространение в водах океана[3].

Сильные засухи и растущие температуры воздуха, являющиеся следствием изменения климата, вызывают все большую озабоченность во всем мире. Поскольку региональные и глобальные температуры значительно повышаются, уровень воды во многих больших водоемах, от которых зависят люди, растения

и животные, понижается. Один из способов привлечь внимание к этой важной проблеме — изучить, насколько сильно пересыхают озера. Использование приложения World Imagery Wayback, для визуализации пересыхания озера, вызванного сильной засухой позволяет моделировать данные ситуации [4].

Комплексное управление данными по охране окружающей среды, охрана здоровья и техническая безопасность (EHS) помогает организациям управлять бизнес-процессами, заниматься защитой окружающей среды, охраной здоровья людей и технической безопасностью. Это также позволяет управлять нежелательными изменениями.

Измерение глобального индекса голода на основе данных Департамента устойчивого развития ООН позволяет оценивать масштабы отсутствия продовольственной безопасности и угрозы голода для населения мира.

Исследование Земли средствами дистанционного зондирования (ДЗЗ) из космоса позволят регулировать и моделировать устойчивое развитие территорий. Формируемая инфраструктура будет обеспечивать доступ к спутниковым и картографическим данным; поддержку, интеграцию и обновление данных ДЗЗ, распределенный доступ к данным и сервисам, обнаружение и запрос информационных продуктов спутникового мониторинга.

Результат экологических исследований представляет оперативные данные различных типов - измеренные параметры состояния экологической обстановки в момент обследования, результаты обработки измерений и получение на этой основе оценок экологической ситуации, прогнозирующие развитие обстановки на заданный период времени, и разработка в итоге экологической модели. Совокупность всех перечисленных типов данных составляет основу экологического моделирования.

Однако привлечение экологического моделирования к принятию экологических решений сопряжено с рядом проблем. Прежде всего, требуется сотрудничество между лицами, принимающими экологические решения, и разработчиками экологических моделей для выработки общего понимания и обеспечения обмена знаниями между наукой и практикой.

Активное использование различных способов управления данными, визуализации данных в 3D с помощью интерактивных веб-сцен и аналитики данных будет способствовать внедрению современных методов экологического моделирования и принятию экологически грамотных решению.

- 1. SchuwirthN. et al. How to make ecological models useful for environmental management //Ecological Modelling. -2019.-T.411.-C.108784.
- 2. Веб-приложение по Показателям заболеваемости малярией среди детей в странах Африки. [Электронный ресурс]. 2023. URL: https://urbanobservatory.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a5d4be 0a508b4e6d8fc75cae07dd9e49&embed (дата обращения: 10.01.2023).
- 3. Приложение для моделирования распространение кораллов и губок в водах океана. [Электронный ресурс]. 2023. URL:

<u>https://www.ncei.noaa.gov/maps/deep-sea-corals/mapSites.htm</u>(дата обращения: 10.01.2023).

4. Приложения World Imagery Wayback для визуализации и моделирования пересыхания озер. [Электронный ресурс]. 2023. URL: https://data.amerigeoss.org/ro/dataset/world-imagery-wayback-app(дата обращения: 10.01.2023).

УНИВЕРСИТЕТ КАК ДРАЙВЕР ЭКОЛОГИЗАЦИИ РЕГИОНА

Тарабрин В.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

В современном нам обществе перед человечеством стоит целый ряд вызовов. Однако все они, так или иначе, связаны с состоянием окружающей среды. В системе ценностей ESG(environmental-social-government)именно окружающая среда по праву занимает первое место. И если раньше вопросы охраны природы не очень сильно интересовали человечество, то по мере развития цивилизации и увеличения антропогенной нагрузки на окружающую среду, внимание общества концентрировалось на вопросах, поднимаемых экологами.

И именно этот сильный интерес вызвал всплеск явления, которое позже назовут гринвошингом — маркетинговой стратегией, направленной на увеличение экологичности товара в глазах покупателя, несмотря на отсутствие хоть какого-то подтверждения данного факта.

Появление гринвошинга — пример того, что в современных условиях экологизация чего бы то ни было невозможна без консолидации усилий трёх важных компонентов: общества, бизнеса и государства. И именно университеты способны этот союз обеспечить. Современный вуз — это место не только обучения, но и развития большого числа человек. Например, в ОГУ, согласно официальным данным, обучается более 15 000 человек [1] и каждый из студентов обладает рядом параметров, делающих его ключевой преобразовательной силой «зелёных» изменений:

- открытость к изменениям: среди студенческого сообщества консерватизм явление редкое; ещё не обременённые предрассудками студенты готовы узнавать новое и менять окружающий мир;
- развитое критическое мышление: современные психологи единогласны во мнении о том, что у людей, находящихся в возрасте студентов, критическое мнение развито сильнее, а значит, исключён риск развития гринвошинга: про-изводителю будет тяжелее обмануть тех, кто проверяет, а не доверяет;
- ретрансляторы идей: студент вуза настоящий передатчик мнений и знаний как старшим, так и младшим поколениям; познакомившись с экологической культурой в университете, он распространит эти знания и привычки в среде своего общения. А ещё студенты это будущие специалисты, способные внедрить и распространить лучшие «зелёные» практики на предприятии, где работают

Кроме того, сами университеты имеют ряд особенностей, делающих их источниками экоинициатив региона, причём не в виде абстрактных идей и проектов, а в виде коробочных решений, готовых к распространению на регион.

Вот эти особенности:

- наукоёмкость: на территории университетов сосредоточены как начинающие, так и уже опытные учёные из совершенно разных областей знания. Именно в стенах вузов рождаются открытия, превращающиеся позже в решения, меняющие окружающую среду.
- greencampus: крупный вуз это собственное внутреннее пространство, внутри которого могут быть созданы и апробированы технологии, делающие города «зелёными»:
 - альтернативная энергетика для питания энергосети вуза
 - решения, позволяющие экономить ресурсы
 - экологичные средства индивидуальной мобильности
 - парковые пространства с наилучшим сочетанием характеристик, необходимых для вмещения их в весьма ограниченные городские пространства
 - продвинутая система сбора РСО и высокотехнологичной переработки его отдельных фракций
 - центр предпринимательства: экологизация невозможна без высокотехнологичных стартапов, среду для роста и развития которых может предоставить университет

Весь этот колоссальные потенциал требует реализации и наиболее перспективный способ сделать вуз драйвером экологизации — передать вопрос «зелёных» преобразований централизованному студенческому объединению.

На данным момент в ОГУ так или иначе темой охраны природы занимаются:

- ряд студенческих конструкторских бюро (СКБ)
- ▶ подразделения студенческого совета ОГУ и студенческих советов факультетов и институтов
- > студенческий экологический отряд «Форест»
- Отдельные команды и студенты, выступающие с инициативами в данной области

Каждое из них проявляет активность по вопросам экологизации, однако все эти мероприятия не имеют общей системы и цели, не обладают единонаправленностью, а поэтому даже при большом числе объединений эффекта синергии нет.

Решением этой проблемы служит консолидация усилий различных студенческих образования путём их объединения в одно, соответствующее «триплексу экологизации», то есть объединяющее:

Общество: объединение должно быть открыто для всех студентов, быть массовым и добровольным, только так его действия найдут отзвук в действиях и мыслях студентов, а экопросвещение и, как следствие, экологизация региона пойдут быстрее.

Бизнес: должно включать или образовывать команды в рамках федеральной программы «Платформа университетского технологического предпринимательства». Это позволит университетскому экологическому объединению стать элементом развития «зелёной» экономики региона, центром создания и преоб-

разования высокотехнологичных производств. А ещё по мере развития созданных организаций, экологическое объединение сможет развиться качественно за счёт дополнительного финансирования этих организаций. Кроме того, экоклуб вуза обретёт как поддержку малого и среднего бизнеса, так и вес в глазах индустриальных партнёров университета.

Государство: экологическое объединение должно быть не просто инициативой, а органом студенческого самоуправления, которое поддерживается нормативными актами университета.

Таким образом, создание и поддержка экологического органа студенческого самоуправления позволит университету реализовать свой потенциал и стать драйверов экологизации региона.

Список литературы

1. Информация о численности обучающихся |Оренбургский государственный университет. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.osu.ru/doc/4755

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ОТДЕЛЬНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Оренбургская область занимает обширную территорию площадью 124 тыс. км² на юго-восточной окраине европейской части России. Расположение области на стыке двух частей света — Европы и Азии, — на границе природных зон — леса и степи, гор и равнин обусловило своеобразие её природы. На ее площади граничат, а нередко и сочетаются природные комплексы лесостепной средней полосы России, степей Юго-востока, песчаных и солончаковых пустынь Среднего Прикаспия и Тургая, лесистых низкогорий Южного Урала, сосново-березового лесостепья Зауралья и Западной Сибири.

Леса на территории Оренбургской области являются одним из главных элементов экологического каркаса. Все леса в регионе выполняют защитные функции и относятся к следующим категориям защитности: противоэрозионные, водоохранные, нерестоохранные полосы лесов, леса, имеющие научное значение, государственные защитные лесные полосы. Кроме того, леса играют климатообразующую, санитарно-гигиеническую, роль (1).

Низкая степень облесенности обусловлена резкоконтинентальным климатом, для которого характерны значимые перепады температуры по сезонам, наличие периодов засухи с суховеями, сильными ветрами, низкой влажностью в течение года. Климат является суровым для лесной растительности.

Общая площадь лесов Оренбургской области составляет 697,4 тыс. га, средняя лесистость Оренбургской области составляет 4,6% (по мировой классификации область считается безлесной).

Согласно рекомендациям, изложенным в документах по градостроительству, для степных зон эффективная защита сельскохозяйственных земель от ветровой и водной эрозии, полноценное обеспечение рекреационной функции достигается при значении степени облесённости территории не менее 7-8 % (2).

На территории земель лесного фонда Оренбургской области для сохранения лесов создано 28 лесничеств в границах 35-ти муниципальных районов.

Ташлинский район, в границах которого находится лесной фонд Ташлинского лесничества, расположен на юго-западе Оренбургской области, с юга граничит с Западно-Казахстанской областью. Граница на всей протяженности проходит по реке Урал, и только на одном участке по суше, пересекая государственную защитную лесную полосу. Площадь района составляет 3,4 тыс.кв.км

Район целиком лежит в подзоне типичных степей, но для его территории характерна повышенная лесистость -5.9 %. Повышение площади лесов связано на севере - с сыртово -холмистым рельефом и грубым механическим соста-

вом горных пород, а на юге - с избыточным увлажнением пойменного типа местности во время весеннего половодья.

Несмотря на то, что площадь лесов в процентах от общей на территории района на 28.2 % больше, чем в среднем на территории Оренбургской области, она на 16,7 % меньше значения облесённости, обеспечивающего выполнение лесами роли экологического каркаса и обеспечивающего устойчивость территории. Поэтому изучение, сохранение и приумножение лесов на территории Оренбуржья является одной из основных задач, решение которых позволит снизить остроту климатических и экологических региональных кризисных явлений.

Одним из факторов, не позволяющих обеспечивать эффективное сохранение и воспроизведение лесов являются лесные пожары на территории области.

Многочисленные статистические данные, как по Оренбургской области, так и по Ташлинскому району свидетельствуют о многократном увеличении, как числа, так и площади пожаров за последние несколько десятилетий (3).

Согласно лесохозяйственному регламенту Ташлинского лесничества Оренбургской области, в качестве мероприятий по противопожарному обустройству лесов применяются: установка предупредительных аншлагов, шлагбаумов в пожароопасный период, организация мест отдыха и курения, устройство противопожарных разрывов и минеральных полос с последующим уходом за ними (4).

Из всего объема проводимых ежегодно проводимых работ наибольшее внимание уделяется устройству противопожарных разрывов и минеральных полос и уходу за ним на протяжении теплого времени года.

В рамках исследовательской работы была изучена эффективность одного из мероприятий по ограничению распространения пожаров, а именно устройство минерализованных полос и уход за ними в течение 2018-2022 гг. Эксперимент проведен в теплый период 2021 года.

В лесном фонде Ташлинского лесничества, где насаждения располагаются небольшими массивами по всему району, минполосы имеют большое значение, которое увеличивается по причине того, что леса в районе граничат со степью, сенокосами и пастбищами, а пожары чаще всего возникают на площадях с травянистым покрытием.

По планам лесохозяйственного регламента ежегодно протяженность минеральных разграничительных полос должна увеличиваться. Так, в течение 3-х лет запланировано ежегодное повышение их протяженности на 88 км, соответственно, и протяженность полос, за которыми должен осуществляться уход ежегодно увеличивается на столько же. В 2021 году новых полос шириной 1,4 м организовано запланированное значение, а мероприятия по уходу осуществлены лишь по отношению к 41,3 % от общей протяженность таких полос. Это в 2 раза меньше установленной регламентом потребности. Работы проводились Ташлинским лесхозом на основании гражданско-правового договора с ГБУ «Центр пожаротушения и охраны леса Оренбургской области».

Особенностью пожароопасного сезона 2021 года стало большое количество травянистой растительности в степи и пойме реки Урал. Росту травы способствовали майские и июньские дожди. Затем наблюдалось незначительное количество осадков в течение 3,5 месяцев, с июля по октябрь.

Ширина организованных минеральных полос, согласно техническому заданию, составляет 1,4 м, что при высоком травостое недостаточно. Данный вывод сделан на основе результатов эксперимента, проведенного совместно со специалистами Ташлинского лесничества.

Место для опыта было выбрано на участке с высоким (до 1 м) и плотным травянистым покровом из злаков. Местоположение участка исключало переход огня на прилегающую территорию. Участок был опахан, и снабжен малым лесопатрульным комплексом со средствами пожаротушения (ранцевые огнетушители, установка высокого давления «Ангара», воздуходувки). Предварительно на участке были организованы минполосы шириной 1,4 м плугом ПКЛ-70, агрегатируемом с трактором МТЗ-80. Время проведения опыта 15ч 30 мин 14 октября 2021 г. Температура воздуха +18 °C, скорость ветра 1-2 м/с. Несмотря на то, что октябрь с коротким световым днем и холодными ночами несколько снизил пожарную опасность, возгорание травы произошло мгновенно, в полуметре от минполосы. Очаг стал расти. С помощью воздуходувки был сымитирован сильный ветер в сторону минполосы. В результате, подхваченные воздушным потоком искры переметнулись через минполосу и подожгли травяной покров за ней, после чего огонь был потушен. Безусловно, в летние месяцы, когда температура воздуха достигает +30-35°C и дуют сильные ветры, полоса такой ширины пожар не остановит. Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что даже в безветренную погоду вероятность перехода огня через минполосу шириной 1,4 м по горящей траве велика.

Постановлением Правительства РФ N 1614 от 7 октября 2020 года утвердившим «Правила пожарной безопасности в лесах» запрещается выжигание хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других горючих материалов (веществ и материалов, способных самовозгораться, а также возгораться при воздействии источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления) на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, защитным и лесным насаждениям и не отделенных противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 0,5 метра.

В связи с этим вторая часть эксперимента была проведена с использованием минеральной полосы шириной 0,5 м без очистки прилегающей территории от травы, высота которой достигает метра и более. На опушках лесов высота травы еще больше. Минполоса была сделала лопатой: ее длина составила 2 м, а ширина 0,5 м. В этом случае не пришлось даже применять воздуходувки, огонь перекинулся при небольшом порыве ветра.

В лесохозяйственном регламенте Ташлинского лесничества в нормативах противопожарной планировки лесов в районах наземной охраны (п.2.8) ширина минполосы при мощном травяном покрове и на захламленных участках должна соответствовать интервалу от 2,5 до 4,0 м.

По данным, приведенным в Справочнике лесоустроителя (1961 г.), ценные государственные защитные лесные полосы (ГЗЛП) требовалось опахивать с внешней стороны минполосами шириной 6 м, а с внутренне — 3 м. Сейчас ГЗЛП, проходящая через район и занимающая площадь 816 га опахивается с внешних и внутренних сторон минполосами шириной 1,4 м.

Таким образом, анализ лесотехнической документации показал недостаточность проводимых противопожарных мероприятий в пределах лесничества. Ширина минеральных полос в 1,4 м, установленная техническим заданием к договору о выполнении противопожарных мероприятий, не сможет остановить движущийся степной пожар, 0,5-метровая борозда, отделяющая территории, на которых может производиться выжигание горючей органики на землях, примыкающих к лесам, также не справится со своей задачей. Протяженность обслуживаемых минеральных полос и их ширина не соответствуют нормативам лесохозяйственного регламента Ташлинского лесничества, по этой причине многие участки леса подвержены угрозе перехода огня из степи.

- 1. Сафонов Д.Н., Анализ состояния лесохозяйственных биоценозов центральной зоны Оренбуржья/ Д.Н Сафонов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета №5(55), 2015, С.19-22.
- 2. Рекомендации по» охране окружающей среды в районной планировке/ЦНИИП градостроительства — 2-е т д — М ' Стройиздат, 1986 - 160 с.).
- 3. Леса Оренбуржья. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 2000. 244 с.
 - 4. Лесохозяйственный регламент ГКУ "Ташлинское лесничество", 98 с.
- 5. Нормативы обеспечения лепожарным инвентарем лесопожарных служб и лесопользователей. М.: ВНИИЦ-ресурс, 2008 23 с.
- 6. Правила пожарной безопасности в лесах», утверждены Постановлением Правительства РФ N 1614 от 7 октября 2020 года . Режим доступа:https://docs.cntd.ru/document/565945769(дата обращения 12.01.2023).
- 7. Приказ министерства природных ресурсов и экологии РФ от 23.06.2014 г. № 276 «Об утверждении порядка осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165998/2ff7a8c72de3994f30 496a0ccbb1ddafdaddf518/(дата обращения 12.01.2023).
- 8. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 05.07.2011 г. № 287 «Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды» Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_118509/ (дата обращения 12.01.2023)
- 9. Чибилев А. Природное наследие Оренбургской области. Ученое пособие. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1996. 384 с.
- 10. Энциклопедия «Оренбуржье»: том І. Природа Калуга: Золотая аллея, 2000-192 с.

РОЛЬ ШКОЛЬНЫХ ЛЕСНИЧЕСТВ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЛЕСОВОДСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Оренбургская область находится в природной зоне сухих степей, в которой лесные массивы являются некими живыми островками, где находят себе пристанище представители животного и растительного мира. Лесистость региона очень мала и составляет около 5%, поэтому для увеличения биоразнообразия и расширения ареала обитания животных и растений следует сохранять лесные экосистемы[1].Сохранение и воспроизведение лесных массивов сопровождается значительными финансовыми и трудозатратами, последнее требует постоянного притока квалифицированных кадров, которые, по сути, являются гарантом стабильного существования этого биогеоценоза на территории области.

Подготовка кадров в отрасли должна иметь многоуровневый характер по причине того, что лесоводство — очень специфическая деятельность, заниматься которой должны люди, по-настоящему любящие лес и всё, что с ним связано, а выявление таких наклонностей и привязанностей может эффективно осуществляться уже в среднем школьном возрасте.

Профориентационная деятельность в школах является важным этапом к выявлению талантов в определённых видах профессиональнойдеятельности, а также системе действий, направленных на формирование готовности к труду и помощи в выборе карьерного пути. В общеобразовательных учреждениях этим занимаются заместители директора по учебно-методической работе, классные руководители, педагог организатор. Для учащихся проводятся профориентационные вебинары, встречи с потенциальными работадателями, экскурсии - занятия,которые позволяют проявить заинтересованность учащихся к определённым видам деятельности, тем самым сподвигнуть на максимально верный выбор будущей профессии [2].

Важную роль, помимо школ, могут сыграть в данном вопросе и центры дополнительного образования детей, занимающиеся их развитием по разным направлениям деятельности: естественнонаучное, туристско-краеведческое, техническое, социально-педагогическое, художественное.

В Ташлинском районе на базе учреждений дополнительного образования развиваются все пять направлений. Особое развитие в последние годы получило естественнонаучное направление. Большой вклад в развитие данного направления внес директор ГКУ «Ташлинское лесничество», педагог дополнительного образования высшей категории, Сергей Петрович Абрамов, создавший на базе МБОУ Кинделинская СОШ творческое объединение «Школьное лесничество».

Кинделинское школьное лесничество было организовано в 1997 году. Его история связана с развитием лесного хозяйства в области и деятельностью Ташлинского лесхоза. В первые годы работы школьное лесничество было трудовым объединением и помогало лесхозу выполнить некоторые объемы лесокультурных и лесозащитных работ. В период сокращения финансирования лесного хозяйства необходимость в работе школьников на предприятии отпала. Удержать детей в школьном лесничестве помог сам лес, загадками которого и знаниями о котором подростков смогли заинтересовать опытные педагоги. Лес на территории района специфичен. Небольшие дубовые и березовые колки с изобилием растений и чистых родников, пойменные леса с многочисленными представителями фауны, можно считать эталонами гармонии, примером выживания в суровых природно-климатических условиях юго-западного Оренбуржья.

Программа творческого объединения рассчитана на 3 года обучения, наполняемость группы составляет 10-12 человек, занятия первые два года проводятся три раза в неделю по 2 часа, последний год обучения рассчитан на посещение учащихся два раза в неделю по 2 часа, 2-х часовое занятие включает лекции и практические работы. Значительное время посвящено работе по индивидуальным заданиям [3].

Занятия творческого объединения проводятся в специально оборудованном классе, ещё до недавнего времени у школьного лесничества был собственный музей. Ежегодно юные лесоводы-экологи высаживают более ста деревьев, занимаются сбором и сортировкой мусора. Следует отметить что уже 8 лет подряд Ташлинское лесничество проводит конкурс «Лесные острова», в котором Кинделинское школьное лесничество является активным участником, ребята пишут рассказы и стихотворения, рисуют плакаты и листовки, выполняют научно-исследовательские работы.

Ежегодно представителями школьного лесничества развешиваются скворечники и кормушки для птиц, ребята подкармливают пернатых в холодное время года. В периоды распространения непарного шелкопряда, весной и осенью школьное лесничество проводило обработку яйцекладок непарного шелкопряда отработанными нефтепродуктами (маслами) на площади в 20 га закрепленного за лесничеством лесного фонда. В 2019 г. на территории в 15 га учащимися было расселено несколько тысяч особей яйцеедов для борьбы с непарным шелкопрядом.

Несколько раз в месяц проводятся экологические рейды. Они помогают выявить нарушения в биогеоценозе, а также способствовать быстрому решению возникших проблем. В ходе рейдов ребята занимаются экологопросветительской и практической деятельностью, рассказывают гражданам об опасности пожаров, образования несанкционированных свалок, о неприемлимости уничтожения краснокнижных видов растений. Очень часто членам школьного лесничества приходится защищать леса от последствий рекреационной нагрузки: тушить костры, разбирать горы мусора, спасать обитателей леса. Ежегодно проводится очистка родников и их оборудование.

С 2010 года в школьном лесничестве особое внимание уделяется учебноисследовательской и проектной деятельности, было создано более 30 проектных работ. Они помогают учащимся осваивать практические навыки самостоятельных исследований. Направлениями исследовательских работ становились такие темы, как естественное возобновление сосны обыкновенной и порослевого дуба черешчатого после пожаров, биология бобра речного, расселение непарного шелкопряда и другие. Учащиеся школьного лесничества становились победителями и призерами региональных, всероссийских и международных конкурсов [4].

У школьного лесничества есть собственный дендрологический сад, в котором ребята занимаются высадкой растений и уходом за ними. Он является опытной площадкой для проведения некоторых исследований.

Ребята постоянно участвуют в лесных, экологических экспедициях в такие заповедные места, как национальные парки Бузулукский бор, Угра (Калужская область) и Таганай (Челябинская область), а также Благодарновский заказник на территории Ташлинского района, музей-заповедник С.Т. Аксакова в Бугурусланском районе Оренбургской области. По итогам экспедиций делаются отчеты.

Опыт экспедиций школьного лесничества, позволил сделать вывод о необходимости создания районного экологического лагеря «Лесник», который работает уже на протяжении 2-х лет.

У творческого объединения есть собственная газета «Лес(т)ница», в которой учащиеся пишут статьи, рассказы, стихотворения, очерки о походах и экспедициях.

За время существования школьного лесничества в нем занималось более 100 ребят. Некоторые из выпускников продолжили обучение в Бузулукском лесном техникуме, Оренбургском аграрном университете, Оренбургском государственном университете, Мытищинском филиале МГТУ им. Н.Э. Баумана, Московском университете леса (МГУЛ), лесотехническом университете имени Кирова (Санкт-Петербурга) по специальностям «Лесное хозяйство», «Биоэкология» и «Экология». В настоящее время жизнь 6 выпускников творческого объединения «Школьное лесничество» тесно связана с лесом и экологией. Определяющую роль в выборе профессии для этих ребят сыграла ранняя профессиональная ориентация на базе учреждения дополнительного образования.

Таким образом, роль школьных лесничеств в профессиональной подготовке кадров для лесного хозяйства, а также учреждений и отделов, занимающихся экологической безопасностью, трудно переоценить. Занятия в подобных объединениях под руководством опытных педагогов являются одним из мощных механизмов естественнонаучного просвещения образования.

Список литературы

1. Чибилёв А.А Природа Оренбургской области [Текст] / Чибилёв А.А — 1. — Оренбург: Оренбургский филиал Русского географического общества, 1995 — 127 с..

- 2. Овсянникова С.К Организация профориентационной работы в школе: методическое пособие / С.К. Овсянникова ; НВГУ. Нижневартовск : изд-во НВГУ, 2013. 362. ISBN 978-5-00047-075-6.
- 3. Абрамов С.П Модуль дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности «Школьное лесничество» «СЛОВО О ЛЕСЕ» / Абрамов С.П [Электронный ресурс] // Единый национальный портал дополнительного образования детей : [сайт]. URL: http://dop.edu.ru/article/27974/modul-dopolnitelnoi-obscheobrazovatelnoi-obscherazvivayuschei-programmy-shkolnoe-lesnichestvo--slovo (дата обращения: 12.01.2023).
- 4. Абрамов С.П Опыт работы Кинделинского школьного лесничества / Абрамов С.П [Электронный ресурс] // Кинделинское школьное лесничество : [сайт]. URL: http://orlan-sh-l.ucoz.ru/10_abramov.ppt (дата обращения: 12.01.2023).

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО УЧЕБНОМУ ГЕОЛОГИЧЕСКОМУ ПОЛИГОНУ «РАМАЗАН» ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Тюрин А.М., канд. геол.-минерал. наук Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Институт наук о Земле Оренбургского государственного университета готовит горных инженеров-геологов по специальности «Прикладная геология» (кафедра геологии, геодезии и кадастра). Геологическую практику студенты второго курса проходят на учебном геологическом полигоне «Рамазан» (Кувандыкский район, Оренбургская область). Он находится в западной части Центрально-Уральского поднятия Южного Урала в междуречье Сакмары и её левого притока Аккужагула. База полигона расположена в посёлке Рамазаново в 8 км севернее границы Кувандыка.

В юго-восточной части полигона «Рамазан» развиты отложения сакмарской свиты и акчуринской толщи [2]. Сакмарская свита (S1-D1sk): кремнистые, глинисто-кремнистые, глинистые битуминозные сланцы и фтаниты с прослоямии линзами кремнистых брекчий. Мощность 150-200 м. Породы претерпели лишь диагенетические преобразования. Их формирование происходило в батиальных условиях открытого океана, обстановка осадконакопления соответствует образованию синих илов в батиальных условиях при сероводородном заражении бассейна. Возраст сакмарской свиты принимается в объеме от верхов рудданского века раннего силура до лохковского века раннего девона.

Акчуринская толща (D1ak): кремнистые конгломераты и конглобрекции, силициты, яшмоиды, прослои алевролитов, песчаников, редко известняков. Возраст — ранний девон (верхняя часть лохковского и эмский ярусы). Мощность 500-800 м. Толща залегает с размывом на сакмарской свите и согласно перекрывается сарбаевской свитой.

На геологической карте масштаба 1:1000000 листа М-40 [3] в районе полигона показаны отложения сакмарской свиты.

На карте масштаба 1:200000 листа М-40-IV (Медногорск) [1] в югозападной части полигона (ближней к Рамазаново) и южной показаны образования Рамазановского массива дунит-гарцбургитовой ассоциации (υσО2 s): серпентинизированные гарцбургиты, лерцолиты, дуниты (породы ультраосновного состава). Характерно их полосчатое строение — чередование полос дунитов и гарцбургитов, причем указанные породы не отделяются резкими границами, а между ними наблюдаются постепенные, но быстрые переходы. Подавляющим распространением пользуются гарцбургиты, редко отмечаются тела лерцолитов. Возраст среднеордовикский.

Массив ультраосновных пород в пределах полигона перекрыт образованиями чанчарской свиты (D1čn), которые развиты в его центральной части: ла-

вы и туфы трахибазальтов, базальты, трахиандезиты, андезиты, трахиты, туфы, песчаники, кремнистые сланцы, известняки, известняки рифогенные. Возраст верхнеэмсский. Мощность 100-500 м.

В пределах юго-восточной части полигона «Рамазан» по рельефу местности и обнажениям выделяется несколько ритмопачек (Фото 1). Их мощности — первые сотни метров. Судя по карте масштаба 1:200000 [1], ритмопачки относятся к чанчарской свите.



Фото 1 — Вид с востока на юго-восточную часть полигона «Рамазан» Красными пунктирными линиями обозначены нижние границы ритмопачек

В северо-западной части полигона развиты образования тереклинской свиты ($\mathfrak{C}_1 tr$): полимиктовые, аркозовые, кварцевые, слюдистые песчаники и алевролиты; аргиллиты сланцы глинистые и глинисто-кремнистые; долериты, долеритобазальты (лавы, лавобрекчии, туфобрекчии), их туфы, туфопесчаники, туффиты; линзы пестроцветных яшмовидных пород и археоциатововодорослевых известняков. Мощность 800-1700 м. Возраст раннекембрийский (атдабанский-тойонский века). Известняками сложена верхняя часть горы Услутау (Бикташ). Это биогермная постройка (Бикташевский риф) высокой степени сохранности [4]. Длина её обнажения 200 м, ширина 30-40 м. Известняки серовато-белые, толстослоистые. В них найдена кембрийская фауна. На всём протяжении выход известняков рассекается дайкой диабазов мощностью 1,2-1,5 м. По другим данным дайка сложена бурыми долеритами [7]. Бикташевский риф (гора Услутау) — геологический, палеонтологический и стратиграфический памятник природы [8].

Описание известняков кембрия оренбургского сегмента Центрально-Уральского поднятия приведено в публикации [6]. Они обычно серовато-белые, массивные, грубослоистые, иногда с прослоями и линзами обломочного или оолитового строения. Формирование известняков происходило в мелководном морском бассейне. Авторы публикации считают, что кембрийские известняки в известных им обнажениях находятся не в общем стратиграфическом разрезе, а являются глыбами и отторженцами среди более молодых ордовикских и силурийских отложений. «Мы разделяем точку зрения В.Н. Пучкова [1997] о том, что кембрийские известняки и ассоциирующие с ними базальты слагают олистолиты в микститовых уровнях кидрясовской свиты, к которой относится терригенный аркозовый матрикс» [7, с. 89]. Матрикс представлен аркозовыми и аркозово-полимиктовыми со слюдой алевролитами и песчаниками.

При описании стратиграфии полигона «Рамазан» для участка расположения Бикташевского рифа отмечено следующее: «На площади учебного полигона образования тереклинской свиты слагают поля к югу от бывшего пос. Бикташево»; «На площади учебного полигона сакмарская свита установлена южнее бывшего пос. Бикташево» [2, с. 7 и 12]. Тереклинская свита сложена вулканогенными (недезинтегрированные потоки и пиллоу-лавы долеритов и базальтов, их туфы), вулканогенно-осадочными и осадочными образованиями. Рифогенные известняки описаны выше. Терригенные породы представлены преимущественно олигомиктовыми и полимиктовыми песчаниками, реже алевролитами аргиллитами и туффитами. По этим данным не представляется возможным подтвердить или опровергнуть гипотезу авторов публикаций [5, 6, 7] о тектонической позиции Бикташевского рифа.

В 2022 г. в рамках изучения перспектив нефтегазоносности оренбургского сегмента Южного Урала автором стать осмотрены и некоторые обнажения горных пород на полигоне «Рамазан». Отобраны образцы на лабораторные анализы. Ниже приведены полученные результаты.

На юго-западном склоне горы Услутау гипсометрически ниже известняков Бикташевского рифа имеются обнажения песчаников тереклинской свиты. По макроописанию песчаник буровато-темносерый, тонко-, мелкозернистый с выделениями вторичного кварца по поверхности трещин. Песчаник микротрещиноватый, трещины ортогональные, пересекающиеся под углом в 30-45°, короткие, минерализованные. Реже — открытые. Порода плотная, массивная, крепкая, излом остроугольный.

Работами по лабораторному изучению образцов горных пород руководил А.В. Сначёв, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией «Рудных месторождений» Института геологии УФИЦ РАН (Уфа).Изучение шлифов для определения петрографических характеристик породы и строения порового пространства проводилось на поляризационно-оптическом микроскопе AxioObserver с цифровой видеокамерой AxioCam HRc (1300×1030) (Е.О. Шиянова).

По описанию шлифа 4-БТ (Фото 2) песчаник обнажения на юго-западном склоне горы Услутау кварцевый, разнозернистый, с участками пойкилитового карбонатного цемента и порово-пленочного слюдисто-органического (?) цемента. Структура псаммитовая. Текстура беспорядочная. Мелкопсаммитовой фракции — 24 %, крупнопсаммитовой — 28 %, среднепсаммитовой — 48 %. Отмечается редкая примесь алевритовых зерен. Сортировка средняя/хорошая. Зерна неправильной субизометричной и вытянутой формы с изъеденными неровными контурами (резорбированные?).

Обломочный материал в песчанике представлен зернами кварца (80 %), полевых шпатов (11 %), слюды (2 %), обломков пород (микрокварциты и кремни) (7 %), Кварц с однородным и редко волнистым погасанием. Полевые шпаты представлены преимущественно плагиоклазом и ортоклазом (соссюритизиро-

ванным). Ортоклаз незначительно изменен (соссюритизирован), его единичные зерна выщелочены (?). Слюды представлены лейстами мусковита и хлоритизированного биотита. Цемент пойкилитовый карбонатный, развит участками в количестве 8 %, и порово-пленочный, равномерный слюдисто-органический (?). Акцессорные минералы: титанистые и сульфидные. Пустотное пространство: относительно равномерно развитые межзерновые поры неправильной формы размерами до 0,45 мм, полые, в количестве до 6-7 % (Фото 3).

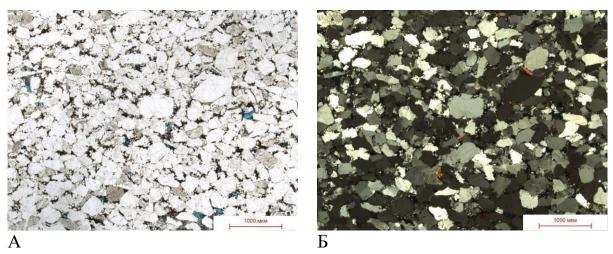


Фото2 — Шлиф 4-БТ.Песчаник кварцевый, разнозернистый. Увеличение 25х.А — без анализатора. Б — с анализатором

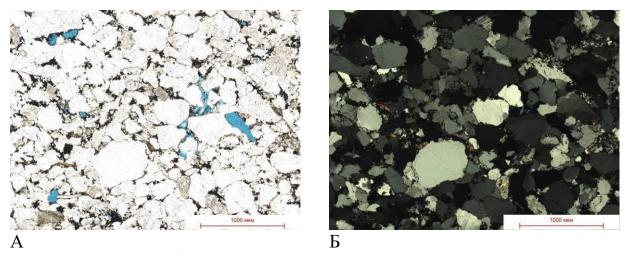


Фото3 — Шлиф 4-БТ. Межзерновая пористость песчаника. Увеличение 40x. А — без анализатора. Б — с анализатором

В пределах полигона «Рамазан» имеются обнажения пород, которые условно названы «черными сланцами». Слоистые (но без тонкослоистых пропластков), черные с раковистым изломом, иногда кальцитизированные. Разбиты системой разнонаправленных трещин. На аналитические исследования отобрано четыре образца 1-P, 2-P, 5-P и 6-P (Фото 4-6, красными точками обозначены места отбора образцов, подписаны их номера). По заключению специалистов Института геологии УФИЦ РАН образцы представляют сильно тектонизи-

рованную породу предположительно ультраосновного состава. Отмечаются характерные зеркала скольжения и ерпентинизация по ним. Лабораторные анализы образцов не выполнены, поскольку эти породы не представляют интерес с точки зрения изучения перспектив нефтегазоносности Южного Урала. Заключения специалистов соответствуют описанию образований Рамазановского массива дунит-гарцбургитовой ассоциации (ультраосновные породы).



Фото 4 — Обнажение «чёрных сланцев» севернее дороги в д/о «Сакмарский» ($51^{\circ}32'18"$ N, $57^{\circ}66'35"$ E)



Фото 5 — Обнажение «чёрных сланцев» в выработке у дороги $(51^{\circ}32'37"\ N,\ 57^{\circ}28'48"\ E)$

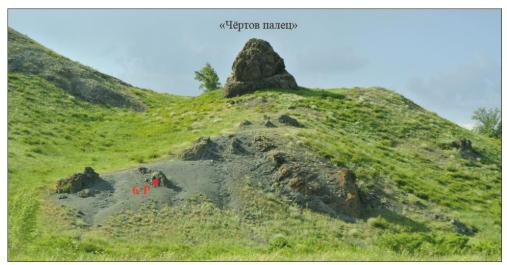


Фото 6 — Обнажение «чёрных сланцев» вблизи «Чёртова пальца» (51°32'41" N, 57°28'23" E)

В монографии [8] отмечено, что «Чёртов палец» сложен обломками известняков и, реже, серпентинитов. Вишневый цвет известняков связан с высоким содержанием гематита. Гематит является одним из главных минералов, определяющих магнитные характеристики горных пород. Площадям развития массивов дунит-гарцбургитовой ассоциации соответствует резко диференцированное магнитное поле [1]. При учёте идентификации образца 6-Р можно сделать вывод: «Чёртов палец» и выходы под ним сильно тектонизированной породы чёрного цвета (Фото 6) относятся к образованиям Рамазановского массива.

Образец 9-ЮВ отобран на поднятие к юго-востоку от посёлка Рамазаново (51°30'56" N, 57°27'04" Е). По шлифу это метасоматически измененная порода (Фото 7). Структура лепидо-гранобластовая. Текстура беспорядочная. Основная масса представлена серицит-хлорит-кремнистым микроагрегатным веществом. Серицит и хлорит разноориентированы, развиты в виде тончайших чешуек, местами образующих микроволокнистые агрегаты. Хлорит (возможно глауконит?) также образует участки микроагрегатной массы зеленоватой окраски. В породе отмечаются участки, сложенные, возможно, байлихлором (зеленоватожелтой окраски), по которым развито слабое ожелезнение, и чешуйчатыми агрегатами хлорита (клинохлора?) гразно-зеленовато-коричневой окраски (Фото 8).

На фоне основной слюдисто-кремнистой массы в шлифе 9-ЮВ выделяются угловатые неокатанные зерна кварца и полевых шпатов — ортоклаза и плагиоклаза, размерами до 0,35 мм в количестве до 8-10 %. Кварц бесцветный, с однородным погасанием. Ортоклаз незначительно соссюритизирован. В породе развиты невыдержанные прожилки шириной до 0,8 мм, сложенные тонкопризмтаическим кварцем (?), замутненным пелитовой либо углеродистой примесью.

В породе наблюдается ожелезнение, выраженное в образовании пленок гидрооокислов железа по байлихлору (?), тонкой вкрапленности и выделений

гидроокислов железа неправильной формы (Фото 9). В качестве акцессорных отмечается редкая вкрапленность титанистых минералов (титанит, лейкоксен?), а также единичные зерна монацита (?) размерами до 0,05 мм. Пустотное пространство: отмечаются единичные изолированные межзерновые пустоты резко неправильной формы размерами до 0,45 мм.

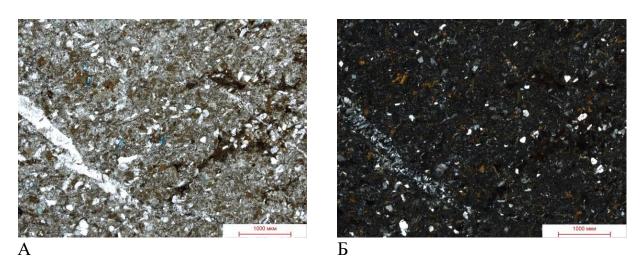


Фото 7 — Шлиф 9-ЮВ. Метасоматически измененная порода с основной серицит-хлорит-кремнистой массой. Увеличение 25х. А — без анализатора. Б — с анализатором.

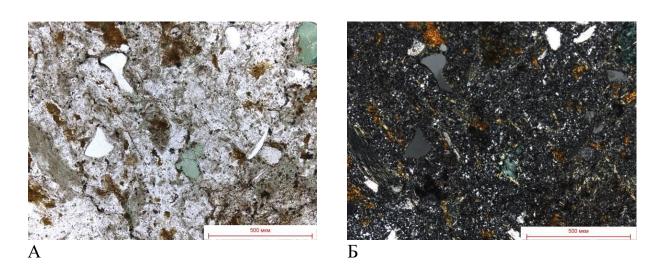


Фото 8 — Шлиф 9-ЮВ. Различные выделения хлорита в основной массе: зеленой окраски (возможно глауконизированного), гразно-зеленовато-коричневого (клинохлора) и с пленками гидроокислов железа — байлихлора (?). Увеличение 100х. А — без анализатора. Б — с анализатором.

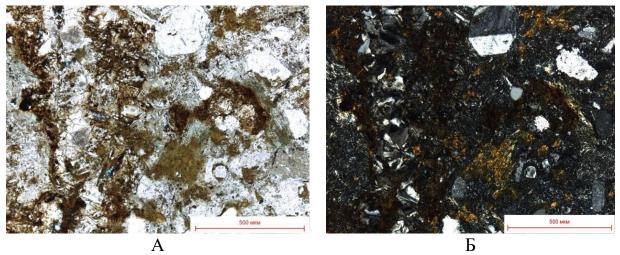


Фото 9 — Шлиф 9-ЮВ. Неравномерное ожелезнение в виде пленок по выделениям байлихлора (?), а также вдоль кварцевого прожилка.

Увеличение 100х. А – без анализатора. Б – с анализатором.

В обзорную геологическую экскурсию по полигону «Рамазан» рекомендуется включить скальные выходы и осыпи «черных сланцев» (сильно тектонизированная порода ультраосновного состава) у дороги в д/о «Сакмарский». При осмотре «Чёртова пальца» необходимо обращать внимание студентов и на осыпь фрагментов этих пород гипсометрически ниже его.

- 1. Лисов А.С., Кваснюк Л.Н., Алексеева Г.А., Панюта В.И. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200000. Издание второе. Серия Южно-Уральская. Лист М-40-IV (Медногорск). Объяснительная записка. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2023 (в печати).
- 2. Лощинин В.П., Панкратьев П.В., Черняхов В.Б. Структурная геология: Методические указания по второй учебной геологической практике на полигоне «Рамазан». Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2002. 63 с.
- 3. Лядский П.В., Кваснюк Л.Н., Жданов А.В., Чечулина О.В., Шмельков Н.Т., Бельц Г.М., Курочкина Е.С., Оленица Т.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист М-40 (Оренбург) с клапаном М-41. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. 392 с.
- 4. Панкратьев П.В., Алферова Н.С., Алферов И.Н. Геологические особенности учебного полигона полевой практики «Рамазан» // Полевые практики в системе высшего профессионального образования. IV Международная конференция: Тезисы докладов. Симферополь: ДИАЙПИ, 2012. С. 229-231.
- 5. Пучков В.Н. Тектоника Урала: Современные представления // Геотектоника. 1997. № 4. С. 30-45.
- 6. Рихтер Я.А., Варламова Р.Г. Геология, геологические процессы и полезные ископаемые Оренбургской части Южного Урала / Пособие к учебной полевой практике по общей геологии. Саратов: изд-во Саратовского университета. -1986.-154 с.

- 7. Рязанцев А.В., Борисёнок Д.В., Дубинина С.В., Калинина Е.А., Кузнецов Н.Б., Матвеева Е.А., Аристов В.А. Общая структура Сакмарской зоны Южного Урала в районе медногорских колчеданных месторождений // Труды Геологического института. 1964. Вып. 561: Очерки по региональной тектонике. Том 1: Южный Урал. С. 84-134.
- 8. Чибилёв А.А. Природное наследие Оренбургской области. Оренбургское книжное издательство, 1996.-384 с.

ТАРАК-ТАМГА ТОРЕ И ТАРАК-ТАМГА РОДА ТАБЫН КАЗАХОВ

Тюрин А.М., канд. геол.-минерал. наук Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

В статье [4] рассмотрен родовой знак султана Юсуфа Нуралиева на кулпытасе (Рис. 1), поставленном на его могиле (кургане). Он был 11-м сыном последнего хана Младшего жуза Нурали. Скончался в 1847 г. в возрасте 61 года. Юсуф Нуралиев, джучид, потомок Чингисхана. Джучиды у казахов являются отдельным сословием — торе. С 23 декабря 1829 г. по 12 июня 1841 г. Юсуф был султаном правителем Средней части оренбургских казахов, которая включала объединение жетыру Младшего жуза. На северной стороне кулпытаса в его нижней части выбита тамга (родовой знак) в целом соответствующая родовым знакам торе.



Рисунок 1. Кулпытас на могиле султана правителя Средней части оренбургских казахов Юсуфа Нуралиева (могильник Буранчи IV, Беляевский район, Оренбургская область). В нижней части кулпытаса тамга торе

Сегодня считается, что тамга торе называется тарак-тамга («тарак» – $\kappa a s$. «гребень»). Тарак-тамгой называют и родовой знак казахов рода табын объединения жетыру. По нашему гипотезе тарак-тамга действительно похожа на «гребень» (Рис. 2). Но тамга чингизидов не могжет его символизировать. Тарак –

это знак торе (TAP/TOP+AK, AK – суффикс принадлежности). То есть, эти две группы знаков не являются одной и той же тамгой, имеющей специфические разновидности. Это две разные тамги, у которых одно и то же название, восходящее к разным сущностям. Буквальный перевод на русский язык словосочетания «тарак-тамга» торе – «тамга торе».

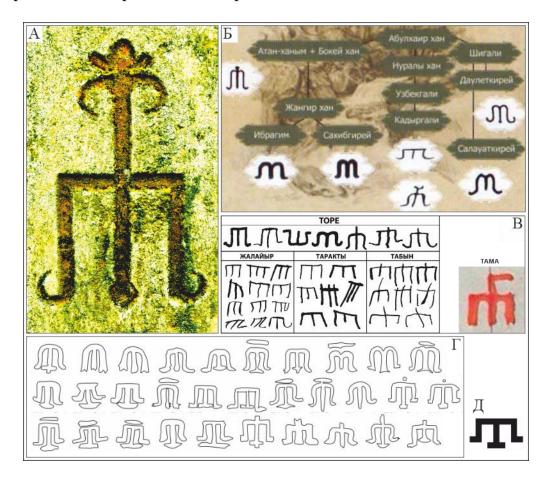


Рисунок 2. Тарак-тамги торе и казахских родов

A — тамга на кулпытасе на могильнике Буранчи IV. Б — фрагмент схемы фамильных разновидностей «ханской» тамги казахских торе конца XVIII — начала XIX вв., характеризующий потомков хана Младшего жуза Абулхаира [1]. В — тарак-тамги торе и казахских родов [2]. Г — тарак-тамга на джучидских монетах [3]. Д — реконструкция тамги крымских Гиреев.

У нашей этимологической гипотезы имеется замечательное подтверждение. В труде Л.Ф. Баллюзека (1871 г.) тамга султанов (торе) названа хан-тамгой [1]. По свидетельству П.С. Ефименко (1874 г.) эта тамга называлась джя-ок (лук со стрелой) и хан-тамга. А.Н. Харузин (1989 г.) тоже называет эту тамгу ханской, Г.Н. Потанин (1881 г.) – дворянской и ханской. Похоже, что российские исследователи тамгу чингизидов впервые назвали тарак-тамгой только в самом конце XIX в. (Н.А. Аристов, 1896 г.). Таким образом, тарак-тамга – это тамга торе, представители которых были у казахов ханами и султанами. Другое её название – хан-тамга. Этим подчёркивается, что не все торе имели право на свою тамгу. Тарак-тамга, имеющая форму гребня – это другой знак.

Для подтверждения нашей гипотезы необходимо было найти в южном Оренбуржье тарак-тамгу рода табын. Она найдена на надмогильных камнях на старом казахском кладбище южнее Илека (Рис. 3).



Рисунок 3. Тарк-тамга казахского рода табын на надмогильных камнях стандартной мусульманской формы на старом казахском кладбище на правом берегу реки Карабутак (левый приток Илека, Соль-Илецкий район), координаты 51°03'18" N, 55°08'44" Е

На современных казахских погребальных сооружениях в информации о погребенном указывается его род (ру, руы, руэ), иногда и родовое подразделение (тайпасы). Это дает возможность изучать родовой состав казахов, погребённых на кладбищах. На отмеченном кладбище доминируют погребения казахов рода табын (тайпасы данда, айдар, туатай, ашебек). Казахам этого рода принадлежат и погребения с тарак-тамгой. Это действительно «гребень». По дизайну тарак-тамга рода табын (Рис. 3) разительно отличается от вариаций дизайна тамги рода торе (Рис. 2). Это ещё одно подтверждение гипотезы о том, что сегодня термином тарак-тамга называют две разные тамги.

- 1. Рогожинский А.Е. «Ханская» тамга казахских джучид наследие казахской правящей элиты 1675-1821 гг. Сборник исторических документов в 2 томах. Алматы: АО «АБДИ Компании», 2014. Т. І. С. 669-678.
- 2. Рогожинский А.Е. Тамги «свои» и «чужие» (особенности тамгопользования в казахском обществе XVIII–XIX вв.) // Алтаистика, тюркология, монголистика. -2021. № 2. C. 80-99.

- 3. Пономарев А.Л. Ибрагим, сын Махмудека: вхождение во власть и кошельки (2) // Золотоордынское обозрение. -2014. № 2. С. 191-225.
- 4. Тюрин А.М. Урочище Курколь: культурно-историческое наследие // Вестник ЗКУ. -2022. -№ 3 (87). C. 57-72.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИИ

Ахметов Р.Ш., канд. геогр. наук, доцент, Филимонова И.Ю.,канд. геогр. наук, доцент Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Для разработки оптимальных решений, связанных со снижением антропогенного воздействия, необходима оценка антропогенной трансформации территории. Антропогенная трансформация территории — изменение территории (приобретение новых или утрата прежних свойств) под воздействием деятельности человека.

С.А. Бузмаков выделяет зональную (обратимую) и азональную (необратимую) трансформацию [1]. Для определения степени трансформации необходима оценка антропогенного воздействия, учитывающая частоту, продолжительность, силу, площадь воздействия и др. Исследователями выделяются различные подходы анализа трансформации территории. Оценивается состояние отдельных природных компонентов: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почвенного покрова и др. (покомпонентный подход), возможен и комплексный анализ трансформации (ландшафтный подход) [2].

Комбинированный подход основан на синтезе отечественных и зарубежных методик, анализ антропогенной преобразованности проводится с учётом взаимосвязей между природными компонентами и факторами трансформации [3].

Изучение антропогенных изменений в ландшафтах предусматривает применение геоэкологического подхода, используемых в трудах ряда исследователей [4-10].

В современных условиях проблемы устойчивого развития, экологической нагрузки и антропогенного воздействия на территорию из чисто академической плоскости рассмотрения распространяется в плоскость практической политики, экономики, этики человеческой деятельности. Эти проблемы стали важным импульсом гражданской активности на улицах городов мира и становятся также одним из значимых мотивов потребительского поведения современного человека.

Представляется, что в этих условиях необходимо наряду с разработанными ранее академическими методиками иметь достаточно точные и вместе с тем простые и доступные инструменты количественной оценкиантропогенной трансформации территории различного масштаба, а также интенсивности и эффективности этого процесса.

Одним из возможных решений этой задачи может являться, по нашему мнению, предлагаемая нами методика. Она основана на использовании открытых пространственных данных и применении геоинформационных технологий.

Доступными пространственными данными такого типа могут послужить, различные источники, число их в последнее время быстро растет. Примерами подобного рода ресурсов, в частности, может служить проект Google Earth Engine [11], а также данные проекта OpenStreetmap. Информация об использованных нами данных последнего проекта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура используемых пространственных данных проекта

OpenStreetmap

$N_{\underline{0}}$	Имя слоя	Тип слоя	Атрибутивные поля слоя
1	Города	полигональный	osm_id, name, place, addr:street, addr:postcode,
			cladr:code, cladr:name, cladr:suffix, addr:country,
			addr:region, addr:district, source
2	Дороги	линейный	name, highway, oneway, railway, ref, addr:street,
			addr:postcode, cladr:code, cladr:name, cladr:suffix,
			addr:country, addr:region, addr:district,source
3	Железные дороги	линейный	osm_id, name, railway, source
4	Землепользование	полигональный	osm_id, name,landuse,source
5	Леса	полигональный	osm_id, name,source

Далее в предлагаемой нами методике векторные слои пространственных данных трансформируются для изучаемой области в растровые с учетом интересующих нас атрибутов. На следующем этапе необходимо суммировать значения отдельных растровых слоёв данных. Для этого данные должны быть переклассифицированы по одной шкале, например, от 1 до 10. Так как влияние отдельных факторов в общей оценке антропогенной трансформации территории различно, значениям данных отдельных слоев необходимо присвоить весовые коэффициенты. Это экспертная задача, назначение весов в ней может решаться по-разному. Одно из наиболее обоснованных решений этой задачи представлено, по нашему мнению, в работе Д.И. Шабанова [12].

После пересчета значений слоев растровых данных с учетом коэффициентов их значимости растры суммируются и таким образом получается пространственная картина (карта) антропогенной трансформации исследуемой территории.

Для любого выбранного территориального фрагмента на итоговом растровом слое можно рассчитатьсреднее значение ячейки растра. Это значение будет представлять собой общуюколичественную оценку (индекс) антропогенной трансформации рассматриваемой территориив целом. Дополнительный плюс такого подхода состоит в том, что оценка вычисляется для любой территории вне зависимости от её административных границ, размера и т.п., то есть под конкретную задачу.

Индекс антропогенной трансформации территории может оказаться более функциональным и показательным в сопоставлении с оценкой хозяйственной результативности и эффективности природопользования. В качестве количественного выражения такого сопоставления мы предлагаем рассчитывать геоэкологический индекс интенсивности природопользования территории. Он

представляет собой соотнесение индекса антропогенной трансформации и плотности населения. Фактически он отражает степень антропогенной трансформации территории в расчете на одного её жителя.

Аналогичное соотнесение ВРП территории с её индексом антропогенной трансформации дает показатель, который мы предлагаем рассматривать в качестве геоэкологического индекса эффективности природопользования территории.

Разумеется, предлагаемая нами методика наряду с имеющимися, по мнению авторов, достоинствами не лишена также недостатков и слабых мест, которые авторы хорошо осознают. Однако мы рассчитываем на то, что конструктивная критика экспертного сообщества будет способствовать ее совершенствованию.

- 1. Бузмаков, А.С. Антропогенная трансформация природной среды / А.С. Бузмаков // Географический вестник, 2012. № 4(23). С.46-50.
- 2. Бузмаков, С.А. Основные подходы в определении качества окружающей среды / С.А. Бузмаков, Г.А. Воронов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2016. Т. 18, №2(2). С. 587-590.
- 3. Занозин, В.В. Исследования степени антропогенной преобразованности природных территориальных комплексов / В.В. Занозин, А.Н. Бармин, М. В. Валов // Геология, география и глобальная энергия. Геоэкология (географические науки), 2019. № 4 (75). С. 168-183.
- 4. Удянская, Е. А. Геоэкологическое состояние городской среды (Диагностика и организация мониторинга): диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.36 / Е. А. Удянская. Белгород, 2003. 169 с. РГБ ОД, 61:04-11/21-8.
- 5. Заурбеков, Ш.Ш. Геоэкологическая оценка антропогенной модификации ландшафтов Чеченской республики / Ш.Ш. Заурбеков, В.В. Братков, Л. Р. Бекмурзаева // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки, 2010. №1 (10). С. 86-91.
- 6. Андрушко, С.В. Пространственно-временные закономерности антропогенной трансформации ландшафтов Гомельского Полесья и их геоэкологическая оценка: диссертация ... кандидата географических наук: 25.03.13 / С.В. Андрушко; [Место защиты: Белорусский гос. ун-т]. Минск, 2015. 139 с.
- 7. Кочуров, Б. И. Эффективность и культура природопользования: монография / Б. И. Кочуров, В. А. Лобковский, А. Я. Смирнов; Российская академия наук, Институт географии. М.: РУСАЙНС, 2018. 160 с. ISBN 978-5-4365-2474-0.
- 8. Заиканов, В.Г. Геоэкологическая оценка территорий / В. Г. Заиканов, Т. Б. Минакова; Рос. акад. наук, Ин-т геоэкологии. М.: Наука, 2005. 318 с. ISBN 5-02-033750-1.

- 9. Флерко, Т. Г. Геоэкологическая оценка сельского расселения (на примере Гомельской области): автореферат дис. ... кандидата географических наук: специальность 25.03.13 Геоэкология / Т. Г. Флерко; [Место защиты: Государственное научное учреждение «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси»]. Минск, 2022. 26 с.
- 10. Сайфуллина Е. Н. Геоэкологическая оценка Южного Предуралья для целей рекреации и туризма: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.36 / Е. Н. Сайфуллина; [Место защиты: Астрахан. гос. ун-т]. Уфа, 2009. 243 с. РГБ ОД, 61 09-11/80.
- 11. GoogleEarthEngine.Облачная платформа для геопространственного анализа данных в планетарных масштабах. Официальный сайт. URL: https://earthengine.google.com/. 07.01.2023.
- 12. Шабанов, Д.И. Геоэкологическая оценка антропогенной трансформации ландшафтов Астраханской области с применением геоинформационных систем и дистанционного зондирования: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.36 / Д.И. Шабанов; [Место защиты: Астрахан. гос. ун-т]. Астрахань, 2009. 159 с. РГБ ОД, 61 10-11/50.

СТАДИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

Хусаинова М. Ф.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Оренбургский государственный университет,

В истории геологического развития восточного Оренбуржья выделяются три крупных этапа развития: раннерифейский, ордовикско-пермский и мезозойско-кайнозойский.

Раннерифейский этап (R₁). Древнейшие геологические события в районе связаны с формированием раннерифейской части стратиграфического разреза. Метаморфические породы яршалинской и бескрюковской толщ образовались по глинистым сланцам, песчаникам и алевролитам. Осадконакопление происходило в относительно спокойной обстановке, в условиях платформенного режима, в длительно существовавших депрессиях типа авлакогенов восточной окраины Русской платформы [1, 6].

В конце рифея зона осадконакопления испытала общий подъем, охвативший всю зону Южного Урала, и превратилась в область пенеплена.

Ордовикско-пермский этап (О-Р). Этот этап представляет полный геодинамический цикл развития: от рифтогенеза, раздвижения блоков континентальной коры и образования океанического бассейна до формирования островных дуг с процессами субдукции, скучивания и образования складчатой горной области. На данном этапе выделяется четыре стадии развития: рифтогенеза, формирования системы ранней островной дуги, вторичного спрединга и образования системы модифицированной островной дуги, затухания островодужного вулканизма и развития терригенно-карбонатной седиментации и коллизии.

Стадия рифтогенеза и образования океанического бассейна $(O-S_I)$. В раннем ордовике в результате подъема мантийного диапира происходят разрыв и раздвигание блоков древней континентальной коры. Формируется сложная рифтовая зона, в систему которой входили Домбаровский, Сандырбекский, Коянсайский, Архангельский, Верхнекиембаевский и Актастинский разломы.

Образовавшийся бассейн первоначально был нешироким и состоял из нескольких впадин, разобщенных выступами микроконтинентальных блоков раннерифейских пород. В подножьях склонов этих выступов зрелыми турбидитами с высокими содержаниями обломков кварца и полевого шпата формируются флишевые толщи. Источником обломочного материала служили участки суши поднятий, сложенных рифейскими образованиями, с хорошо развитой корой выветривания.

По мере развития зоны спрединга, образования рифтовой впадины и достаточно широкого бассейна в описываемом районе и в пределах всего Южного Урала формируется офиолитовая ассоциация. В ее состав входили дунит-гарцбургитовая формация (ордовикский киембаевский комплекс), базальты с

горизонтами углисто-кварцевых аргиллитов энбекшинской толщи (амфиболитзеленосланцевая формация), глубоководные осадки (углисто-глинистокремнистые, глинисто-кремнистые) среднеордовикской новооренбургской толщи (развитой севернее, в долине р.Суундук) и раннесилурийской булатовской толщи[2, 3, 6].

Стадия формирования системы ранней островной O_{3} S_2). Предположительно, с середины ордовика и до конца силура в восточной части описываемой территории, в зоне Киембаевского и Актастинского глубинных разломов восточного обрамления Адамовского микроконтинентального блока, закладывается островодужная система, и начинается общее закрытие палеоокеанического бассейна. На появление островодужных геодинамических условий и зон субдукции указывают пояса тел метаморфизованных пород известково-щелочной габбро-гранитоидной серии (камсакского и крыклинского комплексов). Эти пояса приурочены к периферии микроконтинентальных блоков южной части площади (Камсакский, Ушкотинский, Актастинский) и связаны с субширотным фрагментом зоны субдукции. Продукты наземного вулканизма известково-щелочной серии в районе отсутствуют. Об их существовании в более северных районах (правобережье р.Суундук и др.) свидетельствует присутствие переотложенной пирокластики андезитового состава в верхах разреза булатовской толщи.

Стадия вторичного спрединга и образования системы модифицированной островной дуги (D_1 - C_1). В раннем девоне в образовавшемся окраинном морском бассейне закладываются новые зоны спрединга. В пределах описываемой территории одна из них проходила западнее Домбаровского глубинного разлома, вторая – между Еленовским и Верхнекиембаевским разломами. С первой из них связано формирование грабенообразной Джаилганско-Кутебайской впадины. На ранних этапах образования этого трога в нем накапливались глубоководные осадки, обогащенные перемытым гиалокластитовым и пепловым материалом, чередующиеся с маломощными потоками лав базальтов (тюлькубайская толща метаморфизованной осадочно-телепирокластической формации). По мере развития рифтовой структуры спокойное осадконакопление сменилось мощными подводными излияниями подушечных лав базальтов (киембаевской свиты), образовавшими лавовое плато в южной части Домбаровской подзоны. На завершающих этапах становления раннедевонской базальтовой формации излияния лав концентрируются в отдельных центрах, образуя крупные лавовые щиты с вершинными кальдерами проседания. Формирование последних сопровождалось пульверизирующими извержениями гиалокластитов, образованием конусов и некков, сложенных гидроэксплозивными брекчиями, кольцевых поясов тел и пластовых залежей габбродиабазов, гигантоофитового габбро, интенсивной гидротермальной деятельностью. В наиболее прогнутых частях кальдер происходило образование кремнистых, тонкослоистых, мелкообломочных гиалокластитовых тефрогенных осадков и колчеданных руд.

Со второй, восточной рифтогенной зоной связано формирование базальтовой ассоциации нижней части разреза айдырлинской толщи Еленовско-

Кумакской подзоны. С зонами вторичного спрединга связано также образование пластовых и дайкообразных тел пород раннедевонских дунит-гарцбургитовой и дунит-клинопироксенит-габбровой формаций.

В конце раннего девона в восточной части Джаилганско-Кутебайского трога зарождается субмеридиональная сейсмо-фокальная зона с крутым западным падением, над которой формируется островная гряда, состоящая из насыпсложенных пирокластами кукбуктинской толщи (раннесреднедевонской базальт-дацит-риолитовой формации). Западнее этой дуги, в задуговом бассейне, накапливаются тефрогенные отложения, сменяющиеся в северном секторе впадины углисто-глинистыми осадками (андреевской толщи). В раннем эйфеле в этом бассейне образуется новая зона спрединга с мощными излияниями базальтов джусинской толщи и отложениями кремнистых пород (кремносто-базальтовой формации). Расположенная восточнее островная вулканогенная гряда в этот этап рифтогенеза осложняется вулканотектоническим грабеном (Центрально-Кутебайским). Во второй половине эйфельского века в западном секторе бассейна формируется новая островодужная система, сложенная вулканитами александринской и урлядинской толщ (последовательно дифференцированных формаций) [4, 6]. Эта система состояла из четырех гряд: Курмансайской, Джусинской и Ащебутакской. Первая из них состояла из цепочки лавовых щитовых построек базальтов, остальные - из лавовопирокластических построек вулканитов от основного до кислого состава. В долгоживущих центрах вулканизма последних, с отчетливо выраженной стадией кальдерообразования и извержений продуктов кислого состава, происходила интенсивная гидротермальная деятельность и формирование залежей колчеданных руд.

В Еленовско-Кумакском рифтогенном троге в конце раннего девонаэйфеле также образовалась система островной дуги северо-восточного, близкого к субмеридиональному, простиранию. Лавово-насыпные и экструзивнокупольные вулканические аппараты были сформированы вулканическими породами средней и верхней части разреза айдырлинской толщи непрерывно дифференцированной формации.

В живете и раннем фране вулканическая деятельность в указанных грядах продолжалась, но с меньшей интенсивностью, и сопровождалась накоплением в соседних впадинах вулканогенного флиша. В фамене вулканогенная деятельность в восточных секторах островодужных систем затухает, смещаясь к западу в Джусинско-Акжарский, Ащебутакский блоки и в Ушкотинско-Еленовский грабен на востоке. В них формируются ассоциации вулканитов повышенной щелочности (трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовой формации). В восточных секторах магматическая деятельность продолжалась формированием в зонах субдукций интрузивных ассоциаций габбро-плагиогранитовой, габбродиорит-плагиогранитовой, диорит-грано-диорит-гранитовой, гранодиорит-гранитовой и плагиомигматит-гнейсо-плагиогранитовой формаций.

Стадия затухания островодужного вулканизма и развития терригеннокарбонатной седиментации (C_1). В раннем карбоне вулканическая деятельность в районе резко затухает и продолжается только в проницаемых узлах пересечений разломов субмеридионального направления с широтными, северозападным и северо-восточным. К такому узлу была приурочена Акжарская вулканотектоническая депрессия, в которой формировались ассоциации в начале базальт-риолитовой, а в конце трахидацит-трахириолитовой формаций. Широкое развитие в последней игнимбритов и краснокаменный характер изменений пород свидетельствуют о том, что на завершающих этапах развития островодужной системы извержения происходили в наземных условиях.

Второй центр раннекаменноугольного вулканизма находился в Еленовско-Кумакском блоке, в долине р.Киембай, у пос.Еленовка. Основание вулканической постройки здесь сложено подушечными лавами базальтов, а верхняя часть — туфами и туфоконгломератами трахиандезитов, трахидацитов с отчетливо выраженным краснокаменным изменением. Таким образом, появление продуктов наземного вулканизма в раннем карбоне указывает на общий подъем ареала его развития и обмеление морского бассейна.

Процессы интрузивного магматизма в этот период были сконцентрированы в основном в западном секторе островодужной системы, в Ащебутакском блоке. Формировавшиеся здесь интрузивные ассоциации куйбасовского и мосовского комплексов были сконцентрированы в ослабленной тектонической зоне западного обрамления Камсакского выступа и в корневых зонах долгоживущих вулканокуполов, зародившихся еще в среднем девоне.

Затухание вулканизма и общее обмеление бассейна обусловили интенсивное развитие процессов осадконакопления. В шельфовых зонах впадин накапливаются терригенные осадки прибрежно-морской угленосной молассы, а вблизи центров вулканизма — вулканогенной молассы. Во второй половине визея продолжавшееся обмеление бассейна и резкое уменьшение поступления терригенного материала в область осадконакопления обусловило формирование мощных разрезов карбонатно-терригенной и известняковой формаций.

Коллизионная стадия (C_2 -P). В среднем, позднем карбоне и в перми в условиях сжатия и аккреции структурно-формационных блоков развивается интенсивная складчатость общего смятия в сочетании со взбросами, взбрососдвигами, надвигами и тектоническими покровами. Эти процессы сопровождались гранитизацией, интенсивным палингенезом и формированием батолитов калинатровых гранитов. Увеличение мощности формирующейся континентальной коры привело к ее изостатическому поднятию и образованию в регионе складчатой горной системы [5, 6, 7, 8].

Мезозойско-кайнозойский этап (MZ-KZ). К началу мезозоя кульминация орогенеза была уже позади и созданное складчатое горное сооружение начало пенепленизироваться. В раннем и среднем триасе в результате интенсивной эрозионно-денудационной деятельности горный рельеф был снивелирован, и в конце триаса начинают преобладать процессы химического выветривания. В позднем триасе слабые растягивающие движения привели к образованию Орской депрессии с системой небольших грабенов, выполненных перемытыми продуктами коры выветривания поздне- триасового-раннеюрского возраста.

Раннемезозойский $(T_3$ - $J_1)$ этап корообразования к концу ранней юры затухает и в начале средней юры с воздыманием Мугоджар и усилением процессов расчленения рельефа сменяется физическим выветриванием. Со второй половины средней юры после выравнивания и затухания эрозионно-денудационной деятельности снова начинают преобладать процессы химического выветривания, продолжавшиеся до верхнего мела. В этот период, выделяемый как позднемезозойский этап корообразования, сформировались наиболее полные и мощные разрезы продуктов гипергенеза [6, 9, 10].

С верхнего мела до палеоцена происходит окончательное расчленение территории. В Орской депрессии и прилегающих к ней понижениях палеорельефа происходит трансгрессия моря, в восточных районах продолжаются процессы денудации. С эоцена возобновляются поднятия сводового характера, которые привели к регрессии моря и образованию пустыни. В этот этап образуются отложения эоловых и аллювиальных кварцевых песков. В олигоцене усиливаются поднятия, расчленение рельефа, формируется эрозионная сеть с аллювием, представленным обохренными песками, гравием и галечниками. На пологих водораздельных пространствах происходили процессы химического выветривания с образованием маломощных кор выветривания неполного профиля.

Небольшой амплитуды вертикальные колебания продолжались и в неогене и завершились в начале плейстоцена заложением основных форм современного рельефа и гидросети.

- 1. Леонтьева, Т.В. Гидрогеологические условия водохозяйственного освоения территории Восточного Оренбуржья [Электронный ресурс] / Леонтьева Т. В. //Грозненский естественно-научный бюллетень, 2018. Т. 3, № 3 (11). С. 36-43.
- 2. Леонтьева, Т.В. Климатические особенности формирования водных ресурсов Восточного Оренбуржья [Электронный ресурс] / Леонтьева Т. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана,2019. № 4. С. 244-247.
- 3. Леонтьева, Т.В. О гидрологических особенностях водохозяйственного освоения Восточного Оренбуржья [Электронный ресурс] / Леонтьева Т.В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2018. № 2. С. 73-76.
- 4. Леонтьева, Т.В. О совершенствовании водоснабжения в маловодном Восточном Оренбуржье / Т.В. Леонтьева // Вестник Пермского университета. Геология, 2020. № 1. С. 59-64.
- 5. Леонтьева, Т.В. О хозяйственно-питьевом водоснабжении в горноскладчатых районах Оренбуржья [Электронный ресурс] / Леонтьева Т. В. // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. № 7. С. 148-155.
- 6. Лисов А.С. Отчет «Государственная геологическая карта РФ М 1:200 000 Изд. 2-е. / Лист М-40-XII (Ясный), М-40-XVIII (сев.часть)» [Текст] / [А.С. Лисов, В.В. Абрамович и др.]. Нежинка. 2001.-200 с.

- 7. Условия формирования подземных вод Оренбургской области / Conditions of uderground forming in Orenburg region [Электронный ресурс] /А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, Ю.М. Погосян, Е.Б. Савилова // Межвуз. сб. науч. тр. Гидрология и карстоведение. Вып. 19. Пермь-Оренбург, 2013. С. 88-94.
- 8. Черняхов В.Б. Геохимическая характеристика кор выветривания и четвертичных отложений Весеннего медно-колчеданного месторождения [Электронный ресурс] / Черняхов В.Б., Куделина И.В., Фатюнина М.В., Леонтьева Т.В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Мат. ВНМК с междунар. участием. Оренбург: ОГУ, 2016. С. 1000-1003.
- 9. Черняхов В.Б. Тяжелые металлы в растительной среде Джусинского медно-колчеданного месторождения [Электронный ресурс] / Черняхов В. Б., Куделина И.В., Фатюнина М.В., Леонтьева Т.В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Мат. ВНМК., Оренбург: Университет, 2013. С. 899-903.
- 10. Черняхов, В.Б. Минералого-геохимическая характеристика кор выветривания на Джусинском медноколчеданном месторождении [Электронный ресурс] / В.Б Черняхов, И.В. Куделина, М.В. Фатюнина, Т.В. Леонтьева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). 2013. С. 892-898.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ТОП-ЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ФИТОТОКСИЧ-НОСТЬ ПОЧВЫ ПРИЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Шаврина И. В., Чекмарева О. В., канд. техн. наук, доцент Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Почвенный покров занимает особое место в экологических системах, обеспечивая жизненное пространство для живых организмов. Кроме того почва, как депонирующий компонент среды отражает длительность и интенсивность поступления и накопления в ней различных загрязняющих веществ.

Поступление загрязняющих веществ в почвенный покров может повлиять на его физические свойства: структуру, порозность и плотность горизонтов, что в свою очередь может привести к уменьшению аэрируемости и дренажа. Все это может привести к затруднению прорастания семян и проникновения корней в почву, а также к замедлению роста корней и побегов [1].

Показатель деградированности почвы можно определить по степени угнетенности растительного покрова, произрастающего на ней. Растительность, произрастающая в зоне влияния промышленных объектов и комплексов находится под сильным антрогенным воздействием, подвергаясь постоянному или периодическому физическому, химическому или биологическому воздействию.

Одним из наиболее информативных показателей оценки суммарного техногенного загрязнения почвы является фитотоксичность [2]. Фитотоксическая активность почвы широко используется в качестве одного из показателей ее биологической активности. Под этим термином понимают способность почвенного покрова ингибировать рост и развитие растений в результате накопления загрязняющих веществ.

Абиогенные причины развития фитотоксикоза почвы могут определяться повышением содержания тяжелых металлов, нефтепродуктов, пестицидов и других загрязняющих веществ. Кроме того, на показатель фитотоксичности почвенного покрова могут оказать влияние процессы его закисления или защелачивания.

Однако угнетение растительности может произойти не только в результате абиогенных факторов, но и в результате воздействия биогенных загрязнителей, к которым относят некоторые токсигенные виды (микроскопические грибы (микромицеты), бактерии и актиномицеты), выделяющие в почву различные микробные токсины [3].

Целью данной работы является оценка фитотоксичности почвы территорий, прилегающих к предприятиям топливно-энергетического комплекса, на примере города Оренбурга.

Образцы почвы для анализа отбирались на расстоянии 500, 1000 и 1500 метров от промышленной площадки ТЭЦ с подветренной стороны (западное

направление). Пробы почвы отбирались методом конверта в соответствии с методикой, представленной в ГОСТ 17.4.4.02-84 [4].

В качестве тест-организмов были выбраны семена кресс-салата — однолетнего овощного растения, обладающего повышенной чувствительностью к загрязнению природных объектов. Данная тест-культура отличается быстрым прорастанием семян и практически стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей [5].

Для обеспечения достоверности эксперимента опыт проводился в двух параллелях. Первые ростки появились на третий день после посева: наибольшее количество ростков появилось в точке отбора проб № 3 (то есть на расстоянии 1500 метров от промышленной площадки ТЭЦ), а наименьшее — в точке № 2 (на расстоянии 1000 метров).

На восьмой день эксперимента у ростков кресс-салата стали наблюдаться следующие морфологические изменения:

- искривление и истончение стебля в середине ростка;
- искривление и изменение цвета листьев.

Результаты проведенного опыта по определению энергии прорастания представлены в таблице 1.

Точка отбора		Количество	Средняя	Средняя
проб	Параллель	проросших	высота	длина корня,
проо		семян	ростка, см	СМ
500	1	14	4,8	2,2
500 метров	2	13	4,6	1,9
1000 warman	1	13	5,3	4,1
1000 метров	2	12	5,1	4,0
1500 метров	1	14	5,9	4,7
	2	15	6,1	4,7

Таблица 1 – Результаты прорастания кресс-салата

Исходя из результатов, представленных в таблице 1, можно сделать вывод о том, что наибольшая высота ростков тест-культуры зафиксирована в точке \mathbb{N}_2 3, а наименьшая — в точке \mathbb{N}_2 1 (то есть на расстоянии 500 метров от исследуемого предприятия).

Для достоверного результата эксперимента была взята еще одна проба почвы, принятая за фоновую. В результате проведения анализа на данной почве была отмечена стопроцентная всхожесть -15 проросших семян в обеих параллелях. Средняя высота ростка составила 9,4 см, а средняя длина корня -6,7 см.

Для получения сопоставимых результатов по итогам экспресстестирования был рассчитан индекс токсичности оцениваемого фактора (ИТ Φ). Результаты представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Фитотоксичность почв, прилегающих к ТЭЦ

	Точка отбора проб								
Параметр	50	0 м	100	0 м	150	0 м			
	1	2	1	2	1	2			
Фитотоксичность по количеству проростков	1,07	1,15	1,15	1,25	1,07	1,00			
Фитотоксичность по высоте ростков	1,96	2,04	1,77	1,84	1,59	1,54			
Фитотоксичность по длине корней	3,05	3,53	1,63	1,68	1,43	1,43			
ИТФ по количеству проростков	0,93	0,87	0,87	0,80	0,93	1,00			
ИТФ по высоте ростков	0,51	0,49	0,56	0,54	0,63	0,65			
ИТФ по длине корней	0,33	0,28	0,61	0,60	0,70	0,70			

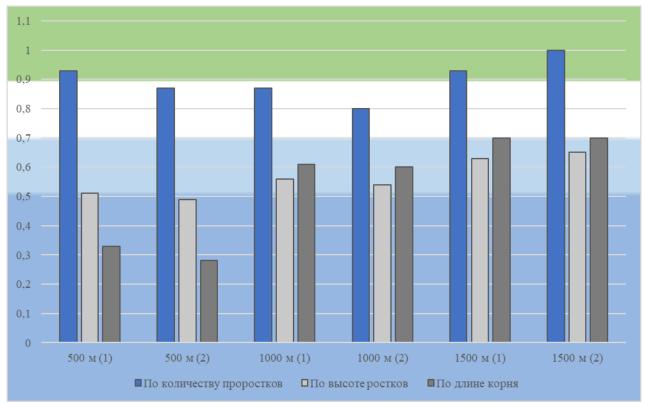


Рисунок 1 – Индекс токсичности оцениваемого фактора

На рисунке 1 представлена динамика изменения индекса токсичности оцениваемых факторов в соответствии с удаленностью от промышленной площадки ТЭЦ. Зеленым на графике показана зона нормы, белым — диапазон величины ИТФ, при котором почва характеризуется низкой токсичностью для растений, голубым — средняя токсичность, синим — высокая.

Исходя из данных, представленных в таблице 2 и на рисунке 1, можно сделать вывод о том, пробу из точки № 1 по величине ростка и длине корня можно отнести к почве с высокой токсичностью. Почвенный покров из точек отбора № 2 и 3 по данным показателям характеризуется как среднетоксичный.

Оценивая энергию прорастания семян (то есть количество проростков), можно сделать вывод, что исследуемые почвенные покровы можно классифицировать как низкотоксичные (на расстоянии 500 и 1000 метров) и не токсичные (на расстоянии 1500 м от промышленной площадки ТЭЦ).

- 1. Гончарова, В. Г. Определение фитотоксичности почв на несанкционированных свалках г. Улан-Удэ / В. Г. Гончарова, В. В. Грудинина, О. Н. Чудинова, Т. В. Чередова // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КУБГТУ», 2019. № 3. С. 794 802.
- 2. Верхошенцева, Ю. П. Фитотоксичность почв парков города Оренбурга / Ю. П. Верхошенцева, Л. Ю. Галактионова // Вестник Оренбургского государственного университета, 2014. N = 6 (167). C. 195 198.
- 3. Свистова, И. Д. Методические подходы к определению фитотоксической активности почвы и почвенных микроорганизмов / И. Д. Свистова // Лесотехнический журнал, 2019. т. 9. № 2 (34). C. 40 46.
- 4. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа от 01.01.86
- 5. Чеснокова, С. М.Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Методы биотестирования / С. М. Чеснокова, Н. В. Чугай; Владим. гос. ун-т. Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. С. 63 66.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗА-ЦИИ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Садыкова Н.Н., канд.биол.наук, Щебланова М.А., канд. биол. наук Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ

Современное человеческое общество в своем развитии прошло четыре крупных этапа: первобытный, сельскохозяйственный, индустриальный, пост-индустриальный (научно – технический или постиндустриальный).

Данные этапы способствовали становлению социума как целостного динамически развивающегося «организма». В «организме» выработались свои функциональные системы, необходимые для его полноценного существования и развития.

Одновременно с этим развивались отношения в системе «человек – природа». Если для первобытного этапа было характерно бортничество, охота, рыболовство с минимальным влиянием на окружающую среду, то на последующих этапах человек, укрепляя свое господство, увеличивал степень влияния на природу, меняя исторически сложившиеся взаимоотношения во всех геосферах Земли. К научно – техническому этапу человечество накопило значительное количество экологических проблем, приведших в дальнейшем к необратимым изменениям природных комплексов, сокращению биоразнообразия.

В настоящее время общество, находясь в постиндустриальном этапе развития цивилизации должно быть готово к радикальным изменениям в самом человеке, в его потребностях и способностях, знаниях и навыках. Человек может самостоятельно осуществить выбор мировоззрения, целей жизни. Одновременно с этим меняется и роль образования. В постиндустриальном обществе оно направлено на всестороннее развитие самобытных личностей, способных к творческому мышлению, адаптации к быстро меняющимся условиям быта, обучения, труда, отдыха. Образование становится непрерывным, охватывающим все стадии жизненного цикла человека, обеспечивающим постоянное обновление и пополнение знаний и навыков. При этом стремительно растёт величина антропогенной нагрузки на окружающую среду [1].

В XX столетии был выработан новый подход к построению взаимоотношений «человек – природа». Сформулирована концепция устойчивого развития. Развития, при котором человек, удовлетворяя свои потребности, не ставит под угрозу благополучие последующих поколений. Важнейшей задачей человечества становится охрана окружающей среды, сохранение биоразнообразия планеты. Данная концепция поддержана со стороны не только специалистов в области экологии, но и правительств и руководителей государств большинства стран мира.[2]

В этой связи становится все более актуальным вопрос развития экологического просвещения.

В Российской Федерации понятие «экологическое просвещение» на законодательном уровне закреплено в федеральном законе от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», статья 74[3]. Согласно федерального закона экологическое просвещение осуществляется в целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов. Экологическое просвещение реализуется посредством распространения экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов в результате деятельности государственных органов, общественных объединений, СМИ, образовательными организациями, природоохранными учреждениями.

В качестве инструментов экологического просвещения активно используются лекции, вебинары, экоигры, квизы и квесты. Все они направлены на повышение уровня знаний человека в сфере экологии. В интернет – сети в широком доступе размещены отчеты о санитарно – гигиеническом состоянии окружающей среды регионов и страны в целом.

Ведущую роль в распространении экологических знаний в нашей стране прежде всего выполняют образовательные учреждения. Образовательные учреждения регулярно организовывают и проводят открытые лекции, тематические круглые столы, экологические акции. Это обеспечивает широкий охват аудитории: от дошкольного возраста и старше. Студенческое общество активно участвует в научно — исследовательских работах, направленных на получение фактического материала о состоянии окружающей среды, влиянию состояния окружающей среды на человека.

Доминирование образовательных учреждений в реализации экологического просвещения в России привело к возможности выделения двух направлений экологического образования и просвещения:

- 1. От дошкольного уровня до высшего, аспирантского, повышение квалификации и т.д. Таким образом экологическое образование идет на всех уровнях и во всех формах обучения.
- 2. Экологическая подготовка частично или полностью реализуется во всех дисциплинах. При этом экологические аспекты присутствуют во всех учебных предметах[4].

Реализация экопросвещения основывается на общедидактических и специальных педагогических принципах: систематичность и непрерывность, научность и доступность, междисциплинарность, взаимосвязь глобального, национального и краеведческого подходов. Такие подходы предполагают осознание единства системы «природа – общество – человек», где человек часть природы и его развитие является фактором изменения самой природы [4].

Однако, уровень экологического просвещения в России многими современными учеными признается как достаточно низкий. Одной из актуальных задач экологического просвещения в настоящее время по-прежнему является раз-

веивание мифов и коррекция неправильной трактовки экологической информации среди населения. Экопросвещение должно включать и практические работы, направленные на формирование умений и навыков сохранения окружающей среды посредством рационального использования ресурсов, сбора и сортировки отходов и т.д.

Проведя анкетирование на территории г. Бузулука нами были получены данные по ряду вопросов, отражающих познавательные интересы респондентов к окружающему миру и их осведомленности о главных экологических проблемах. Респонденты, при анализе полученных результатов анкетирования, были разделены надве возрастные группы: до 27 лет, 27 лет и старше.

Полученные данные свидетельствуют о недостаточном развитии экологических интересов категории граждан до 27 лет. Данная категория респондентов характеризуется наличием фрагментарных экологических представлений и знаний, которые не реализуются в повседневной жизни и работе. Восприятие природы как наивысшей ценности отсутствует.

Для респондентов 27 лет и старше отмечается высокая всеобщая озабоченность состоянием окружающей среды, а также интерес к экологии и экологической информации в целом, понимание важности сотрудничества между обществом и природой.

В то же время стоит отметить проявление заинтересованности у всех респондентов, особенно юношества, в сохранении окружающей среды, что свидетельствует о высоких социокультурных резервах и готовности современной молодежи к природоохранной деятельности, рациональному природопользованию. Однако осознание подобной обеспокоенности реализуется лишь в общем виде, стихийно и крайне редко связано с действиями, реализующими данное направление [5].

Определяющая роль в формировании экологического мировоззрения, необходимого для устойчивого развития общества, принадлежит экологическому образованию и просвещению как непременному условию оздоровления современной экологической ситуации и выхода из общего мировоззренческого и экологического кризиса современного общества.

- 1. Васильева, В. Н. Социальная экология / В. Н. Васильева. Мурманск: МАГУ, 2017. 184 с. ISBN 978-5-4222-0328-4.
- 2. Маркович, Д.Ж. Социальная экология: Учебное пособие / Д.Ж. Маркович, В.И. Жуков, В.Р. Бганба-Церера. Москва: Изд-во МГСУ «Союз», 1998. 339 с. ISBN 5-7139-0118-1.
- 3. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-Ф3 (последняя редакция) (Дата обращения: 08.01.2023).
 - 4. Шкаликова, У.О. Экологическое просвещение: становление, сущ-

ность и принципы // Амурский научный вестник, 2015. № 4. С. 141-150. - ISSN: 2658-5847.

5. Щебланова М.А., Яруллина Э.Т. Развитие экологического сознания у обучающихся // Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). 2020. С. 1074-1077.

ФИЗИКО-КОЛЛЕКТОРСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРНА НА ПРИМЕРЕ НОВОПОЛЯНСКОЙ СТРУКТУРЫ

Багманова С.В., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Щеглова Е.Г., кандидат биол. наук Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Площадь исследования находится в пределах восточной части Восточно-Оренбургского сводового поднятия, в зоне его сочленения с Бузулукской впадиной.

Целью исследования является определение физико-коллекторских параметров продуктивных отложений на основе данных по керну на изучаемой территории для дальнейшего анализа по экономической целесообразности данного объекта.

Новополянская структура подготовлена к глубокому бурению, скважинами глубокого бурения пока не опоискована, поэтому физико-коллекторские свойства коллекторов рассмотрены на примере исследования керна в скважине № 64 Апрелевского месторождения, расположенного в непосредственной близости.

Освещенность керном продуктивных отложений и объем исследований коллекторских свойств. В процессе бурения поисково-оценочной скважины № 64 Апрелевского месторождения с отбором керна пройдены отложения артинского яруса нижней перми, окского надгоризонта, бобриковского горизонта визейского яруса, турнейского яруса нижнего карбона, а также заволжского надгоризонта, среднего и нижнего подъярусов фаменского яруса верхнего девона [2].

Всего по продуктивным пластам пройдено 94,3 м, вынос керна составил 100% (таблица 1). Наиболее охарактеризованы керном пласты Т1, Дф2 и 3л2.

Таблица 1 - Сведения по отбору керна

Возраст пласт	Интервал пласта, м		долбления, м	Проходка, м	Вынос керна,	Вынос керна,
		кровля	подошва			%
1	2	3	4	5	6	7
Артинский ярус P ₅	1417,3- 1426,6	1417,3	1426,6	9,3	9,3	100
Тур- нейский ярус, Т ₁	2692-2714	2692	2714	22	22	100
Заволж- ский гори- зонт, Зл _{1а}	2811-2826,2	2820	2826,2	6,2	6,2	100
Заволж- ский гори- зонт, Зл ₁₆	2846,6- 2856,8	2846,6	2856,8	10,2	10,2	100
Заволж- ский гори- зонт, Зл ₂	2870,2-2914	2887	2914	27	27	100
Фаменский ярус, Дф ₂₋₁	2987,6-3007	2991	3007	16	16	100
Всего по	скважине			90,7	90,7	100

Сведения о количестве и видах петрофизических исследований, выполненных по керну продуктивных пластов скв. № 64, представлены в таблице2.

Таблица2 - Объем исследований петрофизических параметров по скважине 64

Возраст	Γ	Пористость			ницаем	ость	-902	цен-		ская
пласт	вода	керо-	гелий	Параллельное напласто- вание	Перпендикулярное напластование	Споправкой Клинкенбер- га	Водоудерживающая способ- ность	Остаточная водонасыщен- ность	Объемная плотность	Кажущаяся минералогическая плотность
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Артин- ский ярус, Р ₅	59	3	61	55	6	61	16	28	62	62

Продолжение таблицы 2

		ие таол		-						
Возраст	1.	Іористос	ТЬ	Hpc	ницаем	ость				
пласт							цая способность	онасыщенность	Объемная плотность	лгическая плотность
	вода	керо-	гелий	Параллельное напла- стование	Перпендикулярное напластование	Споправкой Клинкен- берга	Водоудерживающая способность	Остаточная водонасыщенность	Объемная	Кажущаяся минералогическая плотность
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
Тур- нейский ярус, Т ₁	14	2	14	13	1	14	4	10	16	16
Заволж- ский гори- зонт, Зл _{1а}	12	11	16	14	2	16	4	1	23	23
Заволж- ский гори- зонт, Зл ₁₆	25	26	22	20	2	7	7	4	39	39
Заволж- ский гори- зонт, Зл ₂	39	13	41	39	7	41	20	6	52	52
Фаменский ярус, Дф ₂₋₁	43	60	79	81	16	79	12	8	103	103
Всего по скважине	192	115	233	222	34	218	63	54	295	295

Фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) пласта P_5 изучены по 73 образцам, в том числе с $Kn \ge 5\%$ - 59 образцов. Освещенность керном пласта P_5 состаляет 100 %. Открытая пористость пород-коллекторов колеблется от 5,3 до 21,5 %, средняя величина Kn = 12,6 %. Абсолютная проницаемость изменяется от 0,02 до 951,3 мД, средняя величина — 5,83 мД для разностей без каверн (43 обр.). Остаточная водонасыщенность, (Ков) определенная по 28 образцам, колеблется в пределах 3,7-44,2 %. В среднем $K_{ob} = 21,15$ %.

Встречен кавернозно-пористый прослой мощностью 1 м, проницаемость этих разностей колеблется от 36,4 мД до 951,3 мД, средняя величина -256,72

мД (13 обр.), пористость в пределах 16,5-21,5 %, средняя 19,09 %. Остаточная водонасыщенность кавернозных разностей составляет 6,06 % (9 опр.).

Средний радиус поровых каналов пласта по данным капилляриметрии колеблется в значительных пределах — от 0,5 до 34,5 мкм, фильтрующими являются поры радиусом свыше 3,9 мкм.

ФЕС пласта T_1 изучены по 28 образцам, освещенность керном пласта T_1 состаляет 40 %. Средняя величина пористости коллекторов — 10,5 %, проницаемость — 14,18 мД. Остаточная водонасыщенность, определенная по 29 образцам, колеблется в пределах 7,3-36,7 %, средняя для коллекторов пласта Ков — 14,09 % (по 10 определениям).

Средний радиус поровых каналов пласта (4 образца) изменяется в пределах 1.-7,0 мкм. Фильтрующими являются каналы радиусом более 1,62 мкм.

ФЕС пласта $3л_{1a}$ исследованы по 16 образцам, в том числе с Кп ≥4,7% - 4обр. Освещенность керном пласта $3л_{1a}$ состаляет 100 %. Средняя пористость коллекторов – 5,5 %, проницаемость – 0,071 мД. Остаточная водонасыщенность определена по 1 образцу – 30,1 % при Кп -5,4 %.

Освещенность керном пласта $3л_{16}$ состаляет 48 %. Ф ЕС изучены по 21 образцам, из них с Кп \ge 4,7% - 9 образцов. Средняя величина Кп -7,64 %, Кпр – 1,03 мД (один образец с Кп 13,6% и Кпр – 21,8 мД). Остаточная водонасыщенность определена по 4 образцам, находится в пределах 7,8-31,2 %, среднее значение – 20,3 %.

По пласту $3n_2$ освещенность керном пласта состаляет 71 %. фильтрационно-емкостные свойства исследованы по 32 образцам, из них с Кп \geq 4,7% - 18. Средняя величина пористости пород-коллекторов - 6,33 %, Кпр - 0,565 мД. Остаточная водонасыщенность определена по 14 образцам, изменяется в пределах 11,2-40,7%, среднее значение - 19,6 %. Породы тонкопоровые - средний радиус каналов -0,4-0,9 мкм (6 образцов).

Опробован интервал 2870-2893 м, из этого интервала имеются 4 образца керна, два из них с Кп - 7,1 и 5,8 % и Кпр — 3,6 и 0,1 мД. При опробовании получен приток нефти 74,48 м³/сут. Очевидно, что такой приток обеспечен трещинной составляющей проницаемости.

Пласт Дф2 охарактеризован 59 образцами, из них 18 с Кп \geq 4.7% . При этом пласт Дф2-1 охарактеризован 42 образцами, из них с пористостью 4,7 % и выше 3 образца. Пористость пород-коллекторов находится в пределах 5,2-7,0 %, средняя величина — 5,2 %. Проницаемость коллекторов крайне незначительная, находится в интервале 0,1-1,4 мД. Средняя величина 0,57 мД. Остаточная водонасыщенность определена в одном образце с пористостью 5,2% и составила 24,4%[1].

Литолого-петрографическая характеристика продуктивных пластов. Отложения артинского яруса охарактеризованы керном в интервале 1415-1433 м, проходка составила 18 м со 100 % выносом керна, в том числе в интервале пласта Р5 (1417-1426 м) - 8,74 м. Пласт сложен известняками серыми, массивными, трещиноватыми (трещины преимущественно субгоризонтальные толщиной до

5 мм), в керне отмечен запах УВ, наблюдались обильные выпоты нефти темнокоричневого цвета на свежем сколе, средней крепости.

Известняки органогенные: биоморфно-детритовый с тонко-, мелкокристаллическим цементом, нефтенасыщенный (пакстоун); сферово-водорослевый (грейнстоун), с фрагментами раковин остракод и брахиопод, с включением таблитчатых кристаллов ангидрита, неравномерно-пористый; известняк полидетритовый (вакстоун) с мелкозернистым цементом. Преобладает в нижней части пласта известняк сферово-водорослевый (грейнстоун), водорослевый, пористый и кавернозно-пористый. Отмечаются редкие пустоты, выполненные ангидритом.

Отложения турнейского яруса охарактеризованы керном в интервале 2692-2719 м, проходка составила 27 м при 100 % выносе керна.

Пласт T_1 расположен в интервале 2692-2694,6 м, сложен известняком серым с коричневым оттенком, плотным, крепким, неяснослоистым, слоистость обусловлена чередованием более светлых и темных разностей, тонких включений темносерого глинистого материала. Отмечены стилолитовые швы, включения фауны брахиопод и мшанок. В верхней части (3 м) отмечен интенсивный запах нефти на свежем сколе, наблюдались участки с выпотами нефти, ниже на свежем сколе запах УВ.

Пласт сложен известняком сферово-полидетритовым (грейнстоун), средне-, мелкозернистым, неравномерно сульфатизированным, пористым, переходящим в известняк полидетритовый (пакстоун) средне-, мелкозернистый, неравномерно-пористый.

Пласт $3\pi_{1a}$ заволжского надгоризонта фаменского яруса охарактеризован керном в интервале 2811-2826,2 м со 100 % выносом керна. Известняк серый, светло-серый, с пятнистой текстурой, что обусловлено чередованием светлых и темных разностей, плотный, крепкий. Встречены редкие стилолитовые швы, остатки фауны, на свежем сколе отмечен быстроулетучивающийся запах УВ.

Пласт сложен известняком сферово-полидетритовым (грейнстоун, пакстоун) с тонкокристаллическим цементом, с частично открытыми и закрытыми трещинами, заполненными вторичным кальцитом. Отмечены прожилки органического материала. Встречен прослой известняка каркасного, коралловостроматопорового с микростилолитами. Межобломочное пространство выполнено известняком полидетритовым. В нижней части пласта — известняк полидетритовый (грейнстоун, пакстоун) с мелкокристаллическим цементом, с прерывистыми микростилолитами.

Пласт $3n_{16}$ заволжского надгоризонта охарактеризован керном в интервале 2846,6-2856,8 м со 100 % выносом керна. Сложен известняком серым с пятнистой псевдобрекчиевидной текстурой за счет чередования светлых и темных разностей, плотный, крепкий. Местами на свежем сколе присутствует запах УВ, наблюдаются выпоты нефти. Отмечены стилолитовые швы, выполненные глинисто-органическим материалом. Встречены прослои известняка интракластового, водорослевого (пакстоун) и сферово-водорослевого.

Пласт $3n_2$ заволжского надгоризонта охарактеризован керном в интервале 2887,5-2903,6м со 100%-ным выносом керна. Пласт сложен в кровельной части нефтенасыщенным полидетритовым известняком (пакстоун) с прожилками органического материала (3,2 м). Ниже залегает толща водорослевого, сгусткововодорослевого известняка (грейнстоун, баундстоун) с прожилками органического материала и редкими стилолитами. В этой толще отмечен прослой каркасного известняка (баундстоун) с полидетритом. В подошвенной части пласта залегает прослой в 2,5 м каркасного известняка (баундстоун) с трещинами, заполненными вторичным кальцитом и прожилками органического материала. Известняк серый, светло-серый с пятнистой текстурой, отмечены стилолитовые швы; местами с запахом нефти и выпотами нефти.

Пласт Дф₂₋₁ охарактеризован керном в интервале 2991,45-3019,4 м со 100 % выносом керна (10,2 м). Пласт сложен толщей (28 м) светлосерого кар-касного известняка с полидетритом с прослоями доломита вторичного тонко-кристаллического с реликтами биодетрита. В известняке отмечаются прожилки органического материала и немногочисленные субвертикальные трещины, заполненные кальцитом, шириной 1-3 мм, характерна полосчатая текстура, обусловленная глинистыми включениями темносерого цвета. Известняк плотный крепкий, отмечено наличие стилолитовых швов, местами с запахом и выпотами нефти. В подошве пласта расположен двухметровый прослой нефтенасыщенного комковатого известняка (грейнстоун), мелкозернистого, пористого и кавернозно-пористого с прослоем вторичного доломита с реликтовой органогенной структурой [3,4].

Исходя из вышесказанного, при положительных результатах поисковоразведочного бурения на Новополянской структуре, дальнейшие геологоразведочные работы будут связаны с доразведкой и эксплуатацией месторождения и поисками залежей углеводородов на соседних поднятиях, выявленных сейсморазведочными работами и подготовленными под глубокое бурение - Днепровском и Западно-Елгинском[5].

- 1. Булычев, М.М. Опытно-методические исследования газогидрохимических, гидродинамических и геотермических условий формирования крупных зон нефтегазонакопления Оренбургской области / М.М. Булычев. 1982. Фонды ОАО «ОренбургНИПИнефть».
- 2. Вагеров, В.С. Подсчет запасов нефти и газа по Елгинской группе месторождений (Барсуковское, Елгинское, Дубовское) Оренбургской области по состоянию на 01.01.1987 г. ВО ИГиРГИ / В.С. Вагеров. Оренбург. 1987.
- 3. Денцкевич, И.А. Тектонические критерии для оценки перспективных направлений геологоразведочных работ в Оренбургской области. / И.А. Денцкевич. Оренбург: Фонды ОАО ОренбургНИПИнефть. 1995.
- 4. Павлова, Л. К. Отчёт о результатах сейсморазведочных работ методом МОГТ 2Д на Никольской площади / Л.К. Павлова. Бугульма: ОАО «Татнефтегеофизика». 2017.

5. Яхимович, Г.Д. Обоснование перспективных направлений и объектов для постановки геологоразведочных работ на нефть, газ и конденсат в западной части Оренбургской области / Г.Д. Яхимович. — Оренбург: ОАО ОренбургНИ-ПИнефть. - 2005.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Языкбаев Э. Р.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Аннотация. В работе проводится анализ среднегодовых скоростей ветра за последние годы по данным метеостанций в различных районах Оренбургской области.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, среднегодоваяскорость ветра, максимальный порыв ветра.

Введение. В связи с тем, что углеводородные полезные ископаемые исчерпаемы, а потребление электроэнергии промышленными предприятиями и бытовой сферой постоянно возрастает, актуальность использования альтернативных источников энергии не вызывает сомнений. Кроме того, необходимость сокращать выбросы парниковых газов также заставляют правительство страны обращать внимание на альтернативные источники энергии. [2] В будущем энергетическая безопасность регионов и страны в целом будет обеспечена не только за счёт ископаемых топливных ресурсов, но и за счёт неисчерпаемой энергии солнца, ветра, воды и земных недр. В связи с большим количеством часов солнечного сияния использование солнечных батарей в Оренбуржье уже доказало свою эффективность. Ветровая электроэнергетикапредставлена одной небольшой ветровой электростанцией в селе Тамар-Уткуль Соль-Илецкого района мощностью 3 МВт.

Материалы и методика. В исследовании представлен анализ данных по среднегодовой и максимальной скорости ветра на девяти метеостанциях Орен-бургской области за последние десять лет.

Результаты. В работе [5] указывается, что перспективными в плане использования ветровой электрогенерации являются те места, где средняя скорость ветра превышает 3,5 м/с. При этом, если среднегодовая скорость ветра составляет 3,5-4,0 м/с, перспективно устанавливать ветроэнергетические установки малой мощности; при скорости ветра 4,0 - 5,5 м/с перспективно применение установок малой и средней мощности; при скорости ветра более 5,5 м/с возможно использование всех видов установок. При показателях ниже 3,5 м/с целесообразность сооружения ветроэнергетических установок весьма сомнительна.

Очевидно, что скорость ветра зависит от нескольких факторов: рельфа, подстилающей поверхности, господствующих ветров, барических центров. Территория Оренбургской области расположена в глубине континента со сниженными скоростями ветра, особенно в летние месяцы. Согласно данным ресурса [1] самая большая среднемноголетняя скорость ветра, которая наблюдается на метеостанциях Оренбуржья, отмечается в Орске (4,4 м/с), Айдырле

Кваркенского района (4,0 м/с) и Озёрном Светлинского района (3,9 м/с). Все метеостанции расположены на востоке региона. В атласе [4] также подтверждается, что среднегодовые показатели скорости ветра максимальны в Зауралье, где наблюдается своеобразный ветровой коридор. В большинстве районов центра и запада области среднегодовые показатели скорости ветра меньше 3,0 м/с, поэтому возведение ветроэнергетических установок вызывает сомнения.

Климатические нормы по скорости приземного ветра подтверждаются данными за последние 10 лет. Наибольшие скорости ветра на территории Оренбуржья отмечаются на метеостанциях восточной части области: Орск и Айдырля — по 4,2 м/с (см. рис. 1). Вся центральная и западная зона имела скорости ветра менее 3,5 м/с, только в отдельные годы средняя скорость ветра возрастала выше этой цифры в Оренбурге. Самым ветреным временем года в регионе является весна, а самым тихим — зима.

Относительно максимальных порывов ситуация аналогичная: самые сильные порывы ветра также наблюдаются в Зауралье, по центру и западу – они ни разу за десять лет не превысили 25 м/с.

Наименование МС	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Среднее	Макс.порыв
Бугуруслан	2,9	2,5	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9	2,8	2,7	25
Первомайский	2,2	2,4	2,5	2,1	2,4	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,3	23
Сорочинск	2,7	2,7	2,8	2,6	2,8	2,6	2,8	2,7	2,9	2,6	2,7	25
Абдулино	3,2	3,3	3,4	3,0	3,4	3,0	3,4	3,2	3,5	3,2	3,3	25
Шарлык	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	2,0	23
Оренбург	3,2	3,6	3,6	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,5	3,5	25
Акбулак	2,5	2,6	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	2,6	24
Орск	4,6	4,5	4,3	4,2	4,0	4,0	4,2	4,2	4,1	4,0	4,2	28
Айлырля	4,2	4,7	4,2	3,9	4,1	4,0	4,3	4,3	4,4	4,1	4,2	31

Рисунок 1. Показатели среднегодовой скорости ветра по отдельным метеостанциям Оренбургской области.

Выводы. Учитывая среднемноголетние данные, а также данные по среднегодовой скорости ветра за последние десять лет по нескольким метеостанциям Оренбургской области, следует сказать, что перспективным районом для размещения ветропарков малой мощности является Зауралье, где среднегодовые скорости ветра достигают 4,0 и более м/с. Что касается центра и запада области, то данных с метеостанций недостаточно для твёрдого утверждения о перспективах ветровой электроэнергетики. Следует провести более детальное изучение скорости ветра на различных формах рельефа, так как на возвышенностях этот показатель всегда больше.

- 1. Ветра в Оренбургской области. [Электронный ресурс] https://energywind.ru/recomendacii/karta-rossii/povolzhe/orenburgskaya-oblast
- 2. Гзенгер, Ш. Перспективы ветроэнергетического рынка России (март 2017) [Электронный ресурс]. Ш. Гзенгер, Р. Денисов. URL:

 $\underline{http://www.wwindea.org/wp\text{-}content/uploads/2017/06/170612\text{-}FES\text{-}Windenergie-rus\text{-}print.pdf}$

- 3. Национальный атлас, 2 том, Климат, Ветровой режим. [Электронный ресурс] https://nationalatlas.ru/tom2/172.html
- 4. Фёдоров Н.В., Башкова М.Н. Анализ возможности использования ветровой энергетики в Новокузнецке // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2018. № 2 (24). С. 27-29.